EMUGE FRANKEN

Katalog · Catalogue

260

Made in Germany



Your Edge in Every Cut

FRANKEN

Milling Excellence – Since 1916

Engineered for Success

Webshop

FRANKEN

Katalog · Catalogue
260

Im Rahmen der technischen Weiterentwicklung und Programmbereinigung behalten wir uns vor, dass im Katalog angebotene Werkzeuge nicht mehr in der bisherigen Form lieferbar sind. In diesen Fällen beraten Sie unsere Mitarbeiter gerne bezüglich geeigneter Ersatzwerkzeuge.

Änderungen jeder Art oder Druckfehler von technischen Daten berechtigen nicht zu Ansprüchen. Bildliche Darstellungen sind nicht verbindlich.

Nachdruck von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne unsere Genehmigung nicht gestattet.

Alle Schnittdaten dienen als Orientierungshilfe und sind ggf. auf die technischen Voraussetzungen vor Ort abzustimmen.

Due to technical development and programme adjustments, we reserve the right to discontinue any tools in the present form offered in the catalogue. In these cases, our staff will be happy to advise you with regard to suitable replacement tools.

Changes of any kind, or printing errors regarding technical details, do not justify any claims. All pictures are without obligation.

Reprinting of text or pictures, or extracts thereof, is not allowed without our prior permission.

All cutting data serve as an orientation guide and must be adapted to the technical conditions on site if necessary.

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

+49 (0) 911 / 9575-5
+49 (0) 911 / 9575-327

info@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com



Mehr als 100 Jahre Präzision und Innovation.
More than 100 years of precision and innovation.

FRANKEN als Teil der EMUGE-FRANKEN Unternehmensgruppe beschäftigt sich seit seiner Gründung mit der Entwicklung und Produktion von Fräswerkzeugen. Präzision und Innovation prägen das breite Angebot von Fräsern aus Hartmetall und HSS sowie PKD-, CBN- oder wendeplattenbestückten Fräskörpern.

Die Fertigung am deutschen Produktionsstandort in Rückersdorf reicht von Standard-Schaft- und Bohrungsfräsern bis hin zu hochgenauen Form- und Profil-Sonderfräsern. Mit seiner Typen- und Schneidstoff-vielfalt, dem hohen Standard und der kompromisslosen Präzision entspricht das Fräserprogramm den höchsten Qualitätsanforderungen.

Als Ergänzung zu den Fräswerkzeugen führen wir ein durchgängiges Programm an Fräserspannmitteln und Zubehör für die verschiedensten Adaptierungsmöglichkeiten.

Ever since its foundation FRANKEN as part of the EMUGE-FRANKEN company association has been developing and manufacturing milling tools. The wide range of end mills of solid carbide and HSS as well as PCD and CBN inserts or milling cutters with indexable inserts is characterised by precision and innovation.

The production in our German manufacturing plant in Rückersdorf includes standard end mills and bore cutters as well as highly precise special form and profile milling tools. With its large variety of tool types and cutting materials, the consistently high standards and uncompromising precision, our product range of milling cutters meets even the highest quality requirements.

In addition to our selection of milling tools, we also offer a comprehensive range of clamping systems, tool holders and accessories.









EMUGE – Unser Schwesterwerk in Lauf a.d. Pegnitz

Als Systemlieferant im Bereich Gewindeschneidtechnik und Spanntechnik bietet EMUGE ein lückenloses Sortiment an Gewindebohrern, Gewindeformern, Gewindefräsern, Spiralbohrern, Gewindelehren, Gewindeschneidfuttern und -apparaten, sowie Schneideisen und Walzrollen.
Sonderlösungen für speziell vom Kunden geschilderte Anwendungsfälle im Bereich der Werkstückspannung runden das Programm ab.

EMUGE – Our sister company in Lauf a.d. Pegnitz

EMUGE is a system supplier of thread cutting and clamping technology. They offer a comprehensive product range of taps, cold-forming taps, thread milling cutters, twist drills, thread gauges, tap holders and tapping attachments as well as dies and thread rolls.

Individual workpiece clamping tools tailored to special customer applications complete the product range.

Wir sind in Ihrer Nähe. Weltweit.
We are nearby. Throughout the world.

EMUGE-FRANKEN ist heute in allen wichtigen Industrienationen der Erde vertreten. Über 400 Kundenberater stehen weltweit im direkten Kundenkontakt und sorgen flächendeckend für eine individuelle Beratung vor Ort.

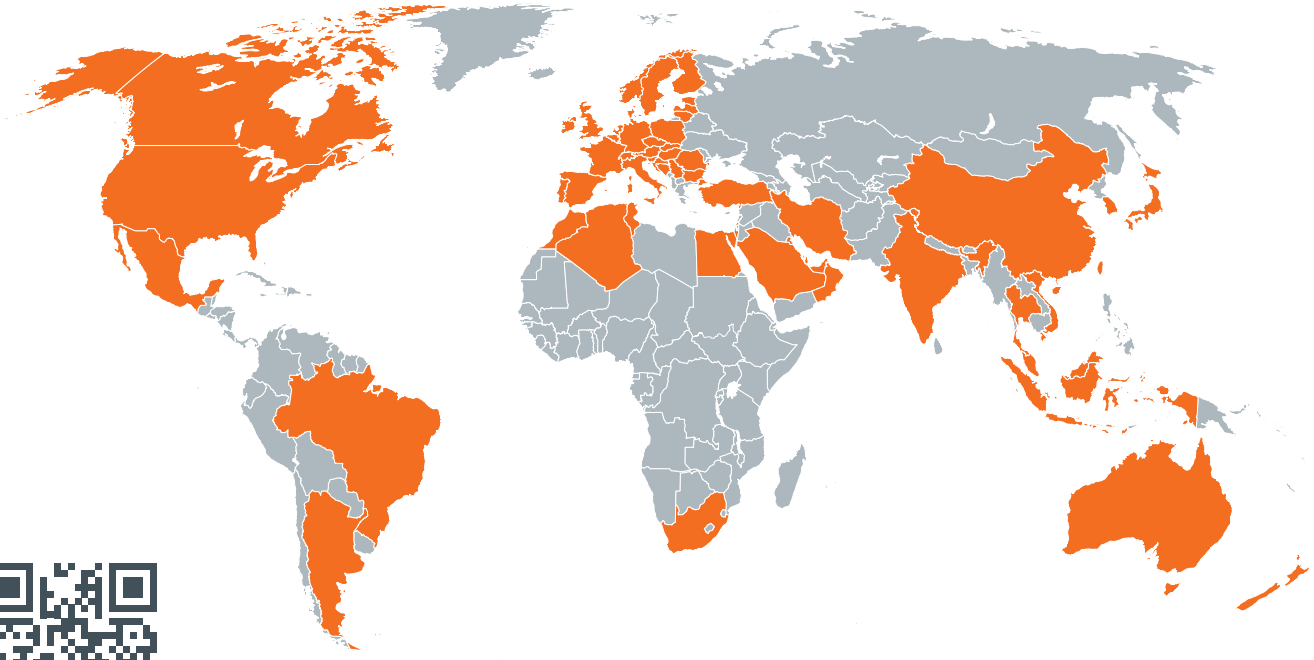
Neben einer anwendungsspezifischen Beratung erarbeiten wir auch Konzepte zur Optimierung Ihres Fertigungsablaufes oder entwickeln eigens für Sie Sonderwerkzeuge.

Ganz gleich, wo unsere Präzisionswerkzeuge und unsere Leistungsvielfalt gefragt sind – wir sind in Ihrer Nähe.

Today EMUGE-FRANKEN is represented in all important industrial nations around the world. More than 400 customer consultants guarantee the direct contact with the customer and provide individual comprehensive consultation on-site.

In addition to offering application-specific advice, we also prepare concepts for optimising your production process or develop special tools specifically for you.

No matter where our precision tools and our range of services are required – we are nearby.



Ihren EMUGE-FRANKEN Ansprechpartner finden Sie auf www.emuge-franken.com/vertrieb
To find your EMUGE-FRANKEN contact person, please see www.emuge-franken.com/sales

TOP-Cut

P M K N S H

15 - 128

Multifunktionale Fräser für den Einsatz in nahezu allen Materialien. Die Werkzeuge sind zum Schruppen, Schlichten und zum HSC-Schlichten geeignet.

Technische Merkmale
- Ungleiche Drallwinkel
- Konisch ansteigender Nutgrund
- Hochleistungs-Beschichtung
- Mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr verfügbar

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser
- Schaftfräser mit Eckenradius
- Kugelfräser
- Torusfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 10 - 11.

Multi-functional end mills for use in almost all materials. The tools are suitable for roughing, finishing and HSC finishing.

Technical features
- Variable helix angles
- Tapered flute bottom
- High-performance coating
- Available with internal coolant supply

Available tools
- End mills
- End mills with corner radius
- Ball nose end mills
- Torus end mills

For product line variants, see pages 10 - 11.

Multi-Cut

P M K

129 - 150

Multifunktionale Fräser zum prozesssicheren Hochleistungsschruppen in Stahl- und Gusswerkstoffen sowie in nichtrostenden Werkstoffen. Durch die ungleiche Teilung in Verbindung mit dem NR-Profil werden Schwingungen und Schnittkräfte minimiert.

Technische Merkmale
- Ungleiche Teilung
- Stabilisierte Schneidkante
- Hochleistungs-Beschichtung
- Mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr verfügbar

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser
- Schaftfräser mit Eckenradius
- Kugelfräser
- Hochvorschubfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 10.

Multi-functional end mills for process-reliable, high-performance roughing in steel and cast iron materials as well as in stainless steel. The variable pitch, combined with the NR profile, minimises vibrations and cutting forces.

Technical features
- Variable pitch
- Stabilised cutting edge
- High-performance coating
- Available with internal coolant supply

Available tools
- End mills
- End mills with corner radius
- Ball nose end mills
- High-feed end mills

For product line variants, see page 10.

Jet-Cut

P K H

151 - 174

Hochleistungsfräser für die HPC-, HSC- und HFC-Bearbeitung von Stahl und Gusswerkstoffen sowie von gehärteten Stählen. Eine spezielle Stützfasengeometrie und ungleiche Drallwinkel ermöglichen vibrationsarme Bearbeitungen auch bei großen Eingriffstiefen.

Technische Merkmale
- Ungleiche Teilung
- Abgesetzter Spanraum
- Hochwarmfeste Beschichtung
- Radiale Spanformer

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser
- Schaftfräser mit Eckenradius
- Hochvorschubfräser
- Trochoidalfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 10 - 11.

High-performance end mills for HPC, HSC and HFC machining of steel and cast iron materials, as well as hardened steels. A special supporting land geometry and variable helix angles enable low-vibration machining even with great cutting depths.

Technical features
- Variable pitch
- Modified chip space
- Highly heat-resistant coating
- Radial chip formers

Available tools
- End mills
- End mills with corner radius
- High-feed end mills
- Trochoidal end mills

For product line variants, see pages 10 - 11.

TiNox-Cut

M S

175 - 228

Schaftfräser für die Schrupp- und Schlichtzerspanung von nichtrostenden Werkstoffen sowie für die Bearbeitung von Titan- und Nickel-Basis-Legierungen. Eine spezielle Stützfasengeometrie und ungleiche Drallwinkel ermöglichen vibrationsarme Bearbeitungen auch bei großen Eingriffstiefen.

Technische Merkmale
- Ungleiche Drallwinkel
- Aufgeraute Schäfte erhöhen die Haltekräfte im Spannfutter
- Hochwarmfeste Beschichtung
- Mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr verfügbar

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser
- Schaftfräser mit Eckenradius
- Hochvorschubfräser
- Trochoidalfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 10 - 11.

End mills for roughing and finishing of stainless materials, as well as for machining titanium and nickel-base alloys. A special supporting land geometry and variable helix angles enable low-vibration machining even with great cutting depths.

Technical features
- Variable helix angles
- Roughened shanks increase the holding force in the chuck
- Highly heat-resistant coating
- Available with internal coolant supply

Available tools
- End mills
- End mills with corner radius
- High-feed end mills
- Trochoidal end mills

For product line variants, see pages 10 - 11.

Cera-Cut

S H

220 - 221

Schaftfräser für die Hochvorschubbearbeitung von hochwarmfesten und harten Werkstoffen. Die Zerspanung von Inconel, Hastelloy und Nimonic ist mit mittleren bis hohen Schnittgeschwindigkeiten problemlos möglich.

Technische Merkmale
- Schneidenteil aus Vollkeramik
- Schaftteil aus Vollhartmetall
- Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide

Verfügbare Werkzeuge
- Hochvorschubfräser

End mills for high-feed machining of highly heat-resistant and hard materials. Inconel, Hastelloy and Nimonic can be machined without any problems at medium to high cutting speeds.

Technical features
- Cutting part made of solid ceramic
- Shank made of solid carbide
- High-feed machining with the face cutting edge

Available tools
- High-feed end mills

Alu-Cut

N

229 - 276

Fräswerkzeuge für die Volumenzerspanung in Aluminiumwerkstoffen und die universelle Aluminiumbearbeitung. Sehr glatte Beschichtungen verhindern die Bildung einer Aufbauschneide und schützen das Werkzeug gegen Verschleiß.

Technische Merkmale
- Ungleiche Teilung
- Polierte Spannuten
- Sehr glatte Beschichtungen
- Mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr verfügbar

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser
- Schaftfräser mit Eckenradius
- Kugelfräser
- Torusfräser
- Trochoidalfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 10 - 11.

Milling tools for high-volume machining of aluminium materials as well as for universal machining of aluminium. Very smooth coatings prevent the formation of built-up edges and protect the tool against wear.

Technical features
- Variable pitch
- Polished flutes
- Very smooth coatings
- Available with internal coolant supply

Available tools
- End mills
- End mills with corner radius
- Ball nose end mills
- Torus end mills
- Trochoidal end mills

For product line variants, see pages 10 - 11.

Fiber-Cut

N

277 - 296

Schaftfräser für die Bearbeitung von faserverstärkten Kunststoffen wie CFK (Glasfasern), GFK (Kohlenstofffasern), AFK (Aramidfasern) sowie Honeycomb. Spezielle Verzahnungen ermöglichen eine gratfreie Bearbeitung und sauberes Trennen der Fasern.

Technische Merkmale
- Delaminationsfreie Bearbeitung (ohne Faserausrisse)
- Rechts- und Linksdrall für ziehenden bzw. schiebenden Schnitt
- Hochleistungs-Beschichtungen für hohe Standzeiten

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser
- Schaftfräser in Vielzahn-Ausführung
- Schaftfräser mit Bohrerspitze

End mills for machining fiber-reinforced plastics such as CFRP (carbon-fiber), GFRP (glass-fiber), AFRP (aramid-fiber) and honeycomb. Special tooth profiles enable burr-free machining and clean cuts of the fibers.

Technical features
- Resistant to delamination (without fraying of fibers)
- Right-hand and left-hand helix for drawing or pushing cuts
- High-performance coatings for long tool life

Available tools
- End mills
- End mills with multi-tooth design
- End mills with drill point

Hard-Cut

H

297 - 352

Hochleistungsfräser für die Bearbeitung von Werkstoffen mit einer Härte von 44 bis 66 HRC. Ein sehr verschleißfestes Hartmetall in Verbindung mit einer geeigneten PVD-Beschichtung ermöglichen eine prozesssichere Bearbeitung der Bauteile.

Technische Merkmale
- Ungleiche Teilung
- Hohe Zähnezahlen
- Stabiles Design durch vergrößerten Kerndurchmesser
- Hochleistungs-Beschichtung

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser
- Schaftfräser mit Eckenradius
- Kugelfräser
- Torusfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 10.

High-performance end mills for machining materials with a hardness of 44 to 66 HRC. A highly wear-resistant carbide combined with a suitable PVD coating ensures reliable machining of components.

Technical features
- Variable pitch
- High number of flutes
- Stable design due to increased core diameter
- High-performance coating

Available tools
- End mills
- End mills with corner radius
- Ball nose end mills
- Torus end mills

For product line variants, see page 10.

Turbine

P M N S

353 - 382

Fräswerkzeuge für die Bearbeitung von Materialien und Bauteilen in der Luftfahrt- und Raumfahrt sowie in der Turbinenindustrie. Geometrie, Schneidstoff und Beschichtung sind auf schwer zerspanbare Werkstoffe wie z.B. Titan-Legierungen oder Inconel ausgerichtet.

Technische Merkmale
- Ungleiche Teilung
- Verschiedene Kegelwinkel
- Stabiles Design durch konischen Kern
- Polierte Spannuten zur Aluminium-Bearbeitung

Verfügbare Werkzeuge
- Konische Kugelfräser
- Kugelfräser
- Konische Torusfräser
- Torusfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 11.

End mills for machining materials and components in the aerospace and turbine industries. The geometry, cutting material and coating are designed for difficult-to-machine materials such as titanium alloys or Inconel.

Technical features
- Variable pitch
- Various taper angles
- Stable design thanks to tapered core
- Polished flutes for machining aluminium

Available tools
- Tapered ball nose end mills
- Ball nose end mills
- Tapered torus end mills
- Torus end mills

For product line variants, see page 11.

Expert

P M K N S H

383 - 414

Kreissegment-Fräser sind Fräswerkzeuge für die moderne 5-Achs-Bearbeitung, welche einen höheren Bahnabstand bei der Bearbeitung erlauben. Diese Werkzeuge kommen vorwiegend im Formenbau sowie bei der Herstellung von Reifenformen, Turbinenschaufeln, Impellerblättern oder Blisks zum Einsatz.

Technische Merkmale
- Große Radien im schneidenden Bereich
- Hocheffiziente, vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr enge Formtoleranzen

Verfügbare Werkzeuge
- Kreissegment-Fräser mit Kegelform
- Kreissegment-Fräser mit Tropfenform
- Kreissegment-Fräser mit Tonnenform
- Kreissegment-Fräser mit Linsenform

Circle segment end mills are milling tools designed for the advanced 5-axis operation, which enable machining with a larger tool path distance. These tools are primarily used in mould making as well as in the production of tyre moulds, turbine blades, impeller blades or blisks.

Technical features
- Large radii in the cutting area
- Highly efficient, low-vibration machining
- Very tight form tolerances

Available tools
- Circle segment end mills with taper form
- Circle segment end mills with oval form
- Circle segment end mills with barrel form
- Circle segment end mills with lens form

Schaftfräser **Cut&Form** ermöglichen die Herstellung polierter und verdichteter Oberflächen in Aluminium-Knetlegierungen sowie in Kupfer und Kupferlegierungen in einem Arbeitsgang. Die einzigartige Werkzeuggeometrie ist eine Kombination aus Werkzeugschneiden und nachgelagerten Drückstegen zur Materialglättung und Materialverdichtung.

Technische Merkmale
- Patentierte Schneidengeometrie
- Herstellung von Oberflächen mit Rauheitskennzahlen N1 bis N3
- Keine Nacharbeit am Werkstück notwendig

Verfügbare Werkzeuge
- Schaftfräser

Produktlinien-Varianten siehe Seite 11.

Cut&Form end mills enable the production of polished and compacted surfaces in wrought aluminium alloys as well as in copper and copper alloys in a single operation. The unique tool geometry is a combination of cutting edges with pressure ridges for smoothing and compacting the material.

Technical features
- Patented cutting edge geometry
- Production of surfaces with roughness grades N1 to N3
- No rework of workpiece required

Available tools
- End mills

For product line variants, see page 11.

Hybrid Additive Manufacturing ist die Kombination von selektivem Laserschmelzen im Pulverbett mit 3-Achs-Hochgeschwindigkeitsfräsen. Diese Fräswerkzeuge finden ihren Einsatz im Werkzeug- und Formenbau, im Rapid Prototyping sowie in der Kleinserienfertigung.

Technische Merkmale
- Für additiv gefertigte Bauteile
- Vor- und Fertigfräser
- Hochleistungs-Beschichtung

Verfügbare Werkzeuge
- Kugelfräser
- Schaftfräser

Hybrid Additive Manufacturing is the combination of selective laser melting in a powder bed with high-speed 3-axis milling. These end mills are used in tool and mould making, rapid prototyping and in small-batch production.

Technical features
- For additive manufactured components
- Pre-finishing and finishing end mills
- High-performance coating

Available tools
- Ball nose end mills
- End mills

Chamfer

P M K N S H

415 - 428

Fräswerkzeuge zum Entgraten, Anfasen und Senken von Bohrungen, Kanten und Konturen in nahezu allen Materialien. Optimierte Schneidengeometrien sorgen für ruhigen Lauf, reduzierte Vibrationen und hohe Standzeiten. Speziell für die rückwärtige Bearbeitung entwickelte Entgratfräser ermöglichen das sichere Entfernen von Graten an schwer zugänglichen Stellen wie z.B. Bohrungsaustritten oder Querbohrungen.

Technische Merkmale
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Präzise Schneidkanten
- Optimale Spanabfuhr

Verfügbare Werkzeuge
- Kugelfräser
- Vorwärts-Rückwärts-Entgratfräser
- Entgratfräser
- Gravierstichel

Produktlinien-Varianten siehe Seite 11.

Milling tools for deburring, chamfering and countersinking drill holes, edges and contours in almost all materials. Optimised cutting edge geometries ensure a smooth operation, reduced vibrations and long tool life. Deburring end mills specially developed for rear machining enable the reliable removal of burrs in hard-to-reach areas such as bore exits or cross-bores.

Technical features
- High wear resistance
- Precise cutting edges
- Optimal chip evacuation

Available tools
- Ball nose end mills
- Front/Back deburring end mills
- Deburring end mills
- Engraving stylus

For product line variants, see page 11.

TOP-Cut Enorm

Die Geometrie der **Enorm**-Schaftfräser besteht im Wesentlichen aus einer ungleichen Teilung und unterschiedlichen Spiralwinkeln.
Diese sorgen – in Kombination mit einer Schneidkantenverrundung und einer TIALN-Beschichtung – für eine gute Laufruhe und somit für eine Erhöhung der Standzeit.

The geometry of the **Enorm** end mills is essentially characterised by a variable pitch and variable helix angles. These features – in combination with a rounded cutting edge and a TIALN coating – guarantee a smooth operation and thus longer tool life.

TOP-Cut Pro

Die Ausführung **Pro** ist die Weiterentwicklung der bewährten Enorm-Geometrie mit optimierter Schneidkantenpräparation zur Stabilisierung der Schneidkante.
In Kombination mit einer eigenentwickelten, modernen ALCR-Schicht und einem angepassten Hartmetall-Substrat werden höchste Standzeiten, insbesondere in der Bearbeitung von Stahlwerkstoffen und nichtrostenden Stahlwerkstoffen, erreicht.

The **Pro** version is a refined version of the tried-and-tested Enorm geometry, featuring optimised cutting edge preparation to stabilise the cutting edge.
In combination with a proprietary, state-of-the-art ALCR coating and a specially adapted carbide substrate, this tools achieve maximum tool life, particularly when machining steel and stainless steel materials.

Alu-Cut Base
Hard-Cut Base
Multi-Cut Base
TiNox-Cut Base

Die Schaftfräser der **Base**-Reihe bieten den perfekten Einstieg in die jeweilige Programmlinie unserer Hochleistungswerkzeuge und deren bearbeitbaren Materialien.
Die Werkzeuge vereinen spezialisierte Geometrien mit Hochleistungs-Beschichtungen für ein abgestimmtes Zusammenspiel von Performance und Prozesssicherheit.

The end mills in the **Base** range offer the perfect starting point for each product line within our range of high-performance tools and the materials they can machine.
These tools combine specialised geometries with high-performance coatings to create a matched combination of performance and process reliability.

Multi-Cut Duplex
Jet-Cut Duplex

Der Begriff **Duplex** kennzeichnet Kombinationswerkzeuge für das Hochleistungsfräsen (HPC) und das Hochvorschubfräsen (HFC).
Die Umfangsschneiden besitzen eine HPC-Geometrie und die Stirnschneiden eine Hochvorschubgeometrie, welche bei geringer axialer Zustellung sehr hohe Vorschub-pro-Zahn-Werte ermöglicht.

The term **Duplex** refers to combination tools designed for high-performance milling (HPC) and high-feed milling (HFC).
The peripheral cutting edges feature an HPC geometry and the face cutting edges a high-feed geometry, which allows for very high feed per tooth values with low axial infeed.

Alu-Cut Aerospace

Aerospace-Schaftfräser sind optimierte Fräser-Ausführungen für die Bearbeitung von Werkstoffen aus der Luft- und Raumfahrt.
Speziell an die Einsatzgebiete angepasste Geometrien und Beschichtungen ermöglichen eine Erhöhung der Zeitspanvolumen und der Prozesssicherheit und sorgen für beste Standzeiten.

Aerospace end mills are optimised milling cutter designs for machining materials used in the aerospace industry.
Geometries and coatings specifically tailored to these applications enable an increase in metal removal rates and process reliability, and ensure optimum tool life.

TOP-Cut Micro

Der Produktname **Micro** bezeichnet Fräswerkzeuge im Schneidendurchmesser-Bereich von 0,2 bis 2 mm. Neu entwickelte Halsgeometrien mit Halslängen von 2,2 x d_1, 5 x d_1 und 10 x d_1 ermöglichen einen optimalen Einsatz der Werkzeuge auch bei tiefen Konturen.
Durch ein Hartmetall mit hoher Biegebruchfestigkeit halten sie auch radialen Wechselbelastungen, die bei der Bearbeitung auf die Werkzeugschneide und somit auch auf den abgesetzten Hals wirken, stand.

The product name **Micro** refers to end mills with cutting diameters ranging from 0.2 to 2 mm.
Newly developed neck geometries with neck lengths of 2.2 x d_1, 5 x d_1 and 10 x d_1 enable optimal use of the tools, even when machining deep contours.
Thanks to a carbide grade with high radial bending strength, they can also withstand alternating radial stress on the cutting edge and thus on the relieved neck during the machining process.

Alu-Cut Trochoid

Jet-Cut Trochoid

TiNox-Cut Trochoid

Die Ausführung **Trochoid** beschreibt Schaftfräser mit spezieller Geometrie und angepassten Zähnezahlen für die Trochoidalbearbeitung, welche bis zu einer Eingriffstiefe von 6 x d_1 eingesetzt werden können.
Mit geringen radialen Zustellungen und hohe Vorschubgeschwindigkeiten können höchste Zeitspanvolumen erreicht werden.
Optimale Spanteiler sorgen für eine sichere Spanabfuhr.

The **Trochoid** design refers to end mills with a special geometry and an optimised number of flutes for trochoidal machining, which can be used up to a cutting depth of 6 x d_1.
Low radial feed rates and high feed speeds enable maximum metal removal rates.
Optimal chip breaker ensure reliable chip evacuation.

TOP-Cut Lollipop

Turbine Lollipop

Chamfer Lollipop

Lollipop-Kugelfräser sind dank einer Umfangsschneide mit einem Umschlingungswinkel von bis zu 280° hervorragend für rückwärtige Bearbeitungen geeignet.
Hinterschnitte sowie rückseitige Bearbeitungen von Bohrungen und Taschen können auch mit Hilfe von 5-Achs-Simultanfräsen problemlos durchgeführt werden.

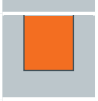
Ball nose end mills **Lollipop** are ideally suited to rear-side machining thanks to a peripheral cutting edge with a wrap angle of up to 280°.
Undercuts and rear-side machining of bores and pockets can also be carried out easily using 5-axis simultaneous milling.

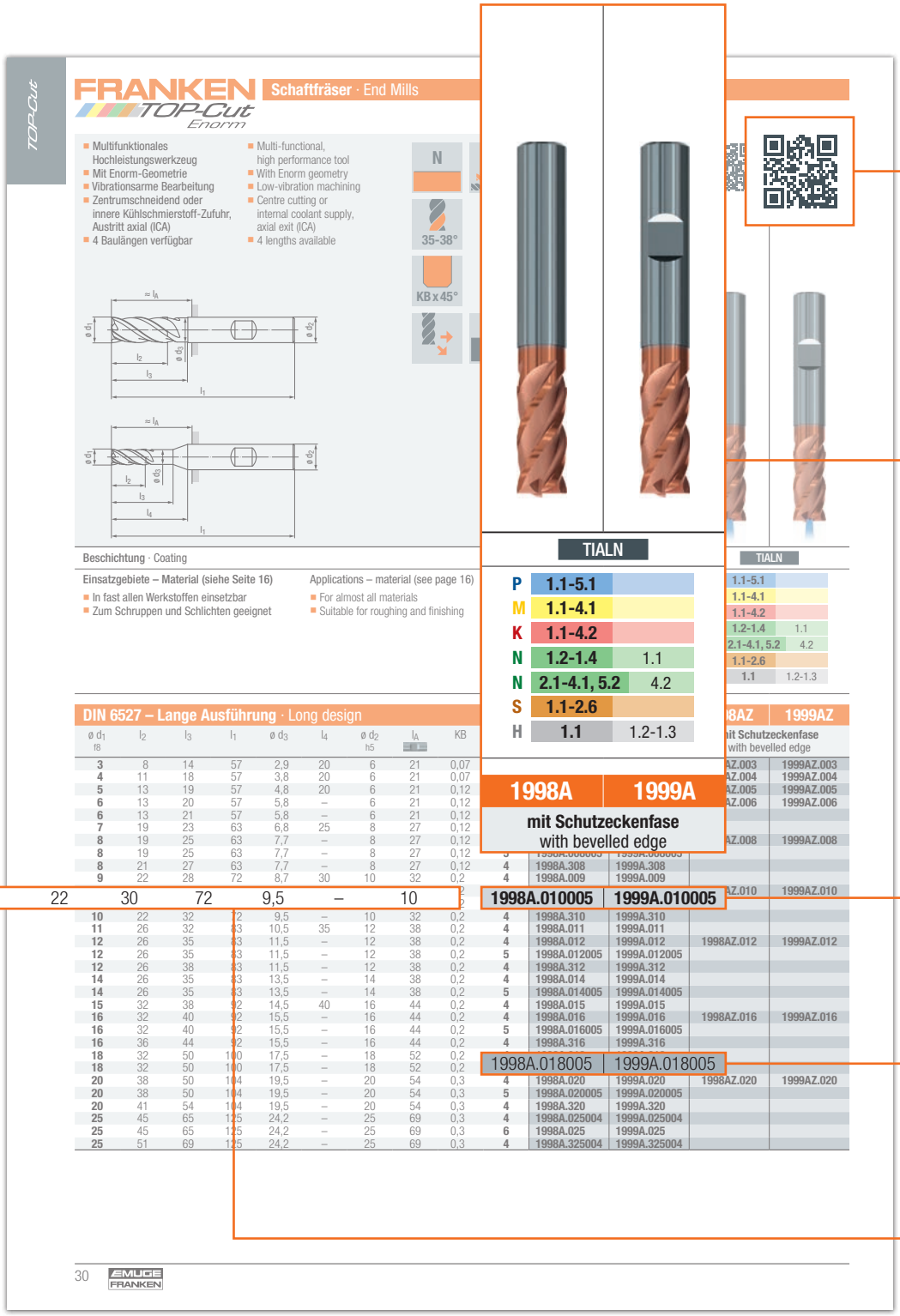
Expert Cut&Form

Die patentierte **Cut&Form**-Schneidengeometrie ermöglicht die Herstellung polierter und verdichteter Oberflächen beim Fräsen in einem Arbeitsgang.
Am Werkstück ist keine Nacharbeit notwendig, wodurch eine deutliche Reduzierung der Fertigungskosten erreicht wird.
Diese Werkzeuge werden bei der Bearbeitung von Sichtflächen bei Nichteisenwerkstoffen oder Designoberflächen in der Medizintechnik, Schmuckindustrie, Lebensmittelindustrie und im Elektronikbereich eingesetzt.

The patented **Cut&Form** cutting edge geometry enables the production of polished and compacted surfaces during milling in a single operation. No rework of the workpiece is required, resulting in a significant reduction in manufacturing costs.
These tools are used for machining visible surfaces on non-ferrous materials or design surfaces in medical technology, jewellery industry, food industry and electronics sector.

	P	M	K
Multifunktionale Hochleistungswerkzeuge Multi-functional high performance tools			
 **Schaftfräser** End mills	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut
 **Schaftfräser mit Eckenradius** End mills with corner radius			
 **Kugelfräser** Ball nose end mills			
 **Torusfräser** Torus end mills			
Materialspezifische Hochleistungswerkzeuge High performance tools for specific materials			
 **Schaftfräser** End mills	Multi-Cut Jet-Cut	Multi-Cut TiNox-Cut	Multi-Cut Jet-Cut
 **Schaftfräser mit Eckenradius** End mills with corner radius			
 **Hochvorschubfräser** High-feed end mills			
 **Trochoidalfräser** Trochoidal end mills	Jet-Cut	TiNox-Cut	Jet-Cut
 **Trochoidalfräser mit Eckenradius** Trochoidal end mills with corner radius			
 **Kugelfräser** Ball nose end mills	Multi-Cut Turbine	Multi-Cut Turbine	Multi-Cut
 **Torusfräser** Torus end mills	Turbine	Turbine	
 **Konische Kugelfräser** Tapered ball nose end mills			
 **Konische Torusfräser** Tapered torus end mills			
Anwendungsspezifische Hochleistungswerkzeuge High performance tools for specific applications			
 **Kreissegment-Fräser** Circle segment end mills	Expert	Expert	Expert
 **Fräser für additiv gefertigte Bauteile** End mills for additive manufactured components			
 **Schaftfräser zur Herstellung polierter Oberflächen** End mills to produce polished surfaces			
 **Fräser zum Entgraten und Anfasen** End mills for deburring and chamfering	Chamfer	Chamfer	Chamfer

N	S	H		
Multifunktionale Hochleistungswerkzeuge Multi-functional high performance tools				
TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut	**Schaftfräser** End mills	
			Schaftfräser mit Eckenradius End mills with corner radius	
			Kugelfräser Ball nose end mills	
			Torusfräser Torus end mills	
Materialspezifische Hochleistungswerkzeuge High performance tools for specific materials				
Alu-Cut Fiber-Cut	TiNox-Cut	Jet-Cut Hard-Cut	**Schaftfräser** End mills	
Alu-Cut			**Schaftfräser mit Eckenradius** End mills with corner radius	
	TiNox-Cut Cera-Cut	Jet-Cut Cera-Cut	**Hochvorschubfräser** High-feed end mills	
	TiNox-Cut	Jet-Cut	**Trochoidalfräser** Trochoidal end mills	
Alu-Cut			**Trochoidalfräser mit Eckenradius** Trochoidal end mills with corner radius	
Alu-Cut Turbine	Turbine	Hard-Cut	**Kugelfräser** Ball nose end mills	
			Torusfräser Torus end mills	
Turbine			**Konische Kugelfräser** Tapered ball nose end mills	
			Konische Torusfräser Tapered torus end mills	
Anwendungsspezifische Hochleistungswerkzeuge High performance tools for specific applications				
Expert	Expert	Expert	**Kreissegment-Fräser** Circle segment end mills	
			Fräser für additiv gefertigte Bauteile End mills for additive manufactured components	
Expert			**Schaftfräser zur Herstellung polierter Oberflächen** End mills to produce polished surfaces	
Chamfer	Chamfer	Chamfer	**Fräser zum Entgraten und Anfasen** End mills for deburring and chamfering	



FRANKEN Schaftfräser · End Mills

TOP-Cut Enorm

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 4 lengths available

N · 35-38° · KB x 45°

TIALN

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)
- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB		1998A	1999A	1998AZ	1999AZ
										mit Schutzeckenfase with bevelled edge			
3	8	14	57	2,9	20	6	21	0,07					1999AZ.003
4	11	18	57	3,8	20	6	21	0,07					1999AZ.004
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12					1999AZ.005
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12					1999AZ.006
6	13	21	57	5,8	–	6	21	0,12					
7	19	23	63	6,8	25	8	27	0,12					
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12					1999AZ.008
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12					
8	21	27	63	7,7	–	8	27	0,12	4	1998A.308	1999A.308		
9	22	28	72	8,7	30	10	32	0,2	4	1998A.009	1999A.009		
10	22	30	72	9,5	–	10			**4**	**1998A.010005**	**1999A.010005**		1999AZ.010
10	22	32	72	9,5	–	10	32	0,2	4	1998A.310	1999A.310		
11	26	32	83	10,5	35	12	38	0,2	4	1998A.011	1999A.011		
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	4	1998A.012	1999A.012	1998AZ.012	1999AZ.012
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	5	1998A.012005	1999A.012005		
12	26	38	83	11,5	–	12	38	0,2	4	1998A.312	1999A.312		
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	4	1998A.014	1999A.014		
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	5	1998A.014005	1999A.014005		
15	32	38	92	14,5	40	16	44	0,2	4	1998A.015	1999A.015		
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	4	1998A.016	1999A.016	1998AZ.016	1999AZ.016
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	5	1998A.016005	1999A.016005		
16	36	44	92	15,5	–	16	44	0,2	4	1998A.316	1999A.316		
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2		1998A.018005	1999A.018005		
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2	4	1998A.020	1999A.020	1998AZ.020	1999AZ.020
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	5	1998A.020005	1999A.020005		
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	4	1998A.320	1999A.320		
20	41	54	104	19,5	–	20	54	0,3	4	1998A.025004	1999A.025004		
25	45	65	125	24,2	–	25	69	0,3	6	1998A.025	1999A.025		
25	45	65	125	24,2	–	25	69	0,3	4	1998A.325004	1999A.325004		
25	51	69	125	24,2	–	25	69	0,3					

30 EMUGE FRANKEN

QR-Code direkt zum jeweiligen Artikel in unserem Webshop

QR code directly to the respective article in our web store

Ausführung und Technische Daten

Design and technical data

Fett gedruckte Artikelnummern: Lagerwerkzeug

Article numbers in boldface: Stock tool

Dünn gedruckte Artikelnummern: Kurzfristig lieferbar

Article numbers in lightface: Available on short notice

Baumaße

Dimensions

24/7

Unsere Vielfalt auf · Precision Tools on

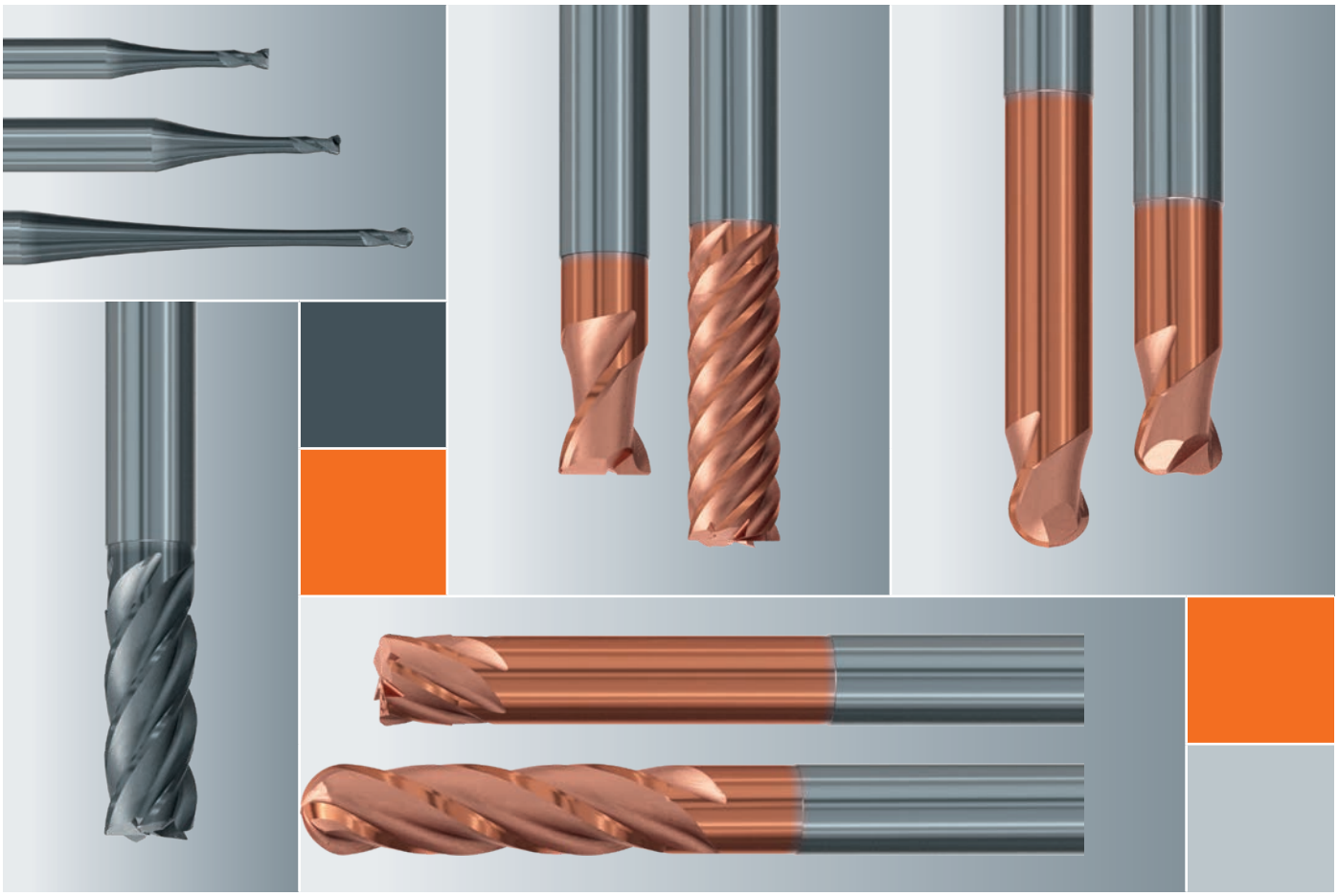
www.emuge-franken.com

Mit dem bei den Werkzeugen abgebildeten QR-Code gelangen Sie direkt zu den jeweiligen Artikeln in unserem Webshop. Dort finden Sie umfassende Werkzeuginformationen und Schnittdaten.

Bei Registrierung stehen Ihnen noch weitere Produktdaten und Funktionen zur Verfügung. Dazu zählen neben standardisierten Werkzeugdaten (2D / 3D / Sachmerkmale) auch eine Bestell- oder Angebotshistorie, individuelle Merklisten sowie weitere nützliche Funktionen.

The QR code shown with the tools will take you directly to the respective articles in our web shop where you can find comprehensive tool information and cutting data.

Registration provides you with additional product data and functions. These include standardised tool data (2D / 3D / characteristics), an order or quotation history and individual watch lists as well as other useful functions.



FRANKEN TOP-Cut

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

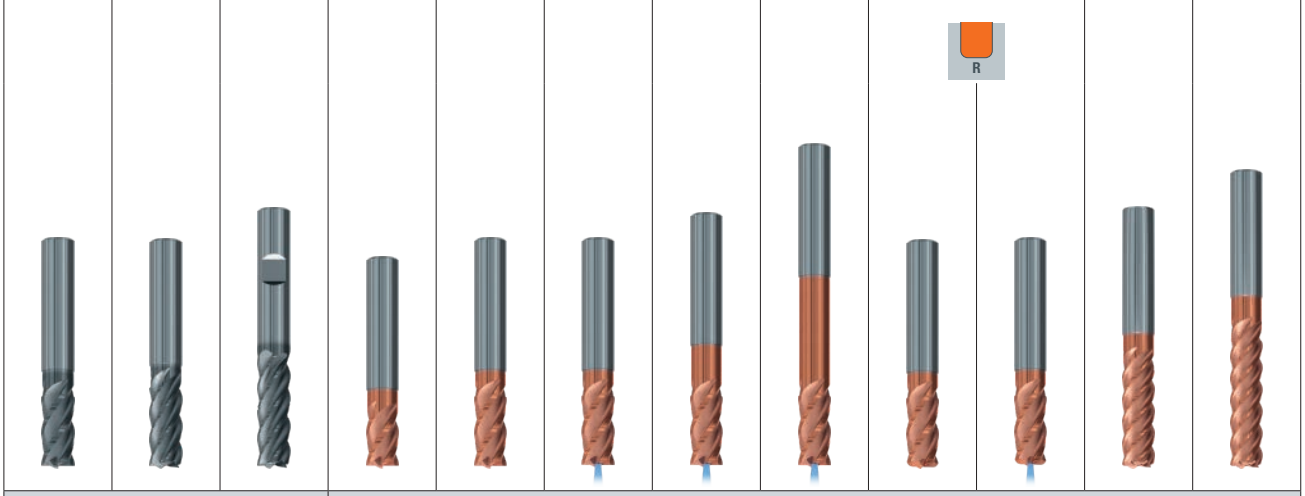
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

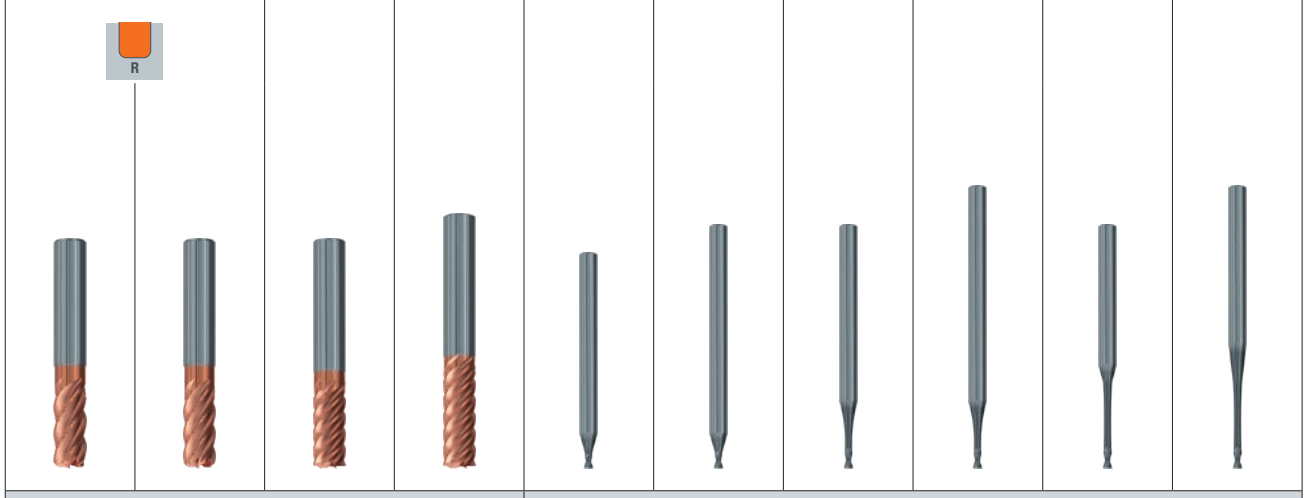
International comparison of materials, see pages 446 - 467.

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	

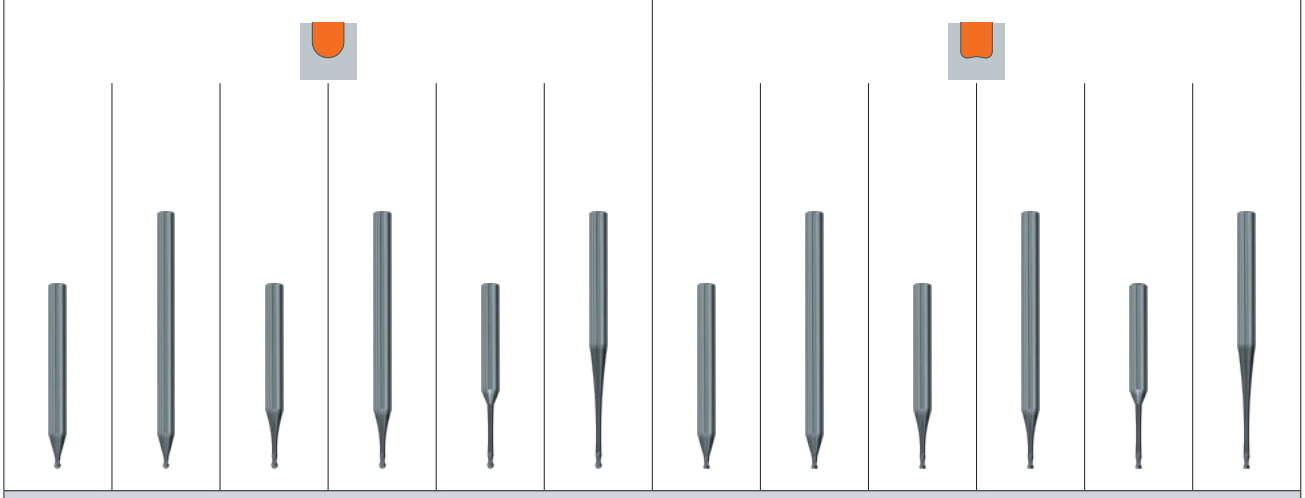


Pro			Enorm									
N		NF	N									
ø3 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 25 mm	ø3 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	
4	5	5	4	4 - 6	4	4	4	4	4	4 - 5	4 - 5	Z [Flutes]
3704L	**3706L**		**1916A**	**1998A**	**1998AZ**	**3806AZ**	**3808AZ**	**2698A**	**2698AZ**	**2526A**	**2528A**	
3705L	**3707L**	**3715L**	**1917A**	**1999A**	**1999AZ**	**3807AZ**	**3809AZ**	**2699A**	**2699AZ**	**2527A**	**2529A**	
22	24	26	28	30	30	32	34	36, 38	36, 38	40	40	Seite · Page
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.4
										□	□	1.5
										□	□	1.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.7
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.8
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			4.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			4.2
												4.3
												4.4
												5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.2
												5.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	1.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.2
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			1.3
												1.4
												1.5

P M K N S H



		Enorm				Micro					
		N									
		ø5 - 25 mm	ø5 - 25 mm	ø5 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm
Z [Flutes]		5	6	6 - 8	6 - 8	2	2	2	2	2	2
		3878A	**3880A**	**2522A**	**2524A**	**2760L**	**2763L**	**2761L**	**2764L**	**2762L**	**2765L**
		3879A	**3881A**	**2523A**	**2525A**						
Seite · Page		42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
P	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	5.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□
	4.1	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□
K	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
N	1.1	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.5					■	■	■	■	■	■
	1.6					■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■
	4.2	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■
	4.3										
	4.4										
	5.1										
	5.2	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■
	5.3					■	■	■	■	■	■
S	1.1	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□
	1.2	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□
	1.3	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□
	2.1	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□
	2.2	■	■	■	■						
	2.3	■	■	□	□						
	2.4	■	■	■	■						
	2.5	■	■	□	□						
	2.6	■	■	□	□						
H	1.1	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□
	1.2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	1.3	□	□	□	□						
	1.4										
	1.5										

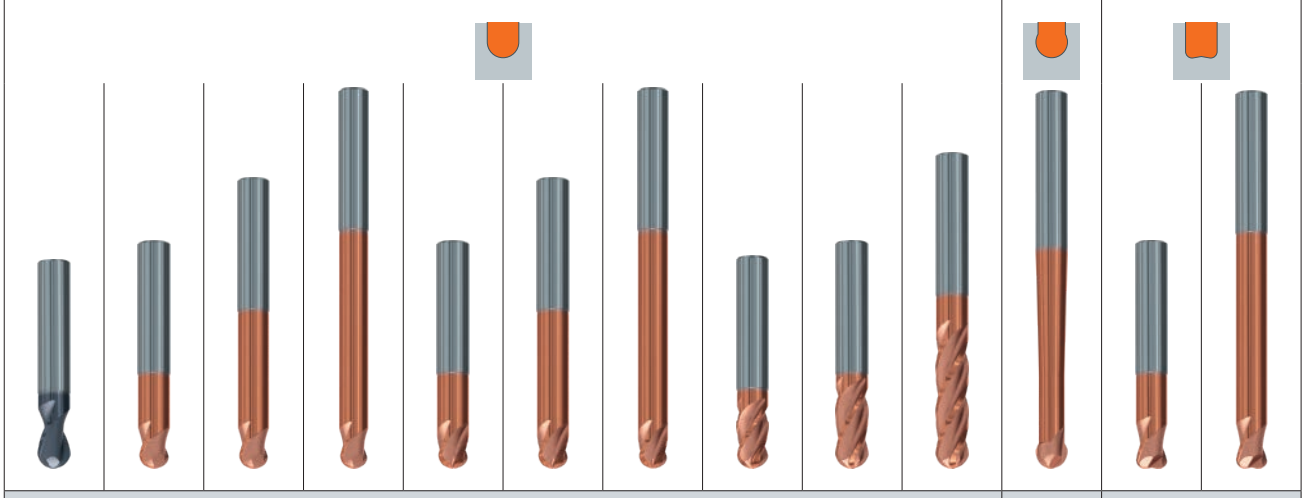


Micro

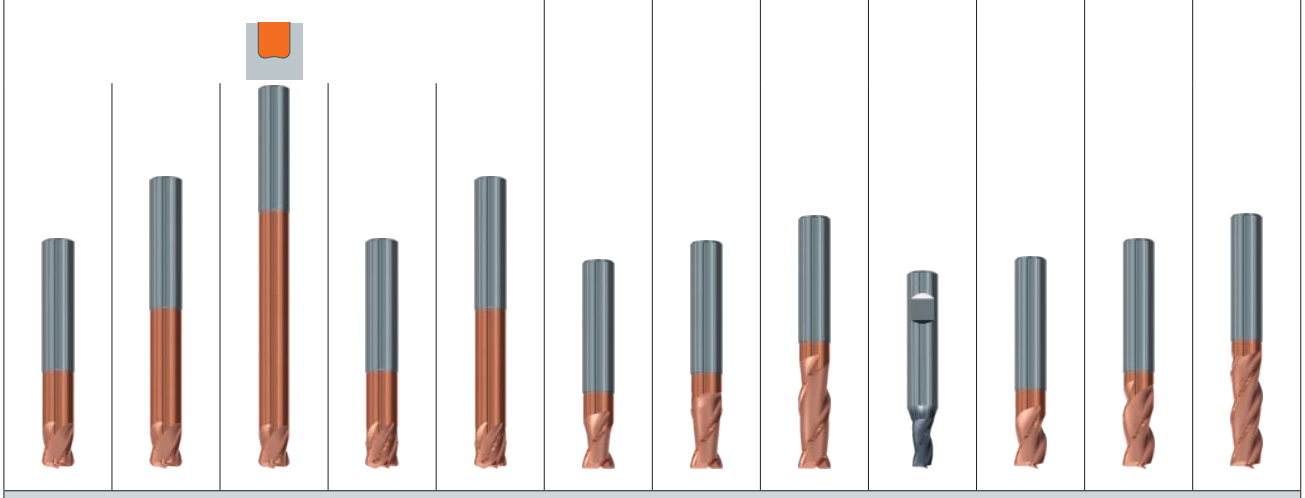
N

ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,2 - 2 mm	ø0,5 - 2 mm	ø0,5 - 2 mm	ø0,5 - 2 mm	ø0,5 - 2 mm	ø0,5 - 2 mm	ø0,5 - 2 mm	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Z [Flutes]
2770L	**2773L**	**2771L**	**2774L**	**2772L**	**2775L**	**2780L**	**2783L**	**2781L**	**2784L**	**2782L**	**2785L**	
62	64	66	68	70	72	74	74	76	76	78	78	Seite · Page
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.4
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.7
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.8
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2
												4.3
												4.4
												5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.3
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.2
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.3
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2.1
												2.2
												2.3
												2.4
												2.5
												2.6
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.2
												1.3
												1.4
												1.5

P M K N S H



		—									Lollipop	—	
		N											
		ø0,2 - 20 mm	ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 8 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 8 mm	ø3 - 16 mm	ø2 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø2 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø1 - 12 mm
Z [Flutes]		2	2	2	2	4	4	4	3 - 4	3 - 4	4	2	2	2
		1820A	**3820A**	**3821A**	**3822A**	**3823A**	**3824A**	**3825A**	**3840A**	**2502A**	**2504A**	**1935A**	**2552A**	**2553A**
Seite · Page		80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104
P	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	5.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■
	3.1	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□		■	■
	4.1	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□		■	■
K	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■	■
	3.2	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■	■
	4.1	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■	■
	4.2	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■	■
N	1.1													
	1.2		□	□	□	□	□	□				□	□	□
	1.3		□	□	□	□	□	□				□	□	□
	1.4		□	□	□	□	□	□				□	□	□
	1.5													
	1.6													
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■												
	3.2	■												
	4.1	■							■	■	■			
	4.2	■							■	■	■			
	4.3													
	4.4													
	5.1													
	5.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■
	5.3	■							■	■	■			
S	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	1.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	2.1	■	□	□	□	■	■	■	■	■	■		■	■
	2.2	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■		■	■
	2.3	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■		■	■
	2.4	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■		□	□
	2.5	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■		□	□
	2.6	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■		□	□
H	1.1		■	■	■	■	■	■				■	■	■
	1.2		■	■	■	■	■	■				■	■	■
	1.3													
	1.4													
	1.5													



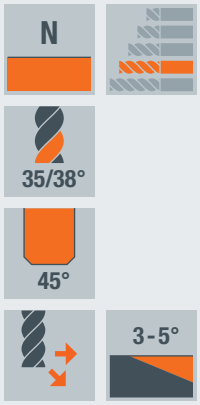
ø2 - 12 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 8 mm	ø6 - 12 mm	ø6 - 12 mm	ø0,3 - 20 mm	ø2 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø0,5 - 12 mm	ø1,5 - 20 mm	ø1 - 20 mm	ø3 - 20 mm	
4	4	4	6	6	2	2	2	3	3	3	3	Z [Flutes]
3835A	**3836A**	**3837A**	**3834A**	**3845A**	**2510A**	**2512A**	**2514A**	**2821A**	**2516A**	**2518A**	**2520A**	
					2511A	**2513A**	**2515A**	**1805A**	**2517A**	**2519A**	**2521A**	
106	108	110	112	112	114	116	118	120	122	124	126	Seite · Page
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	4.2
					■	■	■	■	■	■	■	1.1
					■	■	■	■	■	■	■	1.2
					■	■	■	■	■	■	■	1.3
					□	□	□	□	■	■	■	1.4
							□	□			■	1.5
							□	□			■	1.6
□	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.7
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.8
					■	■		■	□	□		3.1
					■	■		■	□	□		3.2
					■	■		□	□	□		4.1
					■	■		□	□	□		4.2
												4.3
												4.4
												5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.2
												5.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	1.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	2.2
■	■	■	■	■	□	□	□		□	□	□	2.3
■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	2.4
■	■	■	■	■	□	□	□		□	□	□	2.5
■	■	■	■	■	□	□	□		□	□	□	2.6
■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	□	1.1
■	■	■	■	■	■	■	□		■	■	□	1.2
					□	□			□	□		1.3
												1.4
												1.5

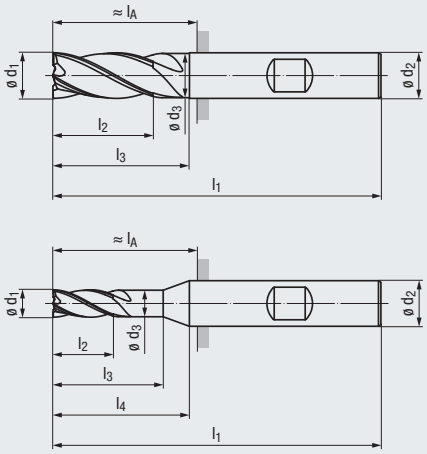
P M K N S H

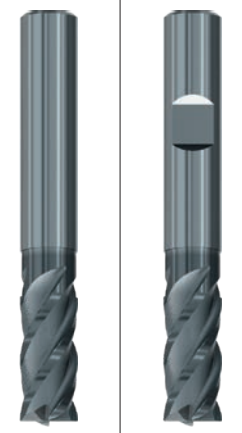
FRANKEN TOP-Cut Pro — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochleistungsbeschichtung für höchste Standzeiten
- Zentrumschneidend

- Multi-functional, high performance tool
- High-performance coating for maximum tool life
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	3704L mit Schutzeckenfase with bevelled edge	3705L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	9	14	57	2,9	20	6	21	0,07	**4**	**3704L.003**	**3705L.003**
4	12	18	57	3,8	20	6	21	0,07	**4**	**3704L.004**	**3705L.004**
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12	**4**	**3704L.005**	**3705L.005**
6	15	21	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**3704L.006**	**3705L.006**
8	21	27	63	7,8	–	8	27	0,12	**4**	**3704L.008**	**3705L.008**
10	25	32	72	9,7	–	10	32	0,2	**4**	**3704L.010**	**3705L.010**
12	30	38	83	11,7	–	12	38	0,2	**4**	**3704L.012**	**3705L.012**
16	36	44	92	15,7	–	16	44	0,2	**4**	**3704L.016**	**3705L.016**
20	41	54	104	19,7	–	20	54	0,3	**4**	**3704L.020**	**3705L.020**

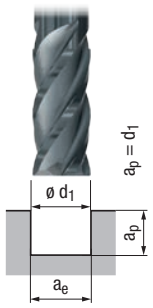


Multifunktionale Schaftfräser zum prozesssicheren Hochleistungsschruppen siehe Kapitel Multi-Cut, Seite 132 - 146

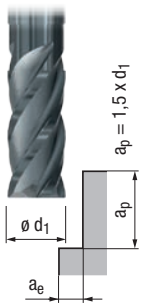
Multi-functional end mills for process-reliable, high-performance roughing see chapter Multi-Cut, pages 132 - 146

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

Gültig für · Valid for
3704L
3705L



$a_e = d_1$



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$



$a_e = 0,02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	160	0,008 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,008 x d_1	170	0,010 x d_1	190	0,012 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,006 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,010 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,006 x d_1	130	0,008 x d_1	150	0,010 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	110	0,005 x d_1	120	0,007 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,008 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	2.1	80	0,004 x d_1	90	0,006 x d_1	100	0,008 x d_1	110	0,004 x d_1			□	■
	3.1	60	0,003 x d_1	80	0,005 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,005 x d_1	70	0,007 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	200	0,009 x d_1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	200	0,009 x d_1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	180	0,008 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	180	0,008 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	140	0,006 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,006 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	120	0,006 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,010 x d_1	180	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,006 x d_1	120	0,008 x d_1	140	0,010 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

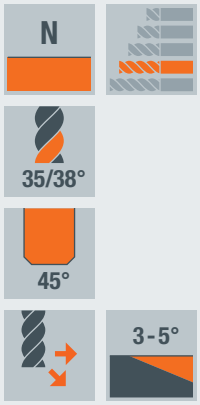
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

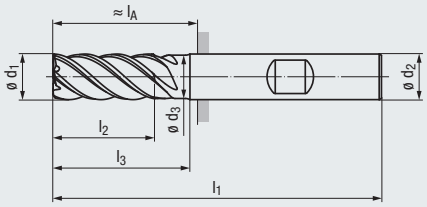
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

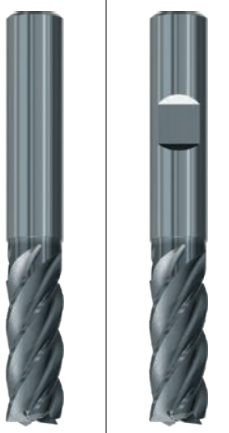
FRANKEN TOP-Cut Pro — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochleistungsbeschichtung für höchste Standzeiten
- Zentrumschneidend

- Multi-functional, high performance tool
- High-performance coating for maximum tool life
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

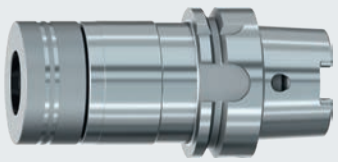
Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	3706L mit Schutzeckenfase with bevelled edge	3707L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	15	21	57	5,8	6	21	0,12	**5**	**3706L.006**	**3707L.006**
8	21	27	63	7,8	8	27	0,12	**5**	**3706L.008**	**3707L.008**
10	25	32	72	9,7	10	32	0,2	**5**	**3706L.010**	**3707L.010**
12	30	38	83	11,7	12	38	0,2	**5**	**3706L.012**	**3707L.012**
16	36	44	92	15,7	16	44	0,2	**5**	**3706L.016**	**3707L.016**
20	41	54	104	19,7	20	54	0,3	**5**	**3706L.020**	**3707L.020**

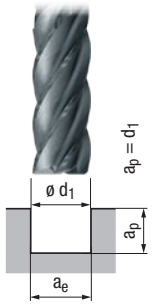


EvoChuck Präzisions-Spannzangen-Aufnahmen ER mit hochgenauen Rundlaufeigenschaften und hohen Spannkräften finden Sie in unserem Webshop

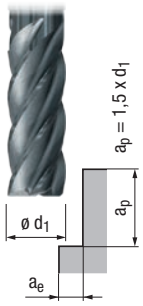
EvoChuck High-precision collet holders ER with high-precision concentricity and high clamping forces are available in our web shop

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

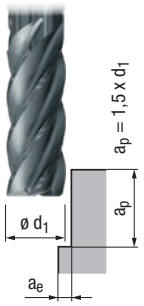
Gültig für · Valid for
3706L
3707L



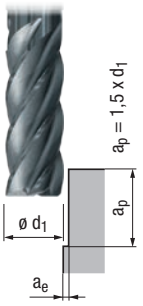
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	160	0,006 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,006 x d_1	170	0,010 x d_1	190	0,012 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,005 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,010 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,005 x d_1	130	0,008 x d_1	150	0,010 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	110	0,004 x d_1	120	0,007 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,008 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	2.1	80	0,004 x d_1	90	0,006 x d_1	100	0,008 x d_1	110	0,004 x d_1			□	■
	3.1	60	0,003 x d_1	80	0,005 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,005 x d_1	70	0,007 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	200	0,007 x d_1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	200	0,007 x d_1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	180	0,006 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	180	0,006 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	140	0,005 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,005 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	120	0,005 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,010 x d_1	180	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,005 x d_1	120	0,008 x d_1	140	0,010 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,007 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,006 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,006 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,006 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,004 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,003 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,003 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,003 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,007 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,006 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,006 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,006 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

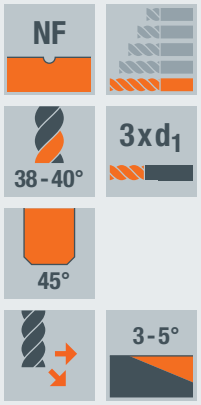
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

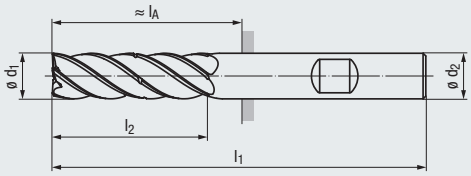
FRANKEN TOP-Cut Pro — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochleistungsbeschichtung für höchste Standzeiten
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend

- Multi-functional, high performance tool
- High-performance coating for maximum tool life
- Low-vibration machining
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum trochoidalen Schruppen und Schlichten geeignet

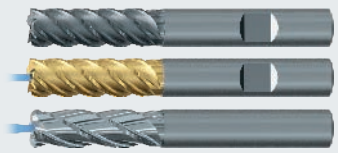
Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for trochoidal roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

l_2 = 3 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_1	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	3715L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	20	62	6	26	0,12	**5**	**3715L.006**
8	27	68	8	32	0,12	**5**	**3715L.008**
10	33	80	10	40	0,2	**5**	**3715L.010**
12	40	93	12	48	0,2	**5**	**3715L.012**
16	53	112	16	64	0,2	**5**	**3715L.016**
20	66	130	20	80	0,3	**5**	**3715L.020**

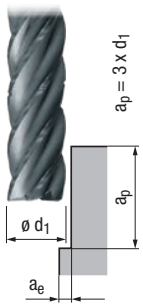


Schaftfräser zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen siehe Kapitel Jet-Cut (Seite 170 - 172), Kapitel TiNox-Cut (Seite 222 - 226) und Kapitel Alu-Cut (Seite 258 - 260)

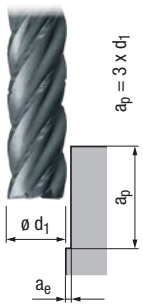
End mills for process-reliable, trochoidal roughing see chapter Jet-Cut (pages 170 - 172), chapter TiNox-Cut (pages 222 - 226) and chapter Alu-Cut (pages 258 - 260)

Schaftfräser Typ NF – extra lange Ausführung
End mills type NF – extra long design

Gültig für · Valid for
3715L



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	300	0,012 x d_1	320	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1	□	■	□	■
	3.1	260	0,010 x d_1	280	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	230	0,009 x d_1	250	0,006 x d_1	□	■		
	5.1	200	0,008 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	120	0,008 x d_1	140	0,004 x d_1				■
	2.1	100	0,008 x d_1	120	0,004 x d_1				■
	3.1	90	0,007 x d_1	110	0,003 x d_1				■
	4.1	80	0,007 x d_1	100	0,003 x d_1				■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	180	0,009 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		□
	1.2	180	0,009 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		□
	2.1	160	0,007 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	160	0,007 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	130	0,007 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	130	0,007 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	120	0,005 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		□
	4.2	80	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		□
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1	260	0,014 x d_1	280	0,009 x d_1			□	■
	1.2	260	0,013 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.3	260	0,012 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.4	260	0,012 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	180	0,009 x d_1	200	0,005 x d_1			□	■
	2.2	180	0,009 x d_1	200	0,005 x d_1			□	■
	2.3	180	0,009 x d_1	200	0,005 x d_1		□	□	■
	2.4	160	0,007 x d_1	180	0,004 x d_1			□	■
	2.5	160	0,007 x d_1	180	0,004 x d_1			□	■
	2.6	160	0,007 x d_1	180	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	90	0,005 x d_1	110	0,003 x d_1			□	■
	2.8	90	0,005 x d_1	110	0,003 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1	300	0,009 x d_1	350	0,005 x d_1			□	■
	3.2	300	0,009 x d_1	350	0,005 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	300	0,009 x d_1	350	0,005 x d_1		□	□	■
	4.2	300	0,009 x d_1	350	0,005 x d_1			□	■
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	90	0,005 x d_1	110	0,003 x d_1				■
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1	90	0,007 x d_1	110	0,004 x d_1				■
	1.2	80	0,007 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	1.3	70	0,006 x d_1	90	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,004 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	30	0,004 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.4	30	0,004 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.5	30	0,004 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.6	30	0,004 x d_1	40	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	160	0,007 x d_1	180	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,006 x d_1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	120	0,005 x d_1	140	0,003 x d_1	□	■		
	1.4								
	1.5								

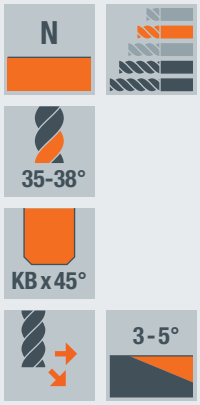
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

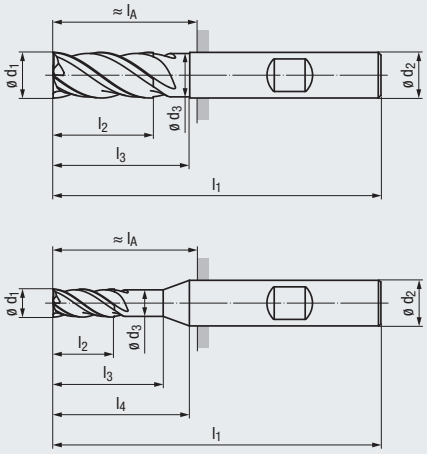
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

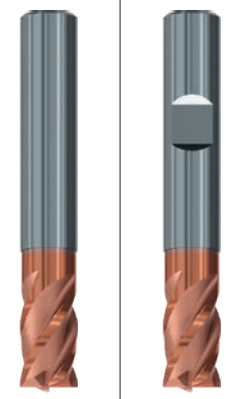
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 4 lengths available







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	1916A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	1917A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	5	9	50	2,9	14	6	14	0,07	**4**	**1916A.003**	**1917A.003**
4	8	12	54	3,8	18	6	18	0,07	**4**	**1916A.004**	**1917A.004**
5	9	16	54	4,8	18	6	18	0,12	**4**	**1916A.005**	**1917A.005**
6	10	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**4**	**1916A.006**	**1917A.006**
7	12	18	58	6,8	20	8	22	0,12	**4**	**1916A.007**	**1917A.007**
8	12	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**4**	**1916A.008**	**1917A.008**
9	15	22	66	8,7	24	10	26	0,2	**4**	**1916A.009**	**1917A.009**
10	15	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**4**	**1916A.010**	**1917A.010**
12	18	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**4**	**1916A.012**	**1917A.012**
14	21	28	75	13,5	–	14	30	0,2	**4**	**1916A.014**	**1917A.014**
16	24	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**4**	**1916A.016**	**1917A.016**
18	27	34	84	17,5	–	18	36	0,2	**4**	**1916A.018**	**1917A.018**
20	30	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**4**	**1916A.020**	**1917A.020**

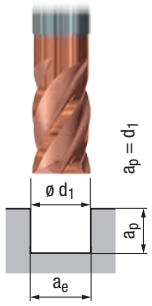


Kaltluftdüse und Zubehör
siehe Kapitel Info, Seite 432 - 434

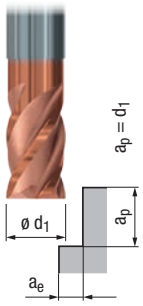
Cold-air nozzle and accessories
see chapter Info, pages 432 - 434

Schaftfräser Typ N – kurze Ausführung
End mills type N – short design

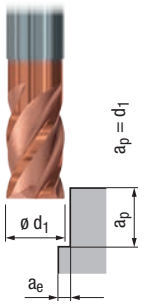
Gültig für · Valid for
1916A
1917A



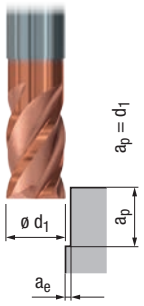
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.3	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	340	0,009 x d_1	370	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1	480	0,014 x d_1			□	■
	3.2	340	0,007 x d_1	370	0,008 x d_1	410	0,010 x d_1	480	0,011 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

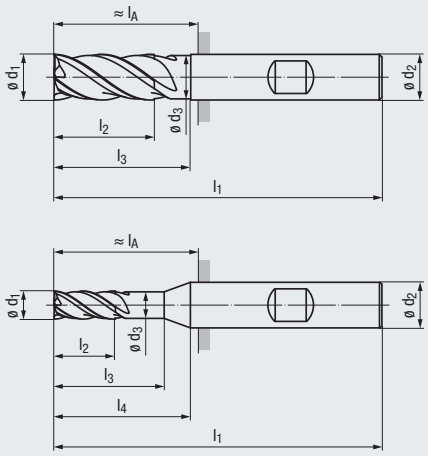
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

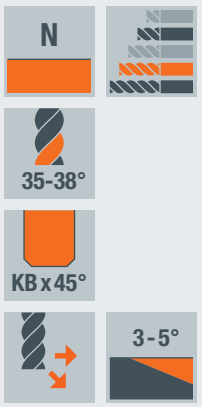
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

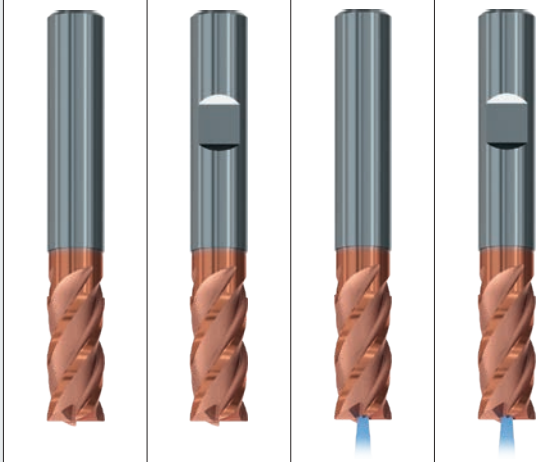
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 4 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN	TIALN
P 1.1-5.1	P 1.1-5.1
M 1.1-4.1	M 1.1-4.1
K 1.1-4.2	K 1.1-4.2
N 1.2-1.4 / 1.1	N 1.2-1.4 / 1.1
N 2.1-4.1, 5.2 / 4.2	N 2.1-4.1, 5.2 / 4.2
S 1.1-2.6	S 1.1-2.6
H 1.1 / 1.2-1.3	H 1.1 / 1.2-1.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

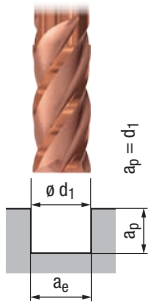
- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

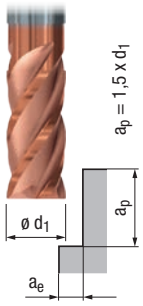
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	1998A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	1999A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	1998AZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	1999AZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	8	14	57	2,9	20	6	21	0,07	**4**	**1998A.003**	**1999A.003**	**1998AZ.003**	**1999AZ.003**
4	11	18	57	3,8	20	6	21	0,07	**4**	**1998A.004**	**1999A.004**	**1998AZ.004**	**1999AZ.004**
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12	**4**	**1998A.005**	**1999A.005**	**1998AZ.005**	**1999AZ.005**
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**1998A.006**	**1999A.006**	**1998AZ.006**	**1999AZ.006**
6	13	21	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**1998A.306**	**1999A.306**		
7	19	23	63	6,8	25	8	27	0,12	**4**	**1998A.007**	**1999A.007**		
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**1998A.008**	**1999A.008**	**1998AZ.008**	**1999AZ.008**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**5**	**1998A.008005**	**1999A.008005**		
8	21	27	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**1998A.308**	**1999A.308**		
9	22	28	72	8,7	30	10	32	0,2	**4**	**1998A.009**	**1999A.009**		
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**1998A.010**	**1999A.010**	**1998AZ.010**	**1999AZ.010**
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**5**	**1998A.010005**	**1999A.010005**		
10	22	32	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**1998A.310**	**1999A.310**		
11	26	32	83	10,5	35	12	38	0,2	**4**	**1998A.011**	**1999A.011**		
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**1998A.012**	**1999A.012**	**1998AZ.012**	**1999AZ.012**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**5**	**1998A.012005**	**1999A.012005**		
12	26	38	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**1998A.312**	**1999A.312**		
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	**4**	**1998A.014**	**1999A.014**		
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	**5**	**1998A.014005**	**1999A.014005**		
15	32	38	92	14,5	40	16	44	0,2	**4**	**1998A.015**	**1999A.015**		
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**1998A.016**	**1999A.016**	**1998AZ.016**	**1999AZ.016**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**5**	**1998A.016005**	**1999A.016005**		
16	36	44	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**1998A.316**	**1999A.316**		
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2	**4**	**1998A.018**	**1999A.018**		
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2	**5**	**1998A.018005**	**1999A.018005**		
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**1998A.020**	**1999A.020**	**1998AZ.020**	**1999AZ.020**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**5**	**1998A.020005**	**1999A.020005**		
20	41	54	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**1998A.320**	**1999A.320**		
25	45	65	125	24,2	–	25	69	0,3	**4**	**1998A.025004**	**1999A.025004**		
25	45	65	125	24,2	–	25	69	0,3	**6**	**1998A.025**	**1999A.025**		
25	51	69	125	24,2	–	25	69	0,3	**4**	**1998A.325004**	**1999A.325004**		

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

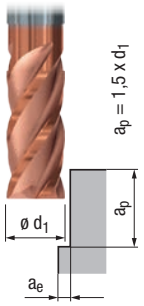
Gültig für · Valid for
1998A
1998AZ
1999A
1999AZ



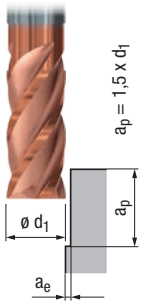
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

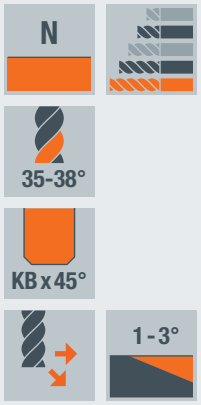
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

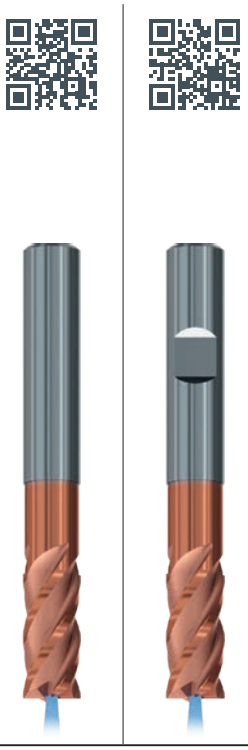
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser · End Mills

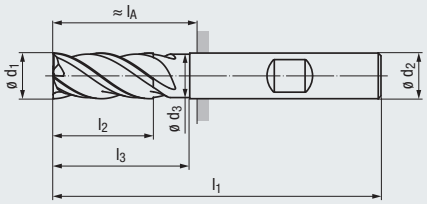
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 4 lengths available





Schneidender Bereich
Cutting area of tool



Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

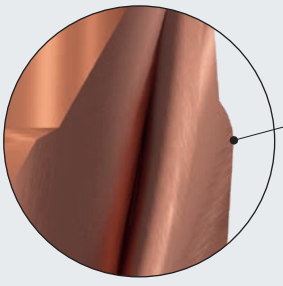
- For almost all materials, including tough materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	3806AZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	3807AZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	13	25	62	5,8	6	26	0,12	**4**	**3806AZ.006**	**3807AZ.006**
8	19	30	68	7,7	8	32	0,12	**4**	**3806AZ.008**	**3807AZ.008**
10	22	38	80	9,5	10	40	0,2	**4**	**3806AZ.010**	**3807AZ.010**
12	26	46	93	11,5	12	48	0,2	**4**	**3806AZ.012**	**3807AZ.012**
14	26	52	99	13,5	14	54	0,2	**4**	**3806AZ.014**	**3807AZ.014**
16	32	58	108	15,5	16	60	0,2	**4**	**3806AZ.016**	**3807AZ.016**
18	32	68	118	17,5	18	70	0,2	**4**	**3806AZ.018**	**3807AZ.018**
20	38	74	126	19,5	20	76	0,3	**4**	**3806AZ.020**	**3807AZ.020**

Übergangsradius
Transition radius

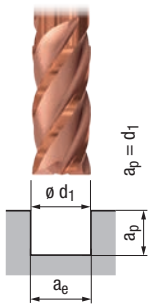


Übergangsradius von der Umfangsschneide in den Hals.
Bei axialen Zustellungen werden absatzfreie Oberflächen erzeugt.

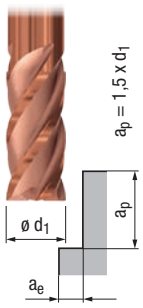
Transition radius from the peripheral cutting edge to the neck.
Axial infeeds produce stepless surfaces.

Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

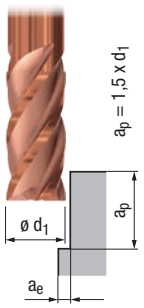
Gültig für · Valid for
3806AZ
3807AZ



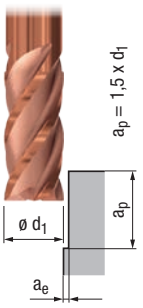
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	70	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	200	0,009 x d_1	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1			□	■
	1.2	200	0,008 x d_1	220	0,009 x d_1	240	0,010 x d_1	260	0,011 x d_1			□	■
	1.3	200	0,007 x d_1	220	0,008 x d_1	240	0,009 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	1.4	180	0,008 x d_1	220	0,009 x d_1	240	0,010 x d_1	260	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1			□	■
	2.2	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1			□	■
	2.3	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1	320	0,011 x d_1	350	0,013 x d_1			□	■
	3.2	280	0,007 x d_1	300	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,010 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	280	0,008 x d_1	300	0,009 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	420	0,008 x d_1	450	0,009 x d_1	480	0,009 x d_1	520	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

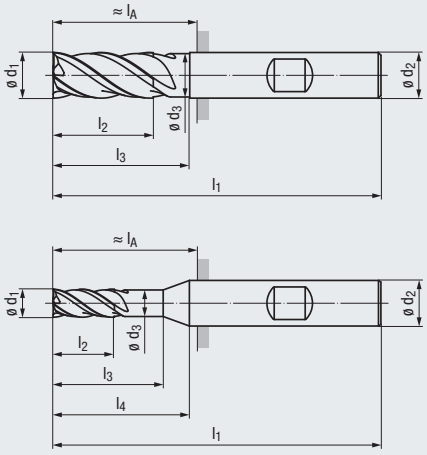
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser · End Mills

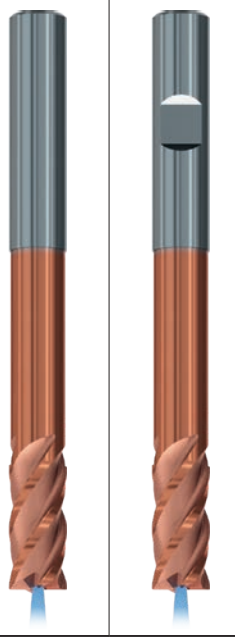
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 4 lengths available









Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

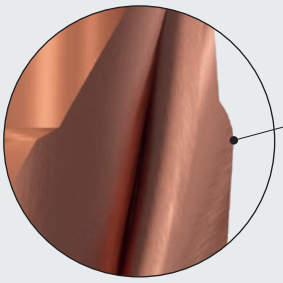
- For almost all materials, including tough materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

$l_3 = 6 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	3808AZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	3809AZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	8	18	62	2,8	25	6	26	0,7	**4**	**3808AZ.003**	**3809AZ.003**
4	11	24	62	3,8	25	6	26	0,7	**4**	**3808AZ.004**	**3809AZ.004**
5	13	30	68	4,8	31	6	32	0,12	**4**	**3808AZ.005**	**3809AZ.005**
6	13	36	74	5,8	–	6	38	0,12	**4**	**3808AZ.006**	**3809AZ.006**
8	19	48	86	7,7	–	8	50	0,12	**4**	**3808AZ.008**	**3809AZ.008**
10	22	60	102	9,5	–	10	62	0,2	**4**	**3808AZ.010**	**3809AZ.010**
12	26	72	119	11,5	–	12	74	0,2	**4**	**3808AZ.012**	**3809AZ.012**
14	26	84	131	13,5	–	14	86	0,2	**4**	**3808AZ.014**	**3809AZ.014**
16	32	96	146	15,5	–	16	98	0,2	**4**	**3808AZ.016**	**3809AZ.016**
18	32	108	158	17,5	–	18	110	0,2	**4**	**3808AZ.018**	**3809AZ.018**
20	38	120	172	19,5	–	20	122	0,3	**4**	**3808AZ.020**	**3809AZ.020**

Übergangsradius
Transition radius



Übergangsradius von der Umfangsschneide in den Hals.
Bei axialen Zustellungen werden absatzfreie Oberflächen erzeugt.

Transition radius from the peripheral cutting edge to the neck.
Axial infeeds produce stepless surfaces.

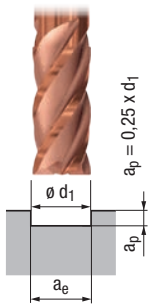
Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung

End mills type N – extra long design

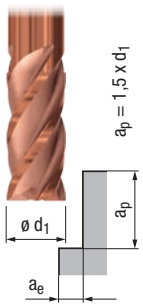
$l_3 = 6 \times d_1$

Gültig für · Valid for

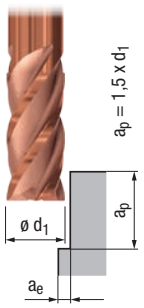
3808AZ
3809AZ



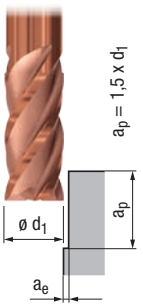
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	80	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	70	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	60	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	60	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	50	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	80	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	70	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	70	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	60	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1			□	■
	1.2	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1			□	■
	1.3	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,010 x d_1			□	■
	1.4	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.2	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.3	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.5	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.6	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	240	0,009 x d_1	260	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	3.2	240	0,007 x d_1	260	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	240	0,008 x d_1	260	0,009 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	380	0,008 x d_1	400	0,009 x d_1	420	0,009 x d_1	450	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

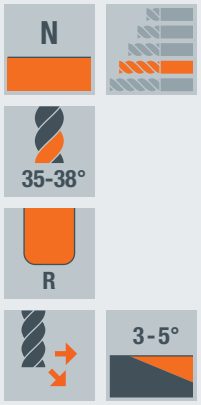
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

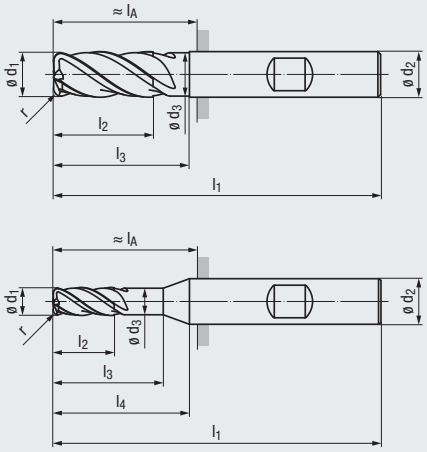
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

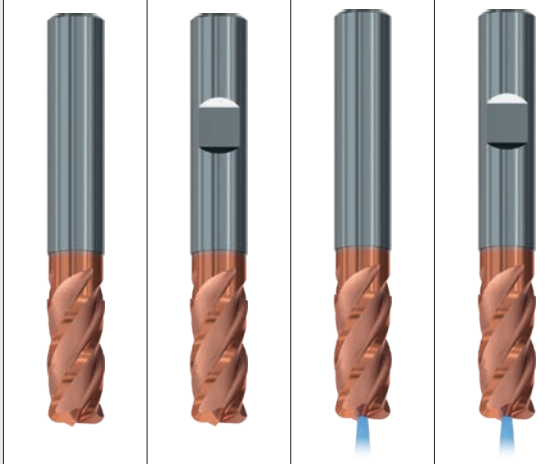
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser mit Eckenradius · End Mills with Corner Radius

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIALN		TIALN	
P 1.1-5.1		P 1.1-5.1	
M 1.1-4.1		M 1.1-4.1	
K 1.1-4.2		K 1.1-4.2	
N 1.2-1.4	1.1	N 1.2-1.4	1.1
N 2.1-4.1, 5.2	4.2	N 2.1-4.1, 5.2	4.2
S 1.1-2.6		S 1.1-2.6	
H 1.1	1.2-1.3	H 1.1	1.2-1.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten sehr gut geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

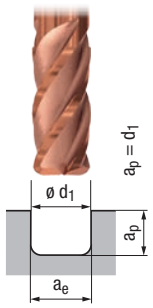
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2698A mit Eckenradius with corner radius	2699A mit Eckenradius with corner radius	2698AZ mit Eckenradius with corner radius	2699AZ mit Eckenradius with corner radius
3	0,1	8	14	57	2,9	20	6	21	4	2698A.003001	2699A.003001		
3	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	4	2698A.003003	2699A.003003	2698AZ.003003	2699AZ.003003
3	0,5	8	14	57	2,9	20	6	21	4	2698A.003005	2699A.003005	2698AZ.003005	2699AZ.003005
4	0,1	11	18	57	3,8	20	6	21	4	2698A.004001	2699A.004001		
4	0,3	11	18	57	3,8	20	6	21	4	2698A.004003	2699A.004003	2698AZ.004003	2699AZ.004003
4	0,4	11	18	57	3,8	20	6	21	4	2698A.004004	2699A.004004		
4	0,5	11	18	57	3,8	20	6	21	4	2698A.004005	2699A.004005	2698AZ.004005	2699AZ.004005
5	0,1	13	19	57	4,8	20	6	21	4	2698A.005001	2699A.005001		
5	0,3	13	19	57	4,8	20	6	21	4	2698A.005003	2699A.005003	2698AZ.005003	2699AZ.005003
5	0,5	13	19	57	4,8	20	6	21	4	2698A.005005	2699A.005005	2698AZ.005005	2699AZ.005005
5	1	13	19	57	4,8	20	6	21	4	2698A.005010	2699A.005010		
6	0,1	13	20	57	5,8	–	6	21	4	2698A.006001	2699A.006001		
6	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	4	2698A.006005	2699A.006005	2698AZ.006005	2699AZ.006005
6	0,8	13	20	57	5,8	–	6	21	4	2698A.006008	2699A.006008		
6	1	13	20	57	5,8	–	6	21	4	2698A.006010	2699A.006010	2698AZ.006010	2699AZ.006010
6	1,5	13	20	57	5,8	–	6	21	4	2698A.006015	2699A.006015	2698AZ.006015	2699AZ.006015
8	0,15	19	25	63	7,7	–	8	27	4	2698A.008001	2699A.008001		
8	0,3	19	25	63	7,7	–	8	27	4			2698AZ.008003	2699AZ.008003
8	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	4	2698A.008005	2699A.008005	2698AZ.008005	2699AZ.008005
8	1	19	25	63	7,7	–	8	27	4	2698A.008010	2699A.008010	2698AZ.008010	2699AZ.008010
8	1,5	19	25	63	7,7	–	8	27	4	2698A.008015	2699A.008015	2698AZ.008015	2699AZ.008015
8	2	19	25	63	7,7	–	8	27	4	2698A.008020	2699A.008020	2698AZ.008020	2699AZ.008020
10	0,15	22	30	72	9,5	–	10	32	4	2698A.010001	2699A.010001		
10	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	4	2698A.010005	2699A.010005		
10	1	22	30	72	9,5	–	10	32	4	2698A.010010	2699A.010010	2698AZ.010010	2699AZ.010010
10	1,5	22	30	72	9,5	–	10	32	4	2698A.010015	2699A.010015	2698AZ.010015	2699AZ.010015
10	2	22	30	72	9,5	–	10	32	4	2698A.010020	2699A.010020	2698AZ.010020	2699AZ.010020
10	2,5	22	30	72	9,5	–	10	32	4	2698A.010025	2699A.010025	2698AZ.010025	2699AZ.010025
10	3	22	30	72	9,5	–	10	32	4	2698A.010030	2699A.010030	2698AZ.010030	2699AZ.010030
12	0,2	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012002	2699A.012002		
12	0,5	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012005	2699A.012005	2698AZ.012005	2699AZ.012005
12	0,9	26	35	83	11,5	–	12	38	4			2698AZ.012009	2699AZ.012009
12	1	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012010	2699A.012010	2698AZ.012010	2699AZ.012010
12	1,5	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012015	2699A.012015	2698AZ.012015	2699AZ.012015
12	1,6	26	35	83	11,5	–	12	38	4			2698AZ.012016	2699AZ.012016
12	2	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012020	2699A.012020	2698AZ.012020	2699AZ.012020
12	2,5	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012025	2699A.012025	2698AZ.012025	2699AZ.012025
12	3	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012030	2699A.012030	2698AZ.012030	2699AZ.012030
12	4	26	35	83	11,5	–	12	38	4	2698A.012040	2699A.012040	2698AZ.012040	2699AZ.012040
14	1	26	35	83	13,5	–	14	38	4	2698A.014010	2699A.014010		

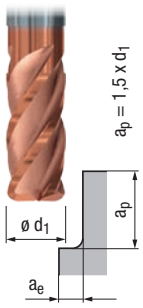
Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

Gültig für · Valid for

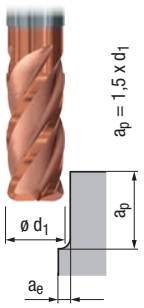
2698A
2698AZ
2699A
2699AZ



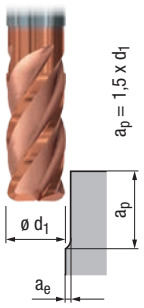
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

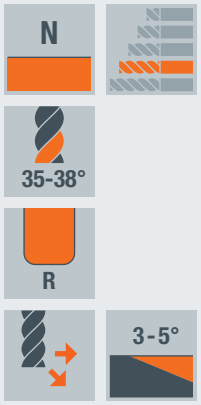
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

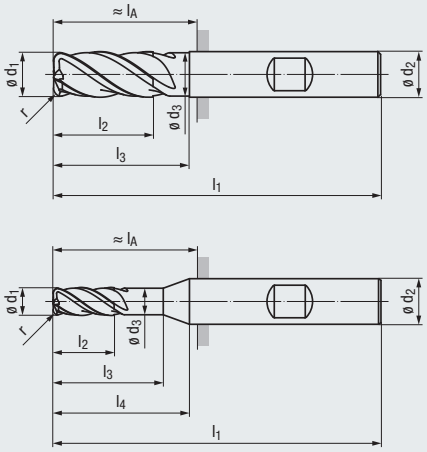
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

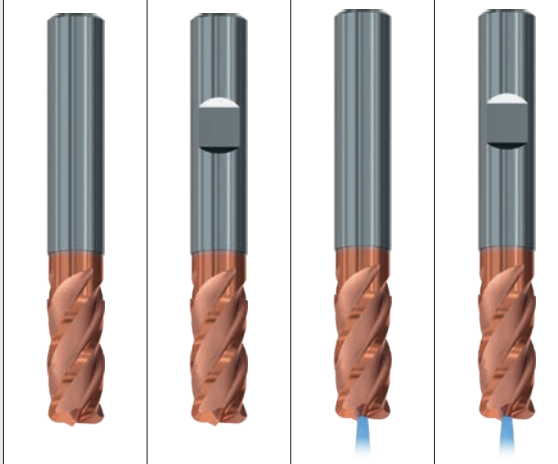
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser mit Eckenradius · End Mills with Corner Radius

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIALN	TIALN
P 1.1-5.1	P 1.1-5.1
M 1.1-4.1	M 1.1-4.1
K 1.1-4.2	K 1.1-4.2
N 1.2-1.4, 1.1	N 1.2-1.4, 1.1
N 2.1-4.1, 5.2, 4.2	N 2.1-4.1, 5.2, 4.2
S 1.1-2.6	S 1.1-2.6
H 1.1, 1.2-1.3	H 1.1, 1.2-1.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten sehr gut geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2698A mit Eckenradius with corner radius	2699A mit Eckenradius with corner radius	2698AZ mit Eckenradius with corner radius	2699AZ mit Eckenradius with corner radius
16	0,3	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016003	2699A.016003		
16	0,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016005	2699A.016005	2698AZ.016005	2699AZ.016005
16	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016010	2699A.016010	2698AZ.016010	2699AZ.016010
16	1,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016015	2699A.016015	2698AZ.016015	2699AZ.016015
16	2	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016020	2699A.016020	2698AZ.016020	2699AZ.016020
16	2,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016025	2699A.016025	2698AZ.016025	2699AZ.016025
16	3	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016030	2699A.016030	2698AZ.016030	2699AZ.016030
16	4	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	2698A.016040	2699A.016040	2698AZ.016040	2699AZ.016040
20	0,3	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020003	2699A.020003		
20	0,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020005	2699A.020005		
20	1	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020010	2699A.020010	2698AZ.020010	2699AZ.020010
20	1,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020015	2699A.020015	2698AZ.020015	2699AZ.020015
20	2	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020020	2699A.020020	2698AZ.020020	2699AZ.020020
20	2,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020025	2699A.020025	2698AZ.020025	2699AZ.020025
20	3	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020030	2699A.020030	2698AZ.020030	2699AZ.020030
20	4	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	2698A.020040	2699A.020040	2698AZ.020040	2699AZ.020040

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

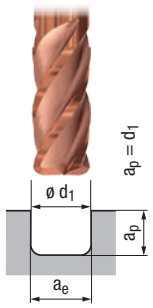
Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

www.emuge-franken.com/sales

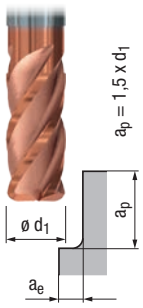
Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

Gültig für · Valid for

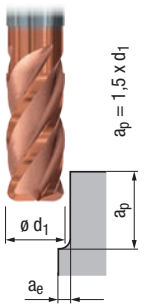
2698A
2698AZ
2699A
2699AZ



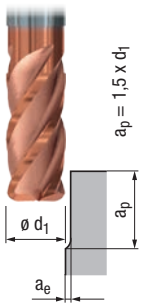
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

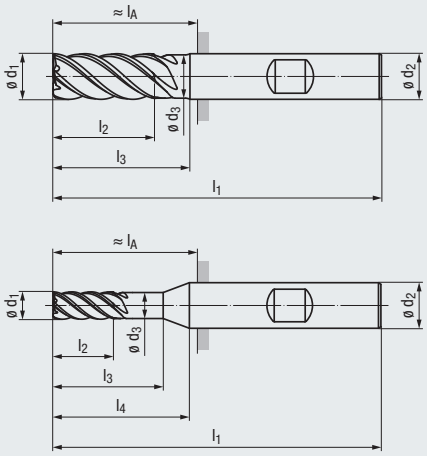
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

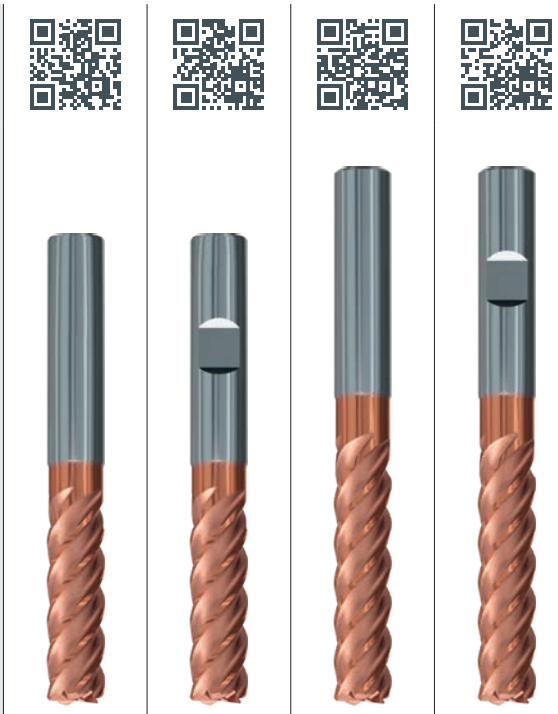
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	1.5-1.6
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H		1.1-1.2

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	1.5-1.6
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H		1.1-1.2

$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2526A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2527A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**4**	**2526A.003**	**2527A.003**
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**4**	**2526A.004**	**2527A.004**
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**4**	**2526A.005**	**2527A.005**
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**4**	**2526A.006**	**2527A.006**
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**5**	**2526A.008**	**2527A.008**
10	30	35	80	9,5	–	10	40	0,2	**5**	**2526A.010**	**2527A.010**
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**5**	**2526A.012**	**2527A.012**
16	48	60	112	15,5	–	16	64	0,2	**5**	**2526A.016**	**2527A.016**
20	60	75	130	19,5	–	20	80	0,3	**5**	**2526A.020**	**2527A.020**

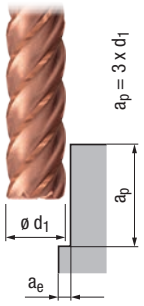
$l_2 = 4 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2528A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2529A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	12	15	62	2,9	23	6	26	0,07	**4**	**2528A.003**	**2529A.003**
4	16	20	62	3,8	25	6	26	0,07	**4**	**2528A.004**	**2529A.004**
5	20	24	62	4,8	25	6	26	0,12	**4**	**2528A.005**	**2529A.005**
6	24	30	68	5,8	–	6	32	0,12	**4**	**2528A.006**	**2529A.006**
8	32	40	80	7,7	–	8	44	0,12	**5**	**2528A.008**	**2529A.008**
10	40	50	95	9,5	–	10	55	0,2	**5**	**2528A.010**	**2529A.010**
12	48	60	107	11,5	–	12	62	0,2	**5**	**2528A.012**	**2529A.012**
16	64	75	128	15,5	–	16	80	0,2	**5**	**2528A.016**	**2529A.016**
20	80	90	150	19,5	–	20	100	0,3	**5**	**2528A.020**	**2529A.020**

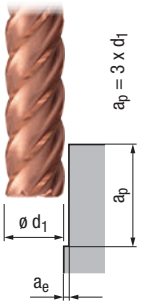
Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

Gültig für · Valid for
2526A
2527A
2528A
2529A

$l_2 = 3 \times d_1$

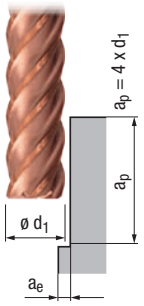


$a_e = 0{,}1 \times d_1$

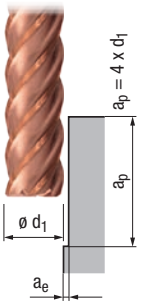


$a_e = 0{,}02 \times d_1$

$l_2 = 4 \times d_1$



$a_e = 0{,}05 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1	300	0,009 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1	300	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1	200	0,008 x d_1	290	0,009 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1	180	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1	130	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	30	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

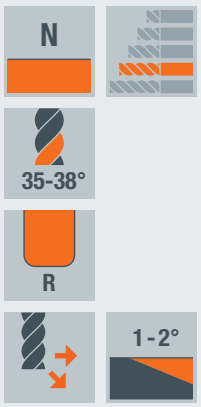
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

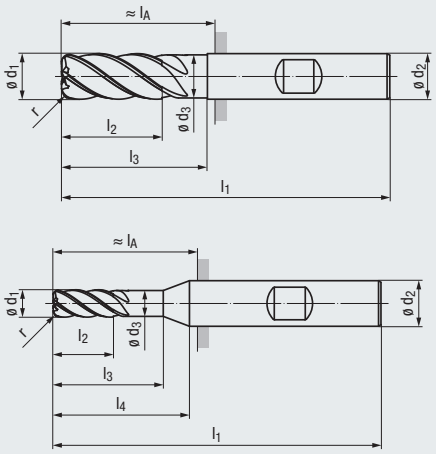
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

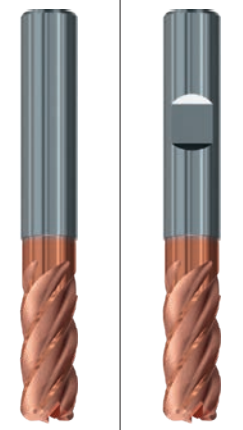
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser mit Eckenradius · End Mills with Corner Radius

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten sehr gut geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

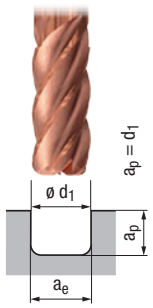
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	3878A mit Eckenradius with corner radius	3879A mit Eckenradius with corner radius
5	0,5	13	19	57	4,8	21	6	21	**5**	**3878A.005005**	**3879A.005005**
6	0,5	13	21	57	5,8	–	6	21	**5**	**3878A.006005**	**3879A.006005**
6	1	13	21	57	5,8	–	6	21	**5**	**3878A.006010**	**3879A.006010**
8	0,5	21	27	63	7,7	–	8	27	**5**	**3878A.008005**	**3879A.008005**
8	1	21	27	63	7,7	–	8	27	**5**	**3878A.008010**	**3879A.008010**
8	2	21	27	63	7,7	–	8	27	**5**	**3878A.008020**	**3879A.008020**
10	0,5	22	32	72	9,5	–	10	32	**5**	**3878A.010005**	**3879A.010005**
10	1	22	32	72	9,5	–	10	32	**5**	**3878A.010010**	**3879A.010010**
10	2	22	32	72	9,5	–	10	32	**5**	**3878A.010020**	**3879A.010020**
12	0,5	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**3878A.012005**	**3879A.012005**
12	1	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**3878A.012010**	**3879A.012010**
12	2	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**3878A.012020**	**3879A.012020**
12	3	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**3878A.012030**	**3879A.012030**
14	1	28	38	83	13,5	–	14	38	**5**	**3878A.014010**	**3879A.014010**
16	1	36	44	92	15,5	-	16	44	**5**	**3878A.016010**	**3879A.016010**
16	2	36	44	92	15,5	–	16	44	**5**	**3878A.016020**	**3879A.016020**
16	3	36	44	92	15,5	–	16	44	**5**	**3878A.016030**	**3879A.016030**
16	4	36	44	92	15,5	–	16	44	**5**	**3878A.016040**	**3879A.016040**
20	1	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**3878A.020010**	**3879A.020010**
20	2	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**3878A.020020**	**3879A.020020**
20	3	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**3878A.020030**	**3879A.020030**
20	4	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**3878A.020040**	**3879A.020040**
25	1	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**3878A.025010**	**3879A.025010**
25	2	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**3878A.025020**	**3879A.025020**
25	3	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**3878A.025030**	**3879A.025030**
25	4	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**3878A.025040**	**3879A.025040**

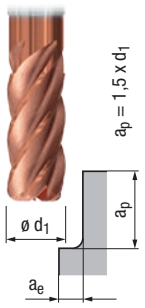
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

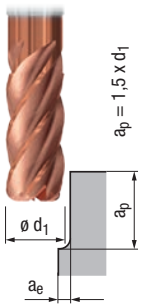
Gültig für · Valid for
3878A
3879A



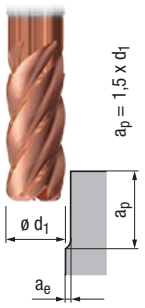
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

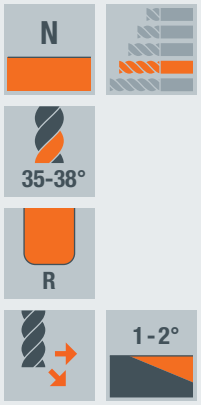
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

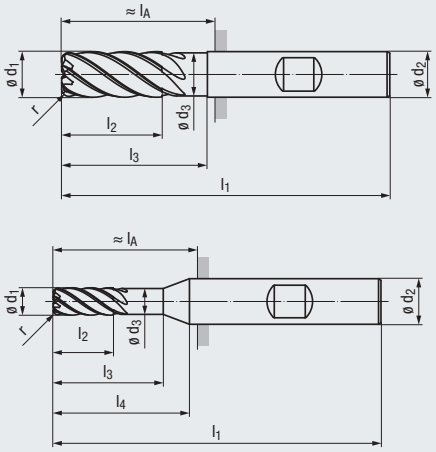
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

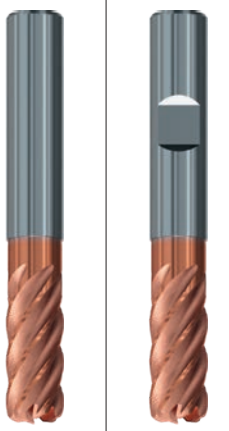
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser mit Eckenradius · End Mills with Corner Radius

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten sehr gut geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	1.1
N	2.1-4.1, 5.2	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

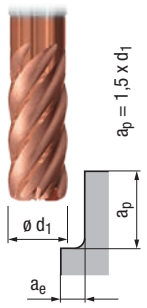
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	3880A mit Eckenradius with corner radius	3881A mit Eckenradius with corner radius
5	0,5	13	19	57	4,8	21	6	21	**6**	3880A.005005	3881A.005005
6	0,5	13	21	57	5,8	–	6	21	**6**	3880A.006005	3881A.006005
6	1	13	21	57	5,8	–	6	21	**6**	3880A.006010	3881A.006010
8	0,5	21	27	63	7,7	–	8	27	**6**	3880A.008005	3881A.008005
8	1	21	27	63	7,7	–	8	27	**6**	3880A.008010	3881A.008010
8	2	21	27	63	7,7	–	8	27	**6**	3880A.008020	3881A.008020
10	0,5	22	32	72	9,5	–	10	32	**6**	3880A.010005	3881A.010005
10	1	22	32	72	9,5	–	10	32	**6**	3880A.010010	3881A.010010
10	2	22	32	72	9,5	–	10	32	**6**	3880A.010020	3881A.010020
12	0,5	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	3880A.012005	3881A.012005
12	1	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	3880A.012010	3881A.012010
12	2	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	3880A.012020	3881A.012020
12	3	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	3880A.012030	3881A.012030
14	1	28	38	83	13,5	–	14	38	**6**	3880A.014010	3881A.014010
16	1	36	44	92	15,5	-	16	44	**6**	3880A.016010	3881A.016010
16	2	36	44	92	15,5	–	16	44	**6**	3880A.016020	3881A.016020
16	3	36	44	92	15,5	–	16	44	**6**	3880A.016030	3881A.016030
16	4	36	44	92	15,5	–	16	44	**6**	3880A.016040	3881A.016040
20	1	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	3880A.020010	3881A.020010
20	2	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	3880A.020020	3881A.020020
20	3	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	3880A.020030	3881A.020030
20	4	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	3880A.020040	3881A.020040
25	1	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	3880A.025010	3881A.025010
25	2	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	3880A.025020	3881A.025020
25	3	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	3880A.025030	3881A.025030
25	4	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	3880A.025040	3881A.025040

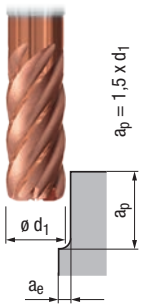
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

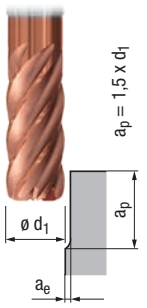
Gültig für · Valid for
3880A
3881A



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$



$a_e = 0,02 \times d_1$

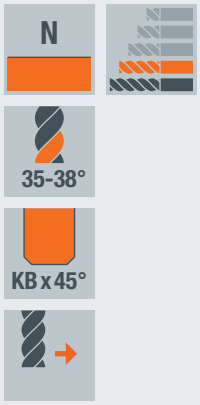
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4										
	1.5										

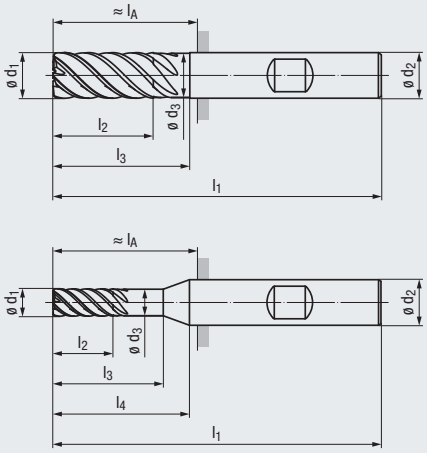
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

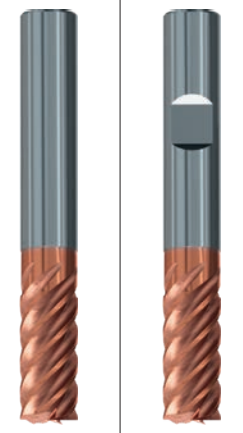
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

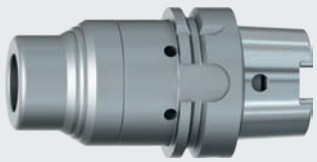
Applications – material (see page 16)

- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.3

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2522A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2523A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
5	13	18	57	4,8	20	6	21	0,12	**6**	**2522A.005**	**2523A.005**
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**6**	**2522A.006**	**2523A.006**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**6**	**2522A.008**	**2523A.008**
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**6**	**2522A.010**	**2523A.010**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**6**	**2522A.012**	**2523A.012**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**6**	**2522A.016**	**2523A.016**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**8**	**2522A.020**	**2523A.020**

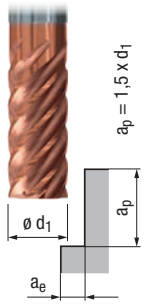


Präzisions-Spannhülsen-Aufnahmen FPC zum Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen finden Sie in unserem Webshop

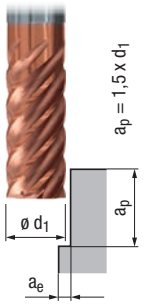
High-precision collet holders FPC for high-performance and high-speed milling are available in our web shop

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

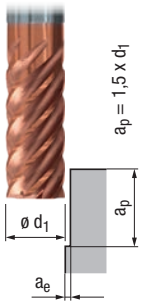
Gültig für · Valid for
2522A
2523A



a_e = 0,4 x d_1



a_e = 0,2 x d_1



a_e = 0,02 x d_1

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
N	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3										
Spezialwerkstoffe · Special materials											
S	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4										
	1.5										

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

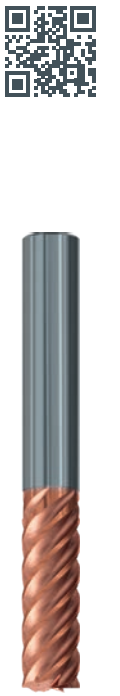
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

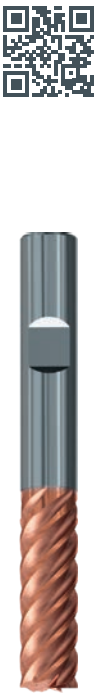
FRANKEN TOP-Cut Enorm — Schaftfräser · End Mills

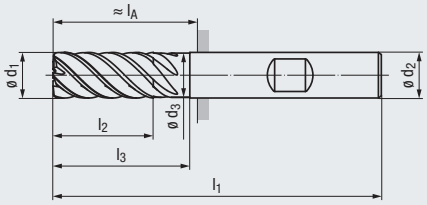
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit Enorm-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With Enorm geometry
- Low-vibration machining
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.3

$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2524A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2525A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	18	25	62	5,8	6	26	0,12	**6**	**2524A.006**	**2525A.006**
8	24	30	68	7,7	8	32	0,12	**6**	**2524A.008**	**2525A.008**
10	30	35	80	9,7	10	40	0,2	**6**	**2524A.010**	**2525A.010**
12	36	45	93	11,6	12	48	0,2	**6**	**2524A.012**	**2525A.012**
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	**6**	**2524A.016**	**2525A.016**
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	**8**	**2524A.020**	**2525A.020**



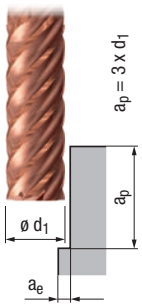
Kaltluftdüse und Zubehör
siehe Kapitel Info, Seite 432 - 434

Cold-air nozzle and accessories
see chapter Info, pages 432 - 434

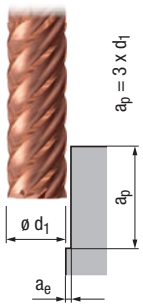
Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

$l_2 = 3 \times d_1$

Gültig für · Valid for
2524A
2525A



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

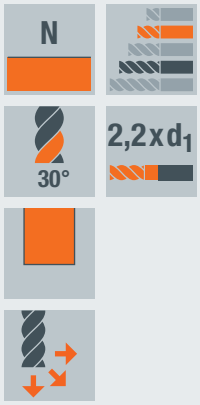
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

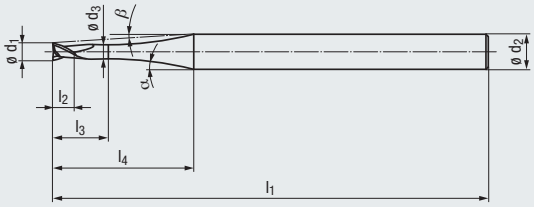
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar
- 3 Schaftdurchmesser verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Special neck designs
- 3 neck lengths available
- 3 shank diameters available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 2,2 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

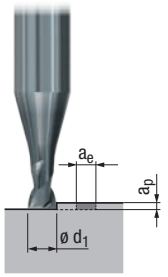
2760L

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	Scharfkantig Sharp-edged
0,2	-0,016	0,12	0,56	38	0,16	5,7	3	16,5°	14°	**2**	**2760L.000203**
0,3	-0,019	0,18	0,85	38	0,24	5,8	3	17°	13,5°	**2**	**2760L.000303**
0,4	-0,020	0,24	1,16	38	0,32	5,8	3	17°	13°	**2**	**2760L.000403**
0,5	-0,020	0,3	1,1	38	0,4	5,8	3	16°	12,5°	**2**	**2760L.000503**
0,6	-0,020	0,36	1,32	38	0,48	5,9	3	16°	12°	**2**	**2760L.000603**
0,7	-0,020	0,42	1,54	38	0,56	5,9	3	16°	11,5°	**2**	**2760L.000703**
0,8	-0,020	0,48	1,76	38	0,64	5,9	3	16°	11°	**2**	**2760L.000803**
0,9	-0,020	0,54	1,98	38	0,72	5,9	3	16°	10,5°	**2**	**2760L.000903**
1,0	-0,020	0,6	2,2	38	0,8	5,9	3	16,5°	10°	**2**	**2760L.001003**
1,1	-0,020	0,66	2,42	38	0,88	6	3	16°	9,5°	**2**	**2760L.001103**
1,2	-0,020	0,72	2,64	38	0,96	6	3	16°	9°	**2**	**2760L.001203**
1,3	-0,020	0,78	2,86	38	1,04	6	3	16,5°	8,5°	**2**	**2760L.001303**
1,4	-0,020	0,84	3,08	38	1,12	6,1	3	16°	8°	**2**	**2760L.001403**
1,5	-0,020	0,9	3,3	38	1,2	6,1	3	16°	7,5°	**2**	**2760L.001503**
1,6	-0,020	0,96	3,52	38	1,28	6,2	3	16°	7°	**2**	**2760L.001603**
1,7	-0,020	1,02	3,74	38	1,36	6,2	3	16°	6,5°	**2**	**2760L.001703**
1,8	-0,020	1,08	3,96	38	1,44	6,2	3	16°	6°	**2**	**2760L.001803**
1,9	-0,020	1,14	4,18	38	1,52	6,2	3	16,5°	5,5°	**2**	**2760L.001903**
0,2	-0,016	0,12	0,56	43	0,16	7,5	4	17°	14,5°	**2**	**2760L.000204**
0,3	-0,019	0,18	0,85	43	0,24	7,7	4	16,5°	14°	**2**	**2760L.000304**
0,4	-0,020	0,24	1,16	43	0,32	7,6	4	17°	14°	**2**	**2760L.000404**
0,5	-0,020	0,3	1,1	43	0,4	7,6	4	16,5°	13,5°	**2**	**2760L.000504**
0,6	-0,020	0,36	1,32	43	0,48	7,8	4	16°	12,5°	**2**	**2760L.000604**
0,7	-0,020	0,42	1,54	43	0,56	7,7	4	16°	12,5°	**2**	**2760L.000704**
0,8	-0,020	0,48	1,76	43	0,64	7,7	4	16,5°	12°	**2**	**2760L.000804**
0,9	-0,020	0,54	1,98	43	0,72	7,7	4	16,5°	12°	**2**	**2760L.000904**
1,0	-0,020	0,6	2,2	43	0,8	7,7	4	16,5°	11,5°	**2**	**2760L.001004**
1,1	-0,020	0,66	2,42	43	0,88	7,8	4	16,5°	11°	**2**	**2760L.001104**
1,2	-0,020	0,72	2,64	43	0,96	7,8	4	16,5°	10,5°	**2**	**2760L.001204**
1,3	-0,020	0,78	2,86	43	1,04	7,8	4	16,5°	10,5°	**2**	**2760L.001304**
1,4	-0,020	0,84	3,08	43	1,12	7,9	4	16,5°	10°	**2**	**2760L.001404**
1,5	-0,020	0,9	3,3	43	1,2	7,9	4	16,5°	9,5°	**2**	**2760L.001504**
1,6	-0,020	0,96	3,52	43	1,28	8,1	4	16°	9°	**2**	**2760L.001604**
1,7	-0,020	1,02	3,74	43	1,36	8	4	16,5°	8,5°	**2**	**2760L.001704**
1,8	-0,020	1,08	3,96	43	1,44	8	4	16,5°	8,5°	**2**	**2760L.001804**
1,9	-0,020	1,14	4,18	43	1,52	8	4	16,5°	8°	**2**	**2760L.001904**
2,0	-0,020	1,2	4,4	43	1,6	8,4	4	15°	7°	**2**	**2760L.002004**
2,0	-0,020	1,2	4,4	50	1,6	11,9	6	16°	10°	**2**	**2760L.002006**

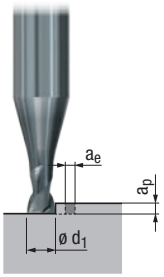
Schaftfräser Typ N – kurze Ausführung
End mills type N – short design

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2760L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	2.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	
	4.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	3.1					95	0,013 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	4.1					75	0,010 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	1.2	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	2.1	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	2.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	3.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	3.2	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	4.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.2	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.3	195	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.5					140	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.6					95	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.2	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.3	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	□	□	■
	2.4	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.5	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.6	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	□	□	■
	2.7	75	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,014 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.8	55	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	3.2	140	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.2	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	95	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	5.3	120	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.2	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,011 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.3	120	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					120	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	1.2					75	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

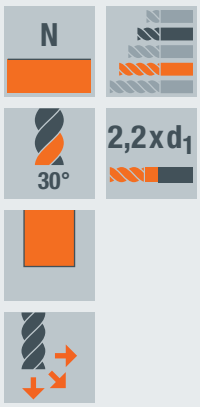
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

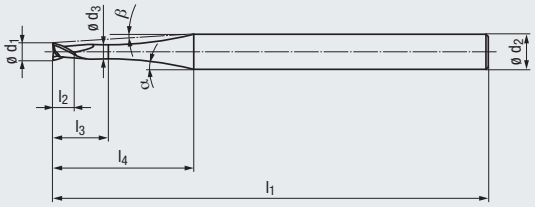
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar
- 3 Schaftdurchmesser verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Special neck designs
- 3 neck lengths available
- 3 shank diameters available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

2763L

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	Scharfkantig Sharp-edged
0,2	-0,016	0,2	0,64	43	0,16	5,7	3	17°	14°	**2**	**2763L.000203**
0,5	-0,020	0,5	1,1	43	0,4	5,8	3	16°	12,5°	**2**	**2763L.000503**
0,8	-0,020	0,8	1,76	43	0,64	5,9	3	16°	11°	**2**	**2763L.000803**
1,0	-0,020	1	2,2	43	0,8	5,9	3	16°	10°	**2**	**2763L.001003**
1,5	-0,020	1,5	3,3	43	1,2	6,1	3	16°	7,5°	**2**	**2763L.001503**
1,8	-0,020	1,8	3,96	43	1,44	6,2	3	16°	6°	**2**	**2763L.001803**
0,2	-0,016	0,2	0,64	60	0,16	7,5	4	17°	14,5°	**2**	**2763L.000204**
0,5	-0,020	0,5	1,1	60	0,4	7,6	4	16°	13,5°	**2**	**2763L.000504**
0,8	-0,020	0,8	1,76	60	0,64	7,7	4	16°	12°	**2**	**2763L.000804**
1,0	-0,020	1	2,2	60	0,8	7,7	4	16°	11,5°	**2**	**2763L.001004**
1,5	-0,020	1,5	3,3	60	1,2	7,9	4	16°	9,5°	**2**	**2763L.001504**
1,8	-0,020	1,8	3,96	60	1,44	8	4	16°	8,5°	**2**	**2763L.001804**
2,0	-0,020	2,0	4,4	60	1,6	8,4	4	15°	7°	**2**	**2763L.002004**
2,0	-0,020	2,0	4,4	57	1,6	11,9	6	16°	10°	**2**	**2763L.002006**



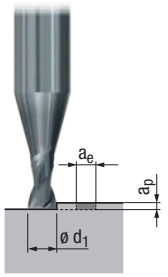
CBN-Micro- und Mini-Kugel- und Torusfräser zum HSC-Schlichten in gehärteten Werkstoffen bis 66 HRC finden Sie in unserem Webshop

CBN Micro and mini ball nose and torus end mills for HSC finishing in hardened materials up to 66 HRC are available in our web shop

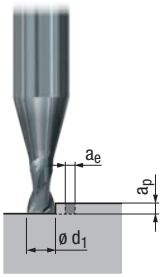
Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2763L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

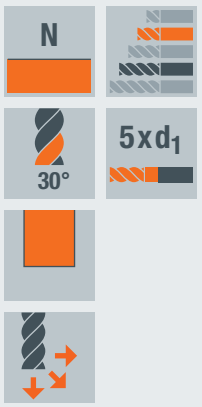
		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	2.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	
	4.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	3.1					95	0,013 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	4.1					75	0,010 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	1.2	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	2.1	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	2.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	3.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	3.2	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	4.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.2	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.3	195	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.5					140	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.6					95	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.2	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.3	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	□	□	■
	2.4	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.5	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.6	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	□	□	■
	2.7	75	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,014 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.8	55	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	3.2	140	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.2	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	95	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	5.3	120	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.2	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,011 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.3	120	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					120	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	1.2					75	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

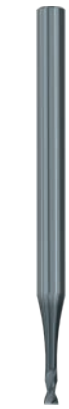
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

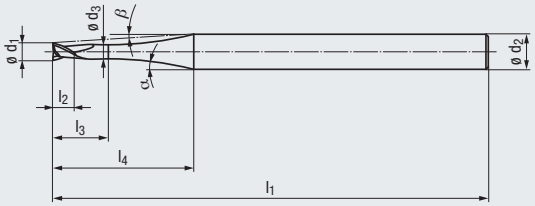
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar
- 3 Schaftdurchmesser verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Special neck designs
- 3 neck lengths available
- 3 shank diameters available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 5 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

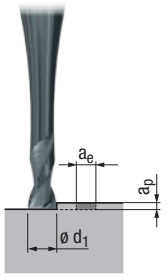
2761L

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	Scharfkantig Sharp-edged
0,2	-0,016	0,2	1	38	0,16	6,4	3	16°	13°	**2**	**2761L.000203**
0,3	-0,019	0,3	1,5	38	0,24	6,9	3	15,5°	11,5°	**2**	**2761L.000303**
0,4	-0,020	0,4	2	38	0,32	7,4	3	15°	10,5°	**2**	**2761L.000403**
0,5	-0,020	0,5	2,5	38	0,4	7,8	3	15°	9,5°	**2**	**2761L.000503**
0,6	-0,020	0,6	3	38	0,48	8,3	3	14,5°	8,5°	**2**	**2761L.000603**
0,7	-0,020	0,7	3,5	38	0,56	8,8	3	13,5°	8°	**2**	**2761L.000703**
0,8	-0,020	0,8	4	38	0,64	9	3	14°	7,5°	**2**	**2761L.000803**
0,9	-0,020	0,9	4,5	38	0,72	9,5	3	13,5°	7°	**2**	**2761L.000903**
1,0	-0,020	1,0	5	43	0,8	9,7	3	13,5°	6,5°	**2**	**2761L.001003**
1,1	-0,020	1,1	5,5	43	0,88	10	3	13,5°	6°	**2**	**2761L.001103**
1,2	-0,020	1,2	6	43	0,96	10,5	3	12,5°	5,5°	**2**	**2761L.001203**
1,3	-0,020	1,3	6,5	43	1,04	11	3	12°	5°	**2**	**2761L.001303**
1,4	-0,020	1,4	7	43	1,12	11,5	3	11,5°	4,5°	**2**	**2761L.001403**
1,5	-0,020	1,5	7,5	43	1,2	11,8	3	11°	4°	**2**	**2761L.001503**
1,6	-0,020	1,6	8	43	1,28	12	3	11°	4°	**2**	**2761L.001603**
1,7	-0,020	1,7	8,5	43	1,36	12,5	3	10,5°	3,5°	**2**	**2761L.001703**
1,8	-0,020	1,8	9	43	1,44	12,9	3	10°	3°	**2**	**2761L.001803**
1,9	-0,020	1,9	9,5	43	1,52	13,2	3	9,5°	3°	**2**	**2761L.001903**
0,2	-0,016	0,2	1	43	0,16	8,2	4	16,5°	13,5°	**2**	**2761L.000204**
0,3	-0,019	0,3	1,5	43	0,24	8,8	4	16°	12,5°	**2**	**2761L.000304**
0,4	-0,020	0,4	2	43	0,32	9,4	4	15,5°	11,5°	**2**	**2761L.000404**
0,5	-0,020	0,5	2,5	43	0,4	9,8	4	15°	10,5°	**2**	**2761L.000504**
0,6	-0,020	0,6	3	43	0,48	10,4	4	14,5°	9,5°	**2**	**2761L.000604**
0,7	-0,020	0,7	3,5	43	0,56	11	4	14°	9°	**2**	**2761L.000704**
0,8	-0,020	0,8	4	43	0,64	11,1	4	14°	8,5°	**2**	**2761L.000804**
0,9	-0,020	0,9	4,5	43	0,72	11,7	4	13,5°	8°	**2**	**2761L.000904**
1,0	-0,020	1,0	5	43	0,8	11,9	4	13,5°	7,5°	**2**	**2761L.001004**
1,1	-0,020	1,1	5,5	43	0,88	12,2	4	13,5°	7°	**2**	**2761L.001104**
1,2	-0,020	1,2	6	43	0,96	12,9	4	13°	6,5°	**2**	**2761L.001204**
1,3	-0,020	1,3	6,5	43	1,04	13,5	4	12°	6°	**2**	**2761L.001304**
1,4	-0,020	1,4	7	43	1,12	14,2	4	11,5°	5,5°	**2**	**2761L.001404**
1,5	-0,020	1,5	7,5	43	1,2	14,5	4	11,5°	5,5°	**2**	**2761L.001504**
1,6	-0,020	1,6	8	43	1,28	14,7	4	11,5°	5°	**2**	**2761L.001604**
1,7	-0,020	1,7	8,5	43	1,36	15,4	4	10,5°	4,5°	**2**	**2761L.001704**
1,8	-0,020	1,8	9	43	1,44	16	4	10°	4,5°	**2**	**2761L.001804**
1,9	-0,020	1,9	9,5	43	1,52	16,4	4	9,5°	4°	**2**	**2761L.001904**
2,0	-0,020	2,0	10	43	1,6	15,3	4	12°	4°	**2**	**2761L.002004**
2,0	-0,020	2,0	10	50	1,6	19,7	6	13°	6,5°	**2**	**2761L.002006**

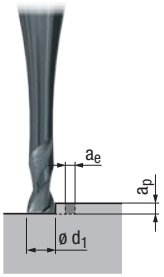
Schaftfräser Typ N – kurze Ausführung
End mills type N – short design

$l_3 = 5 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2761L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	4.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
	5.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	3.1					75	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	4.1					40	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	1.2	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	2.1	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	2.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	3.1	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	3.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,012 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	4.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.2	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.3	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.5					120	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.6					75	0,014 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.2	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.3	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	□	□	■
	2.4	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.5	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.6	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	70	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.8	45	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	45	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	3.2	120	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	140	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,016 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.2	95	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.3	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	1.2					70	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

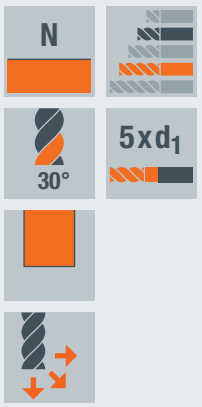
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

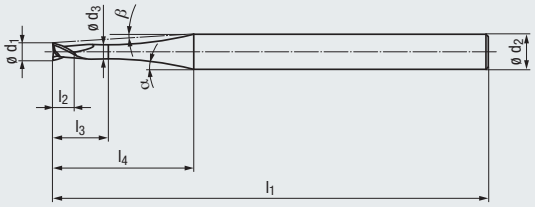
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

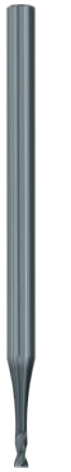
FRANKEN TOP-Cut Micro — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar
- 3 Schaftdurchmesser verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Special neck designs
- 3 neck lengths available
- 3 shank diameters available







Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

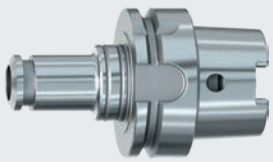
- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design — 2764L

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	Scharfkantig Sharp-edged
0,2	-0,016	0,2	1	43	0,16	6,4	3	16°	13°	**2**	**2764L.000203**
0,5	-0,020	0,5	2,5	43	0,4	7,8	3	15°	9,5°	**2**	**2764L.000503**
0,8	-0,020	0,8	4	43	0,64	9	3	14°	7,5°	**2**	**2764L.000803**
1,0	-0,020	1,0	5	50	0,8	9,7	3	13,5°	6,5°	**2**	**2764L.001003**
1,5	-0,020	1,5	7,5	50	1,2	11,8	3	11°	4°	**2**	**2764L.001503**
1,8	-0,020	1,8	9	50	1,44	12,9	3	10°	3°	**2**	**2764L.001803**
0,2	-0,016	0,2	1	60	0,16	8,2	4	16,5°	13,5°	**2**	**2764L.000204**
0,5	-0,020	0,5	2,5	60	0,4	9,8	4	15°	10,5°	**2**	**2764L.000504**
0,8	-0,020	0,8	4	60	0,64	11,1	4	14°	8,5°	**2**	**2764L.000804**
1,0	-0,020	1,0	5	60	0,8	11,9	4	13,5°	7,5°	**2**	**2764L.001004**
1,5	-0,020	1,5	7,5	60	1,2	14,5	4	11,5°	5,5°	**2**	**2764L.001504**
1,8	-0,020	1,8	9	60	1,44	16	4	10°	4,5°	**2**	**2764L.001804**
2,0	-0,020	2	10	60	1,6	15,3	4	12°	4°	**2**	**2764L.002004**
2,0	-0,020	2	10	57	1,6	19,7	6	13°	6,5°	**2**	**2764L.002006**



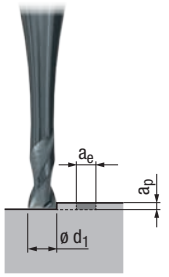
Das Spannsystem PGR zum Spannen von Werkzeugen mit höchster Spannkraft und Rundlaufgenauigkeit finden Sie in unserem Webshop

The clamping system PGR for clamping tools with extremely high clamping force and excellent concentricity is available in our web shop

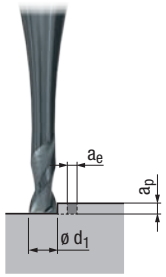
Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2764L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

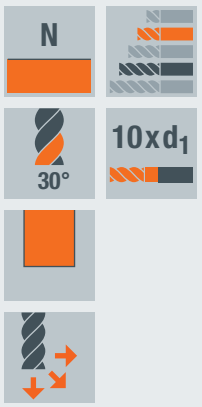
		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	4.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
	5.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	3.1					75	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	4.1					40	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	1.2	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	2.1	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	2.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	3.1	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	3.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,012 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	4.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.2	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.3	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.5					120	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.6					75	0,014 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.2	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.3	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	□	□	■
	2.4	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.5	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.6	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	70	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.8	45	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	45	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	3.2	120	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	140	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,016 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.2	95	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.3	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	1.2					70	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

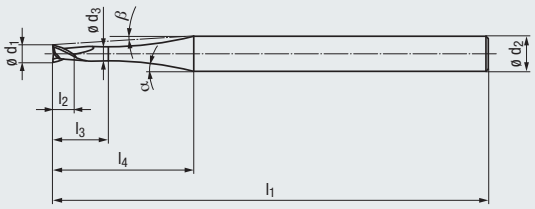
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar
- 3 Schaftdurchmesser verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Special neck designs
- 3 neck lengths available
- 3 shank diameters available









Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 10 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

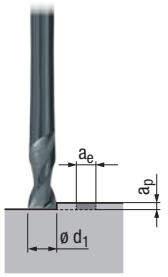
2762L

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	Scharfkantig Sharp-edged
0,2	-0,016	0,2	2	38	0,16	9,2	3	12,5°	9°	**2**	**2762L.000203**
0,3	-0,019	0,3	3	38	0,24	9,7	3	13°	8,5°	**2**	**2762L.000303**
0,4	-0,020	0,4	4	38	0,32	10,2	3	13,5°	7,5°	**2**	**2762L.000403**
0,5	-0,020	0,5	5	38	0,4	10,7	3	14°	7°	**2**	**2762L.000503**
0,6	-0,020	0,6	6	38	0,48	11,6	3	13,5°	6,5°	**2**	**2762L.000603**
0,7	-0,020	0,7	7	38	0,56	12,5	3	13,5°	5,5°	**2**	**2762L.000703**
0,8	-0,020	0,8	8	38	0,64	13,5	3	13°	5°	**2**	**2762L.000803**
0,9	-0,020	0,9	9	38	0,72	14,4	3	12,5°	4,5°	**2**	**2762L.000903**
1,0	-0,020	1,0	10	43	0,8	15,3	3	12°	4°	**2**	**2762L.001003**
1,1	-0,020	1,1	11	43	0,88	15,9	3	12,5°	4°	**2**	**2762L.001103**
1,2	-0,020	1,2	12	43	0,96	16,5	3	13°	3,5°	**2**	**2762L.001203**
1,3	-0,020	1,3	13	43	1,04	17,1	3	13,5°	3,5°	**2**	**2762L.001303**
1,4	-0,020	1,4	14	43	1,12	17,6	3	14°	3°	**2**	**2762L.001403**
1,5	-0,020	1,5	15	43	1,2	18,1	3	15,5°	3°	**2**	**2762L.001503**
1,6	-0,020	1,6	16	43	1,28	18,7	3	16,5°	2,5°	**2**	**2762L.001603**
1,7	-0,020	1,7	17	43	1,36	19,3	3	18°	2,5°	**2**	**2762L.001703**
1,8	-0,020	1,8	18	43	1,44	20	3	19°	2°	**2**	**2762L.001803**
1,9	-0,020	1,9	19	43	1,52	20,5	3	22,5°	2°	**2**	**2762L.001903**
0,2	-0,016	0,2	2	43	0,16	11,6	4	12,5°	10°	**2**	**2762L.000204**
0,3	-0,019	0,3	3	43	0,24	12	4	13°	9°	**2**	**2762L.000304**
0,4	-0,020	0,4	4	43	0,32	12,4	4	13,5°	8,5°	**2**	**2762L.000404**
0,5	-0,020	0,5	5	43	0,4	12,8	4	14,5°	8°	**2**	**2762L.000504**
0,6	-0,020	0,6	6	43	0,48	13,8	4	14°	7,5°	**2**	**2762L.000604**
0,7	-0,020	0,7	7	43	0,56	14,7	4	13,5°	7°	**2**	**2762L.000704**
0,8	-0,020	0,8	8	43	0,64	15,8	4	13°	6°	**2**	**2762L.000804**
0,9	-0,020	0,9	9	43	0,72	16,8	4	13°	5,5°	**2**	**2762L.000904**
1,0	-0,020	1,0	10	43	0,8	17,8	4	12,5°	5,5°	**2**	**2762L.001004**
1,1	-0,020	1,1	11	43	0,88	18,3	4	13°	5°	**2**	**2762L.001104**
1,2	-0,020	1,2	12	43	0,96	18,8	4	13°	4,5°	**2**	**2762L.001204**
1,3	-0,020	1,3	13	43	1,04	19,3	4	13,5°	4,5°	**2**	**2762L.001304**
1,4	-0,020	1,4	14	43	1,12	19,7	4	14,5°	4°	**2**	**2762L.001404**
1,5	-0,020	1,5	15	43	1,2	20	4	16°	4°	**2**	**2762L.001504**
1,6	-0,020	1,6	16	43	1,28	20,5	4	17°	4°	**2**	**2762L.001604**
1,7	-0,020	1,7	17	43	1,36	21	4	18°	3,5°	**2**	**2762L.001704**
1,8	-0,020	1,8	18	43	1,44	21,6	4	19°	3,5°	**2**	**2762L.001804**
1,9	-0,020	1,9	19	43	1,52	21,8	4	23°	3°	**2**	**2762L.001904**
2,0	-0,020	2	20	43	1,6	22,8	4	22°	3°	**2**	**2762L.002004**
2,0	-0,020	2	20	50	1,6	25	6	24,5°	5°	**2**	**2762L.002006**

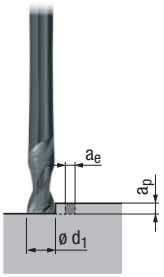
Schaftfräser Typ N – kurze Ausführung
End mills type N – short design

$l_3 = 10 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2762L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	
	4.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
	5.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.1	55	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	3.1					55	0,012 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	4.1					45	0,012 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	2.1	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	2.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	3.1	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	3.2	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	4.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.2	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.3	160	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,011 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.4	160	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.5					95	0,011 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	1.6					55	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.3	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	□	□	■
	2.4	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.5	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.6	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	□	□	■
	2.7	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	2.8	40	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	40	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	140	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	3.2	95	0,007 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	120	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	55	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.3	75	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,009 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1					75	0,013 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	1.2					55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

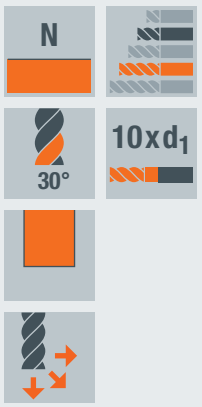
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Schaftfräser · End Mills

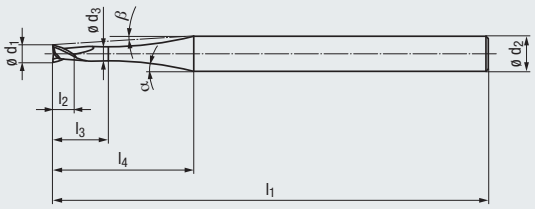
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar
- 3 Schaftdurchmesser verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Special neck designs
- 3 neck lengths available
- 3 shank diameters available









Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

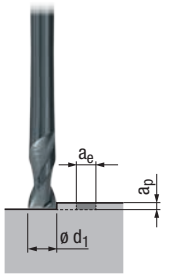
$l_3 = 10 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2765L Scharfkantig Sharp-edged
0,2	-0,016	0,2	2	43	0,16	9,2	3	12,5°	9°	**2**	**2765L.000203**
0,5	-0,020	0,5	5	43	0,4	14,5	3	8,5°	5,5°	**2**	**2765L.000503**
0,8	-0,020	0,8	8	43	0,64	15,5	3	9,5°	4,5°	**2**	**2765L.000803**
1,0	-0,020	1,0	10	50	0,8	20,6	3	6,5°	3°	**2**	**2765L.001003**
1,5	-0,020	1,5	15	50	1,2	22	3	7°	2,5°	**2**	**2765L.001503**
1,8	-0,020	1,8	18	50	1,44	22	3	10°	2°	**2**	**2765L.001803**
0,2	-0,016	0,2	2	60	0,16	11,6	4	12,5°	10°	**2**	**2765L.000204**
0,5	-0,020	0,5	5	60	0,4	18	4	9°	6°	**2**	**2765L.000504**
0,8	-0,020	0,8	8	60	0,64	18,7	4	9,5°	5,5°	**2**	**2765L.000804**
1,0	-0,020	1,0	10	60	0,8	25,5	4	6,5°	4°	**2**	**2765L.001004**
1,5	-0,020	1,5	15	60	1,2	26,3	4	7,5°	3°	**2**	**2765L.001504**
1,8	-0,020	1,8	18	60	1,44	25,1	4	10°	3°	**2**	**2765L.001804**
2,0	-0,020	2	20	60	1,6	25	4	13°	2,5°	**2**	**2765L.002004**
2,0	-0,020	2	20	57	1,6	29	6	14°	4,5°	**2**	**2765L.002006**

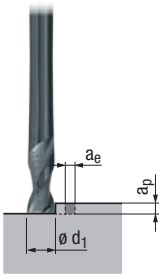
Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

$l_3 = 10 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2765L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	
	4.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
	5.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.1	55	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	3.1					55	0,012 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	4.1					45	0,012 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	2.1	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	2.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	3.1	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	3.2	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	4.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.2	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.3	160	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,011 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.4	160	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.5					95	0,011 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	1.6					55	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.3	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	□	□	■
	2.4	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.5	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.6	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	□	□	■
	2.7	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	2.8	40	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	40	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	140	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	3.2	95	0,007 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	120	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	55	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.3	75	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,009 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					75	0,013 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	1.2					55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

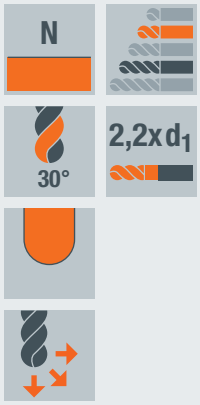
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

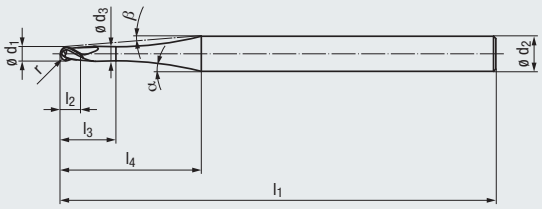
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

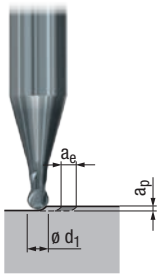
$l_3 = 2{,}2 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2770L
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,12	0,56	38	0,16	5,7	3	16,5°	14°	**2**	**2770L.000203**
0,3	-0,020	0,15	-0,010	0,18	0,85	38	0,24	5,8	3	16,5°	13,5°	**2**	**2770L.000303**
0,4	-0,020	0,2	-0,010	0,24	1,16	38	0,32	5,8	3	17°	13°	**2**	**2770L.000403**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,3	1,1	38	0,4	5,8	3	16°	12,5°	**2**	**2770L.000503**
0,6	-0,020	0,3	-0,010	0,36	1,32	38	0,48	5,9	3	16°	12°	**2**	**2770L.000603**
0,7	-0,020	0,35	-0,010	0,42	1,54	38	0,56	5,9	3	16°	11,5°	**2**	**2770L.000703**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,48	1,76	38	0,64	5,9	3	16°	11°	**2**	**2770L.000803**
0,9	-0,020	0,45	-0,010	0,54	1,98	38	0,72	5,9	3	16°	10,5°	**2**	**2770L.000903**
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,12	0,56	43	0,16	7,5	4	17°	14,5°	**2**	**2770L.000204**
0,3	-0,020	0,15	-0,010	0,18	0,85	43	0,24	7,7	4	16,5°	14°	**2**	**2770L.000304**
0,4	-0,020	0,2	-0,010	0,24	1,16	43	0,32	7,6	4	17°	14°	**2**	**2770L.000404**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,3	1,1	43	0,4	7,6	4	16,5°	13,5°	**2**	**2770L.000504**
0,6	-0,020	0,3	-0,010	0,36	1,32	43	0,48	7,8	4	16°	12,5°	**2**	**2770L.000604**
0,7	-0,020	0,35	-0,010	0,42	1,54	43	0,56	7,7	4	16°	12,5°	**2**	**2770L.000704**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,48	1,76	43	0,64	7,7	4	16,5°	12°	**2**	**2770L.000804**
0,9	-0,020	0,45	-0,010	0,54	1,98	43	0,72	7,7	4	16,5°	12°	**2**	**2770L.000904**
1,0	-0,020	0,5	-0,010	0,6	2,2	43	0,8	7,8	4	16°	11,5°	**2**	**2770L.001004**
1,1	-0,020	0,55	-0,010	0,66	2,42	43	0,88	7,9	4	16°	11°	**2**	**2770L.001104**
1,2	-0,020	0,6	-0,010	0,72	2,64	43	0,96	7,9	4	16°	10,5°	**2**	**2770L.001204**
1,3	-0,020	0,65	-0,010	0,78	2,86	43	1,04	8	4	16°	10°	**2**	**2770L.001304**
1,4	-0,020	0,7	-0,010	0,84	3,08	43	1,12	8	4	16°	9,5°	**2**	**2770L.001404**
1,5	-0,020	0,75	-0,010	0,9	3,3	43	1,2	8	4	16°	9,5°	**2**	**2770L.001504**
1,6	-0,020	0,8	-0,010	0,96	3,52	43	1,28	8,1	4	16°	9°	**2**	**2770L.001604**
1,7	-0,020	0,85	-0,010	1,02	3,74	43	1,36	8,1	4	16°	8,5°	**2**	**2770L.001704**
1,8	-0,020	0,9	-0,010	1,08	3,96	43	1,44	8,1	4	16°	8°	**2**	**2770L.001804**
1,9	-0,020	0,95	-0,010	1,14	4,18	43	1,52	8,2	4	16°	7,5°	**2**	**2770L.001904**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	1,2	4,4	43	1,6	8,4	4	15°	7°	**2**	**2770L.002004**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	1,2	4,4	57	1,6	11,9	6	16°	10°	**2**	**2770L.002006**

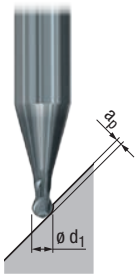
Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2770L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	2.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	
	4.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	3.1					95	0,013 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	4.1					75	0,010 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	1.2	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	2.1	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	2.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	3.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	3.2	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	4.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.2	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.3	195	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.5					140	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.6					95	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.2	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.3	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	□	□	■
	2.4	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.5	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.6	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	□	□	■
	2.7	75	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,014 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.8	55	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	3.2	140	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.2	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	95	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	5.3	120	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.2	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,011 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.3	120	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					120	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	1.2					75	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

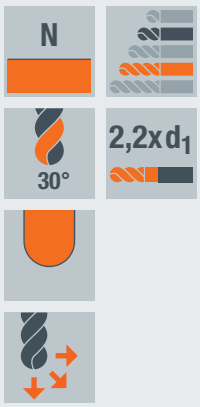
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

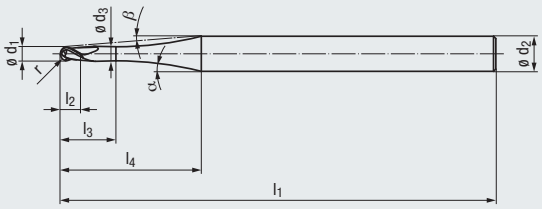
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available







Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2773L
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,12	0,6	50	0,16	5,7	3	17°	14°	**2**	**2773L.000203**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,3	1,1	50	0,4	5,8	3	16°	12,5°	**2**	**2773L.000503**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,48	1,76	50	0,64	5,9	3	16°	11°	**2**	**2773L.000803**
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,12	0,6	60	0,16	7,5	4	17°	14,5°	**2**	**2773L.000204**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,3	1,1	60	0,4	7,6	4	16,5°	13,5°	**2**	**2773L.000504**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,48	1,76	60	0,64	7,7	4	16,5°	12°	**2**	**2773L.000804**
1,0	-0,020	0,5	-0,010	0,6	2,2	60	0,8	7,8	4	16°	11,5°	**2**	**2773L.001004**
1,2	-0,020	0,6	-0,010	0,72	2,64	60	0,96	7,9	4	16°	10,5°	**2**	**2773L.001204**
1,5	-0,020	0,75	-0,010	0,9	3,3	60	1,2	8	4	16°	9,5°	**2**	**2773L.001504**
1,8	-0,020	0,9	-0,010	1,08	3,96	60	1,44	8,1	4	16°	8°	**2**	**2773L.001804**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	1,2	4,4	60	1,6	8,4	4	15°	7°	**2**	**2773L.002004**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	1,2	4,4	70	1,6	11,9	6	16°	10°	**2**	**2773L.002006**



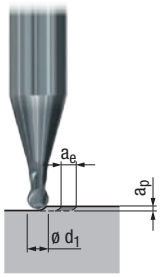
CBN-Micro- und Mini-Kugel- und Torusfräser zum HSC-Schlichten in gehärteten Werkstoffen bis 66 HRC finden Sie in unserem Webshop

CBN Micro and mini ball nose and torus end mills for HSC finishing in hardened materials up to 66 HRC are available in our web shop

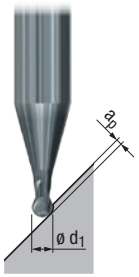
Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2773L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	2.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	
	4.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	3.1					95	0,013 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	4.1					75	0,010 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	1.2	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	2.1	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	2.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	3.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	3.2	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	4.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.2	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.3	195	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.5					140	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.6					95	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.2	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.3	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	□	□	■
	2.4	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.5	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.6	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	□	□	■
	2.7	75	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,014 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.8	55	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	3.2	140	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.2	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	95	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	5.3	120	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.2	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,011 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.3	120	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					120	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	1.2					75	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

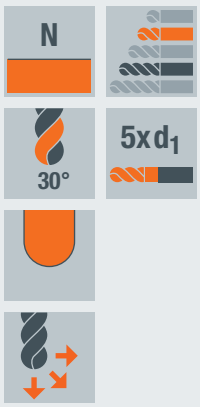
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

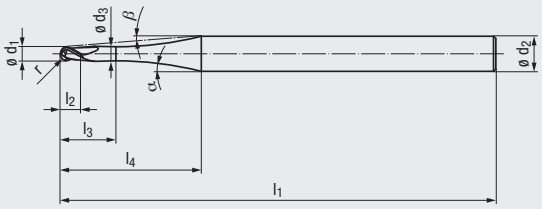
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

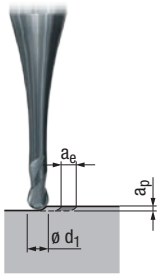
$l_3 = 5 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design — 2771L

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	1	38	0,16	6,4	3	16°	13°	**2**	**2771L.000203**
0,3	-0,020	0,15	-0,010	0,3	1,5	38	0,24	6,9	3	15,5°	11,5°	**2**	**2771L.000303**
0,4	-0,020	0,2	-0,010	0,4	2	38	0,32	7,4	3	15°	10,5°	**2**	**2771L.000403**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	2,5	38	0,4	7,8	3	15°	9,5°	**2**	**2771L.000503**
0,6	-0,020	0,3	-0,010	0,6	3	38	0,48	8,3	3	14,5°	8,5°	**2**	**2771L.000603**
0,7	-0,020	0,35	-0,010	0,7	3,5	38	0,56	8,8	3	13,5°	8°	**2**	**2771L.000703**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	4	38	0,64	9	3	14°	7,5°	**2**	**2771L.000803**
0,9	-0,020	0,45	-0,010	0,9	4,5	38	0,72	9,5	3	13,5°	7°	**2**	**2771L.000903**
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	1	43	0,16	8,2	4	16,5°	13,5°	**2**	**2771L.000204**
0,3	-0,020	0,15	-0,010	0,3	1,5	43	0,24	8,8	4	16°	12,5°	**2**	**2771L.000304**
0,4	-0,020	0,2	-0,010	0,4	2	43	0,32	9,4	4	15,5°	11,5°	**2**	**2771L.000404**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	2,5	43	0,4	9,8	4	15°	10,5°	**2**	**2771L.000504**
0,6	-0,020	0,3	-0,010	0,6	3	43	0,48	10,4	4	14,5°	9,5°	**2**	**2771L.000604**
0,7	-0,020	0,35	-0,010	0,7	3,5	43	0,56	11	4	14°	9°	**2**	**2771L.000704**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	4	43	0,64	11,1	4	14°	8,5°	**2**	**2771L.000804**
0,9	-0,020	0,45	-0,010	0,9	4,5	43	0,72	11,7	4	13,5°	8°	**2**	**2771L.000904**
1,0	-0,020	0,5	-0,010	1,0	5	43	0,8	11,6	4	14,5°	8°	**2**	**2771L.001004**
1,1	-0,020	0,55	-0,010	1,1	5,5	43	0,88	12	4	14°	7,5°	**2**	**2771L.001104**
1,2	-0,020	0,6	-0,010	1,2	6	43	0,96	12,4	4	14°	7°	**2**	**2771L.001204**
1,3	-0,020	0,65	-0,010	1,3	6,5	43	1,04	12,8	4	13,5°	6,5°	**2**	**2771L.001304**
1,4	-0,020	0,7	-0,010	1,4	7	43	1,12	13,2	4	13°	6°	**2**	**2771L.001404**
1,5	-0,020	0,75	-0,010	1,5	7,5	43	1,2	13,7	4	13°	5,5°	**2**	**2771L.001504**
1,6	-0,020	0,8	-0,010	1,6	8	43	1,28	14,1	4	12,5°	5,5°	**2**	**2771L.001604**
1,7	-0,020	0,85	-0,010	1,7	8,5	43	1,36	14,5	4	12°	5°	**2**	**2771L.001704**
1,8	-0,020	0,9	-0,010	1,8	9	43	1,44	15	4	11,5°	4,5°	**2**	**2771L.001804**
1,9	-0,020	0,95	-0,010	1,9	9,5	43	1,52	15,5	4	11°	4,5°	**2**	**2771L.001904**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	10	43	1,6	15,3	4	12°	4°	**2**	**2771L.002004**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	10	57	1,6	19,7	6	13°	6,5°	**2**	**2771L.002006**

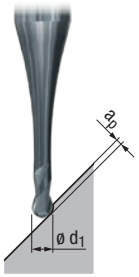
Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

$l_3 = 5 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2771L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	4.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
	5.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	3.1					75	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	4.1					40	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	1.2	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	2.1	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	2.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	3.1	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	3.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,012 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	4.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.2	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.3	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.5					120	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.6					75	0,014 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.2	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.3	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	□	□	■
	2.4	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.5	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.6	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	70	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.8	45	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	45	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	3.2	120	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	140	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,016 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.2	95	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.3	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1					95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	1.2					70	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

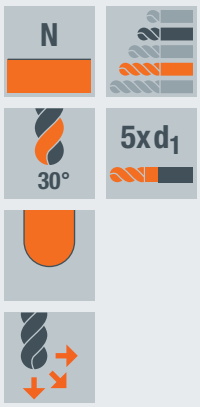
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

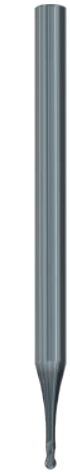
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

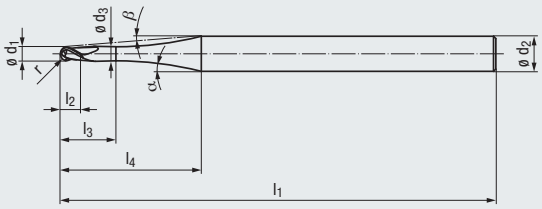
FRANKEN TOP-Cut Micro — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2774L
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	1	50	0,16	6,4	3	16°	13°	**2**	**2774L.000203**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	2,5	50	0,4	7,8	3	15°	9,5°	**2**	**2774L.000503**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	4	50	0,64	9	3	14°	7,5°	**2**	**2774L.000803**
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	1	60	0,16	8,2	4	16,5°	13,5°	**2**	**2774L.000204**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	2,5	60	0,4	9,8	4	15°	10,5°	**2**	**2774L.000504**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	4	60	0,64	11,1	4	14°	8,5°	**2**	**2774L.000804**
1,0	-0,020	0,5	-0,010	1,0	5	60	0,8	11,6	4	14,5°	8°	**2**	**2774L.001004**
1,2	-0,020	0,6	-0,010	1,2	6	60	0,96	12,4	4	14°	7°	**2**	**2774L.001204**
1,5	-0,020	0,75	-0,010	1,5	7,5	60	1,2	13,7	4	13°	5,5°	**2**	**2774L.001504**
1,8	-0,020	0,9	-0,010	1,8	9	60	1,44	15	4	11,5°	4,5°	**2**	**2774L.001804**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	10	60	1,6	15,3	4	12°	4°	**2**	**2774L.002004**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	10	70	1,6	19,7	6	13°	6,5°	**2**	**2774L.002006**

Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

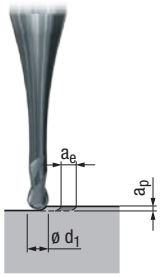
Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

www.emuge-franken.com/sales

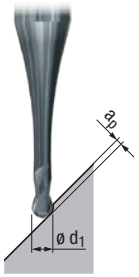
Kugelfräser Typ N – lange Ausführung
Ball nose end mills type N – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2774L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	4.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
	5.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	3.1					75	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	4.1					40	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	1.2	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	2.1	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	2.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	3.1	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	3.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,012 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	4.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.2	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.3	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.5					120	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.6					75	0,014 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.2	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.3	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	□	□	■
	2.4	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.5	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.6	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	70	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.8	45	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	45	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	3.2	120	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	140	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,016 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.2	95	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.3	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	1.2					70	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

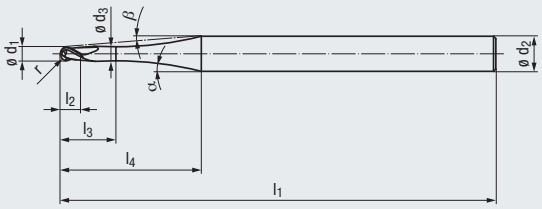
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

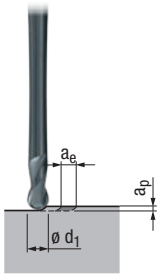
$l_3 = 10 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design — 2772L

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	2	38	0,16	9,2	3	12,5°	9°	**2**	**2772L.000203**
0,3	-0,020	0,15	-0,010	0,3	3	38	0,24	9,7	3	13°	8,5°	**2**	**2772L.000303**
0,4	-0,020	0,2	-0,010	0,4	4	38	0,32	10,2	3	13,5°	7,5°	**2**	**2772L.000403**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	5	38	0,4	10,7	3	14°	7°	**2**	**2772L.000503**
0,6	-0,020	0,3	-0,010	0,6	6	38	0,48	10,6	3	16,5°	7°	**2**	**2772L.000603**
0,7	-0,020	0,35	-0,010	0,7	7	38	0,56	10,6	3	20°	6,5°	**2**	**2772L.000703**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	8	38	0,64	10,5	3	26,5°	6,5°	**2**	**2772L.000803**
0,9	-0,020	0,45	-0,010	0,9	9	38	0,72	10,5	3	38,5°	6°	**2**	**2772L.000903**
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	2	43	0,16	11,6	4	12,5°	10°	**2**	**2772L.000204**
0,3	-0,020	0,15	-0,010	0,3	3	43	0,24	12	4	13°	9°	**2**	**2772L.000304**
0,4	-0,020	0,2	-0,010	0,4	4	43	0,32	12,4	4	13,5°	8,5°	**2**	**2772L.000404**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	5	43	0,4	12,8	4	14,5°	8°	**2**	**2772L.000504**
0,6	-0,020	0,3	-0,010	0,6	6	43	0,48	12,4	4	17°	8,5°	**2**	**2772L.000604**
0,7	-0,020	0,35	-0,010	0,7	7	43	0,56	12,1	4	20°	8°	**2**	**2772L.000704**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	8	43	0,64	11,6	4	26,5°	8,5°	**2**	**2772L.000804**
0,9	-0,020	0,45	-0,010	0,9	9	43	0,72	11,2	4	39°	8,5°	**2**	**2772L.000904**
1,0	-0,020	0,5	-0,010	1,0	10	43	0,8	18,3	4	11,5°	5°	**2**	**2772L.001004**
1,1	-0,020	0,55	-0,010	1,1	11	43	0,88	18,3	4	13°	5°	**2**	**2772L.001104**
1,2	-0,020	0,6	-0,010	1,2	12	43	0,96	18,2	4	14,5°	5°	**2**	**2772L.001204**
1,3	-0,020	0,65	-0,010	1,3	13	43	1,04	18,2	4	16,5°	4,5°	**2**	**2772L.001304**
1,4	-0,020	0,7	-0,010	1,4	14	43	1,12	18,1	4	20°	4,5°	**2**	**2772L.001404**
1,5	-0,020	0,75	-0,010	1,5	15	43	1,2	18,1	4	24,5°	4,5°	**2**	**2772L.001504**
1,6	-0,020	0,8	-0,010	1,6	16	43	1,28	18,5	4	28,5°	4°	**2**	**2772L.001604**
1,7	-0,020	0,85	-0,010	1,7	17	43	1,36	18,9	4	34,5°	4°	**2**	**2772L.001704**
1,8	-0,020	0,9	-0,010	1,8	18	43	1,44	19,5	4	40°	3,5°	**2**	**2772L.001804**
1,9	-0,020	0,95	-0,010	1,9	19	43	1,52	20,6	4	37°	3,5°	**2**	**2772L.001904**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	20	43	1,6	21,9	4	31°	3°	**2**	**2772L.002004**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	20	57	1,6	32	6	11°	4°	**2**	**2772L.002006**

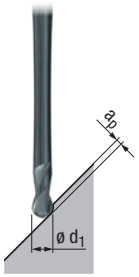
Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

$l_3 = 10 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2772L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	
	4.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
	5.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.1	55	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	3.1					55	0,012 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	4.1					45	0,012 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	2.1	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	2.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	3.1	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	3.2	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	4.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.2	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.3	160	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,011 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.4	160	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.5					95	0,011 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	1.6					55	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.3	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	□	□	■
	2.4	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.5	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.6	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	□	□	■
	2.7	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	2.8	40	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	40	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	140	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	3.2	95	0,007 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	120	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	55	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.3	75	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,009 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1					75	0,013 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	1.2					55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

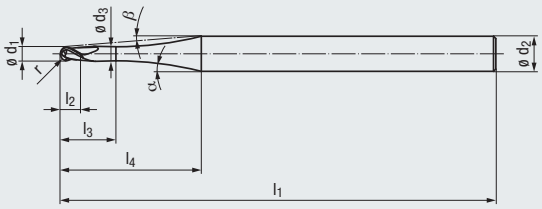
FRANKEN TOP-Cut Micro — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

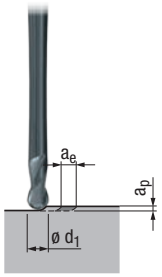
l_3 = 10 x d_1 – Lange Ausführung · Long design — 2775L

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	2	50	0,16	9,2	3	12,5°	9°	**2**	**2775L.000203**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	5	50	0,4	14,5	3	8,5°	5,5°	**2**	**2775L.000503**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	8	50	0,64	18,7	3	7°	4°	**2**	**2775L.000803**
0,2	-0,016	0,1	-0,008	0,2	2	60	0,16	11,6	4	12,5°	10°	**2**	**2775L.000204**
0,5	-0,020	0,25	-0,010	0,5	5	60	0,4	18	4	9°	6°	**2**	**2775L.000504**
0,8	-0,020	0,4	-0,010	0,8	8	60	0,64	23,2	4	7°	4,5°	**2**	**2775L.000804**
1,0	-0,020	0,5	-0,010	1,0	10	60	0,8	23,7	4	7°	4°	**2**	**2775L.001004**
1,2	-0,020	0,6	-0,010	1,2	12	60	0,96	26,1	4	6,5°	3,5°	**2**	**2775L.001204**
1,5	-0,020	0,75	-0,010	1,5	15	60	1,2	29,2	4	6°	3°	**2**	**2775L.001504**
1,8	-0,020	0,9	-0,010	1,8	18	60	1,44	31,9	4	5,5°	2,5°	**2**	**2775L.001804**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	20	60	1,6	31,6	4	6°	2,5°	**2**	**2775L.002004**
2,0	-0,020	1,0	-0,010	2,0	20	70	1,6	41,4	6	6°	3°	**2**	**2775L.002006**

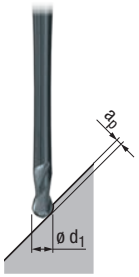
Kugelfräser Typ N – lange Ausführung
Ball nose end mills type N – long design

$l_3 = 10 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2775L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	
	4.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
	5.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.1	55	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	3.1					55	0,012 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	4.1					45	0,012 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	2.1	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	2.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	3.1	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	3.2	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	4.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.2	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.3	160	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,011 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.4	160	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.5					95	0,011 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	1.6					55	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.3	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	□	□	■
	2.4	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.5	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.6	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	□	□	■
	2.7	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	2.8	40	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	40	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	140	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	3.2	95	0,007 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	120	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	55	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.3	75	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,009 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					75	0,013 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	1.2					55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

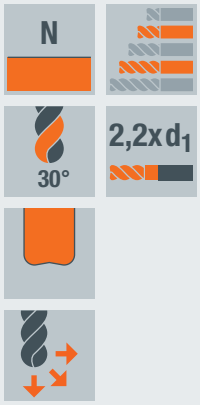
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

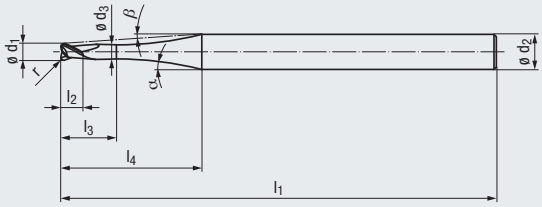
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Torusfräser · Torus End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- Special neck designs
- 3 neck lengths available









Beschichtung · Coating

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2780L
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,3	1,1	38	0,4	5,8	3	16°	12,5°	**2**	**2780L.000503**
0,6	-0,020	0,1	±0,005	0,36	1,32	38	0,48	5,9	3	16°	12°	**2**	**2780L.000603**
0,8	-0,020	0,2	±0,005	0,48	1,76	38	0,64	5,9	3	16°	11°	**2**	**2780L.000803**
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,3	1,1	43	0,4	7,6	4	16,5°	13,5°	**2**	**2780L.000504**
0,6	-0,020	0,1	±0,005	0,36	1,32	43	0,48	7,8	4	16°	12,5°	**2**	**2780L.000604**
0,8	-0,020	0,2	±0,005	0,48	1,76	43	0,64	7,7	4	16,5°	12°	**2**	**2780L.000804**
1,0	-0,020	0,2	±0,005	0,6	2,2	43	0,8	7,8	4	16°	11,5°	**2**	**2780L.001004**
1,2	-0,020	0,2	±0,005	0,72	2,64	43	0,96	7,9	4	16°	10,5°	**2**	**2780L.001204**
1,5	-0,020	0,3	±0,005	0,9	3,3	43	1,2	8	4	16°	9,5°	**2**	**2780L.001504**
1,6	-0,020	0,3	±0,005	0,96	3,52	43	1,28	8,1	4	16°	9°	**2**	**2780L.001604**
1,8	-0,020	0,4	±0,005	1,08	3,96	43	1,44	8,1	4	16°	8°	**2**	**2780L.001804**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	1,2	4,4	43	1,6	8,4	4	15°	7°	**2**	**2780L.002004**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	1,2	4,4	57	1,6	11,9	6	16°	10°	**2**	**2780L.002006**

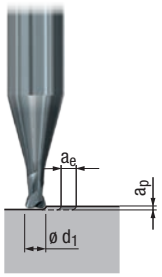
$l_3 = 2{,}2 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2783L
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,3	1,1	50	0,4	5,8	3	16°	12,5°	**2**	**2783L.000503**
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,3	1,1	60	0,4	7,6	4	16,5°	13,5°	**2**	**2783L.000504**
1,0	-0,020	0,2	±0,005	0,6	2,2	60	0,8	7,8	4	16°	11,5°	**2**	**2783L.001004**
1,5	-0,020	0,3	±0,005	0,9	3,3	60	1,2	8	4	16°	9,5°	**2**	**2783L.001504**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	1,2	4,4	60	1,6	8,4	4	15°	7°	**2**	**2783L.002004**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	1,2	4,4	70	1,6	11,9	6	16°	10°	**2**	**2783L.002006**

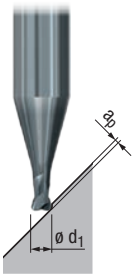
Torusfräser Typ N – kurze und lange Ausführung
Torus end mills type N – short and long design

$l_3 = 2{,}2 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2780L
2783L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	2.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■	□	
	4.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	3.1					95	0,013 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	4.1					75	0,010 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	1.2	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	■		□
	2.1	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	2.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		□
	3.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	3.2	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	4.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.2	240	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	240	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	1.3	195	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.5					140	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.6					95	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.2	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1			□	■
	2.3	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1	□	□	□	■
	2.4	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.5	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.6	120	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	□	□	■
	2.7	75	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,014 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.8	55	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	175	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	3.2	140	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	175	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.2	160	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,015 x d_1	0,060 x d_1	0,060 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	95	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	5.3	120	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.2	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,011 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	1.3	120	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	180	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	180	0,010 x d_1	0,050 x d_1	0,050 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					120	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		
	1.2					75	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

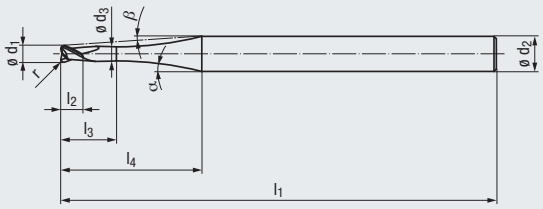
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Torusfräser · Torus End Mills

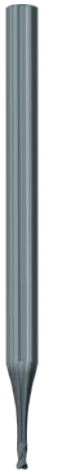
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- Special neck designs
- 3 neck lengths available









Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

ALCR		
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

ALCR		
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 5 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2781L
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	2,5	38	0,4	7,8	3	15°	9,5°	**2**	**2781L.000503**
0,6	-0,020	0,1	±0,005	0,6	3	38	0,48	8,3	3	14,5°	8,5°	**2**	**2781L.000603**
0,8	-0,020	0,2	±0,005	0,8	4	38	0,64	9	3	14°	7,5°	**2**	**2781L.000803**
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	2,5	43	0,4	9,8	4	15°	10,5°	**2**	**2781L.000504**
0,6	-0,020	0,1	±0,005	0,6	3	43	0,48	10,4	4	14,5°	9,5°	**2**	**2781L.000604**
0,8	-0,020	0,2	±0,005	0,8	4	43	0,64	11,1	4	14°	8,5°	**2**	**2781L.000804**
1,0	-0,020	0,2	±0,005	1	5	43	0,8	11,6	4	14,5°	8°	**2**	**2781L.001004**
1,2	-0,020	0,2	±0,005	1,2	6	43	0,96	12,4	4	14°	7°	**2**	**2781L.001204**
1,5	-0,020	0,3	±0,005	1,5	7,5	43	1,2	13,7	4	13°	5,5°	**2**	**2781L.001504**
1,6	-0,020	0,3	±0,005	1,6	8	43	1,28	14,1	4	12,5°	5,5°	**2**	**2781L.001604**
1,8	-0,020	0,4	±0,005	1,8	9	43	1,44	15	4	11,5°	4,5°	**2**	**2781L.001804**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	10	43	1,6	15,3	4	12°	4°	**2**	**2781L.002004**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	10	57	1,6	19,7	6	13°	6,5°	**2**	**2781L.002006**

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

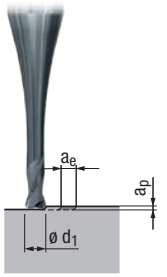
ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2784L
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	2,5	50	0,4	7,8	3	15°	9,5°	**2**	**2784L.000503**
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	2,5	60	0,4	9,8	4	15°	10,5°	**2**	**2784L.000504**
1,0	-0,020	0,2	±0,005	1	5	60	0,8	11,6	4	14,5°	8°	**2**	**2784L.001004**
1,5	-0,020	0,3	±0,005	1,5	7,5	60	1,2	13,7	4	13°	5,5°	**2**	**2784L.001504**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	10	60	1,6	15,3	4	12°	4°	**2**	**2784L.002004**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	10	70	1,6	19,7	6	13°	6,5°	**2**	**2784L.002006**

Torusfräser Typ N – kurze und lange Ausführung

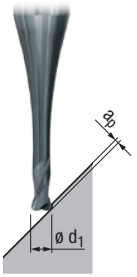
Torus end mills type N – short and long design

$l_3 = 5 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2781L
2784L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■	□	
	4.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
	5.1	95	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	3.1					75	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	4.1					40	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	1.2	160	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	■		□
	2.1	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	2.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		□
	3.1	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	3.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,012 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	4.2	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.2	195	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	195	0,014 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	1.3	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.4	175	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	1.5					120	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.6					75	0,014 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.2	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1			□	■
	2.3	120	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1	□	□	□	■
	2.4	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.5	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	2.6	95	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,015 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	70	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.8	45	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	45	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	160	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,013 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	3.2	120	0,007 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	140	0,007 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,015 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,016 x d_1	0,045 x d_1	0,045 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.2	95	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,012 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	1.3	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	120	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,011 x d_1	0,040 x d_1	0,040 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					95	0,014 x d_1	0,035 x d_1	0,035 x d_1	□	■		
	1.2					70	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

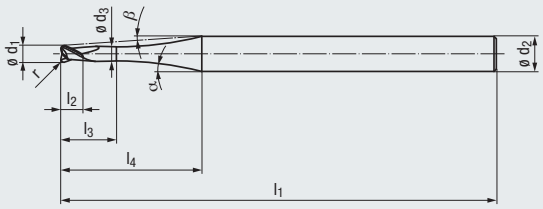
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Micro — Torusfräser · Torus End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- Special neck designs
- 3 neck lengths available









Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

ALCR		
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

ALCR		
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1
H		1.1-1.2

$l_3 = 10 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2782L
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	5	38	0,4	10,7	3	14°	7°	**2**	**2782L.000503**
0,6	-0,020	0,1	±0,005	0,6	6	38	0,48	10,6	3	16,5°	7°	**2**	**2782L.000603**
0,8	-0,020	0,2	±0,005	0,8	8	38	0,64	10,5	3	26,5°	6,5°	**2**	**2782L.000803**
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	5	43	0,4	12,8	4	14,5°	8°	**2**	**2782L.000504**
0,6	-0,020	0,1	±0,005	0,6	6	43	0,48	12,4	4	17°	8,5°	**2**	**2782L.000604**
0,8	-0,020	0,2	±0,005	0,8	8	43	0,64	11,6	4	26,5°	8,5°	**2**	**2782L.000804**
1,0	-0,020	0,2	±0,005	1	10	43	0,8	18,3	4	11,5°	5°	**2**	**2782L.001004**
1,2	-0,020	0,2	±0,005	1,2	12	43	0,96	18,2	4	14,5°	5°	**2**	**2782L.001204**
1,5	-0,020	0,3	±0,005	1,5	15	43	1,2	18,1	4	24,5°	4,5°	**2**	**2782L.001504**
1,6	-0,020	0,3	±0,005	1,6	16	43	1,28	18,5	4	28,5°	4°	**2**	**2782L.001604**
1,8	-0,020	0,4	±0,005	1,8	18	43	1,44	19,5	4	40°	3,5°	**2**	**2782L.001804**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	20	43	1,6	21,9	4	31°	3°	**2**	**2782L.002004**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	20	57	1,6	32	6	11°	4°	**2**	**2782L.002006**

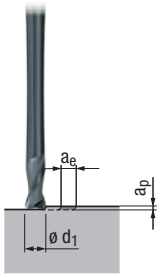
$l_3 = 10 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		r		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2785L
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	5	50	0,4	14,5	3	8,5°	5,5°	**2**	**2785L.000503**
0,5	-0,020	0,1	±0,005	0,5	5	60	0,4	18	4	9°	6°	**2**	**2785L.000504**
1,0	-0,020	0,2	±0,005	1	10	60	0,8	23,7	4	7°	4°	**2**	**2785L.001004**
1,5	-0,020	0,3	±0,005	1,5	15	60	1,2	29,2	4	6°	3°	**2**	**2785L.001504**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	20	60	1,6	31,6	4	6°	2,5°	**2**	**2785L.002004**
2,0	-0,020	0,5	±0,005	2	20	70	1,6	41,4	6	6°	3°	**2**	**2785L.002006**

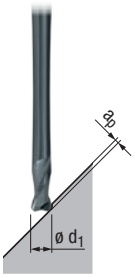
Torusfräser Typ N – kurze und lange Ausführung
Torus end mills type N – short and long design

$l_3 = 10 \times d_1$

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for

2782L
2785L

Achtung:
Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit (v_f) mit der effektiven Spindeldrehzahl (n), siehe Seite 443.

Please note:
Calculation of the feed rate (v_f) with the effective spindle speed (n), see page 443.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■	□	
	4.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
	5.1	75	0,008 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	75	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.1	55	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,015 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	3.1					55	0,012 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	4.1					45	0,012 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	■		□
	2.1	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	2.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		□
	3.1	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	3.2	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	4.2	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.2	175	0,006 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	175	0,011 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	1.3	160	0,006 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,011 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.4	160	0,005 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	160	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.5					95	0,011 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	1.6					55	0,015 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.2	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1			□	■
	2.3	95	0,008 x d_1	0,030 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,017 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1	□	□	□	■
	2.4	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.5	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.6	75	0,007 x d_1	0,025 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,015 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	□	□	■
	2.7	55	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	2.8	40	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	40	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	140	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	140	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	3.2	95	0,007 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,014 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	120	0,006 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,012 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,030 x d_1	0,030 x d_1		□	□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	55	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
	5.3	120	0,004 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	120	0,008 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.2	75	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	1.3	75	0,005 x d_1	0,010 x d_1	0,3 - 1 x d_1	75	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	95	0,005 x d_1	0,020 x d_1	0,3 - 1 x d_1	95	0,009 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1			□	■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1					75	0,013 x d_1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	□	■		
	1.2					55	0,010 x d_1	0,020 x d_1	0,020 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

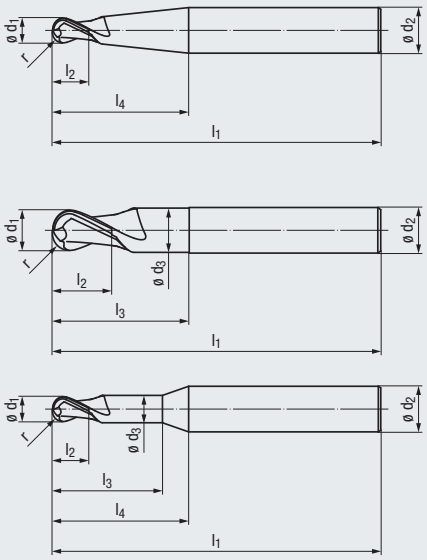
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

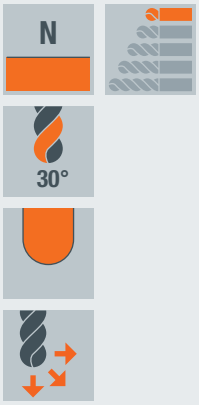
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Extra kurze, stabile Ausführung

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- Extra short, stable design







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleiner Gravuren und Bauteile
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- For machining small engravings and components
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-4.2, 5.2-5.3	
S	1.1-2.1	2.2-2.6

Extra kurze Ausführung · Extra short design — 1820A

ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	
0,2	0,1	0,3	–	38	–	5	3	**2**	**1820A.0002**
0,3	0,15	0,5	–	38	–	8	3	**2**	**1820A.0003**
0,4	0,2	1,4	–	38	–	8	3	**2**	**1820A.0004**
0,5	0,25	1,5	–	38	–	8	3	**2**	**1820A.0005**
0,6	0,3	1,6	–	38	–	8	3	**2**	**1820A.0006**
0,8	0,4	1,8	–	38	–	8	3	**2**	**1820A.0008**
1	0,5	2	–	38	–	7	3	**2**	**1820A.001**
1,2	0,6	2,2	–	38	–	7	3	**2**	**1820A.0012**
1,4	0,7	2,4	–	38	–	7	3	**2**	**1820A.0014**
1,5	0,75	2,5	–	38	–	7	3	**2**	**1820A.0015**
2	1	3	8	38	1,9	10	3	**2**	**1820A.002**
2,5	1,25	4	8	38	2,4	10	3	**2**	**1820A.0025**
3	1,5	5	10	38	2,9	–	3	**2**	**1820A.00303**
3	1,5	5	9	50	2,9	14	6	**2**	**1820A.003**
3,5	1,75	6	20	50	3,3	22	4	**2**	**1820A.0035**
4	2	8	12	54	3,8	18	6	**2**	**1820A.004**
5	2,5	9	16	54	4,8	18	6	**2**	**1820A.005**
6	3	10	16	54	5,8	–	6	**2**	**1820A.006**
8	4	12	20	58	7,7	–	8	**2**	**1820A.008**
10	5	14	24	66	9,7	–	10	**2**	**1820A.010**
12	6	16	26	73	11,6	–	12	**2**	**1820A.012**
14	7	18	28	75	13,6	–	14	**2**	**1820A.014**
16	8	22	32	82	15,5	–	16	**2**	**1820A.016**
18	9	24	34	84	17,5	–	18	**2**	**1820A.018**
20	10	26	40	92	19,5	–	20	**2**	**1820A.020**

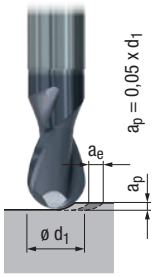


Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 1821A
Tool with side-lock clamping: order code 1821A

Kugelfräser Typ N – extra kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – extra short design

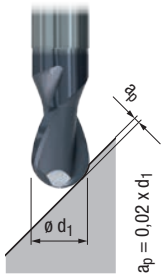
Gültig für · Valid for
1820A

Schruppen
Roughing



a_e = 0,2 x d_1

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	170	0,013 x d_1	230	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	110	0,010 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	3.1	60	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	4.1	40	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
K	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	110	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		
N	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	2.1	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.5	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.6	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.8	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	400	0,025 x d_1	500	0,018 x d_1	□	□	□	■
	3.2	400	0,020 x d_1	500	0,014 x d_1	□	□	□	■
	4.1	290	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,020 x d_1	580	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	180	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S	1.1	100	0,010 x d_1	130	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,007 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	25	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.3	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.4	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.6	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

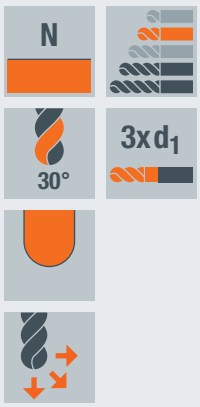
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

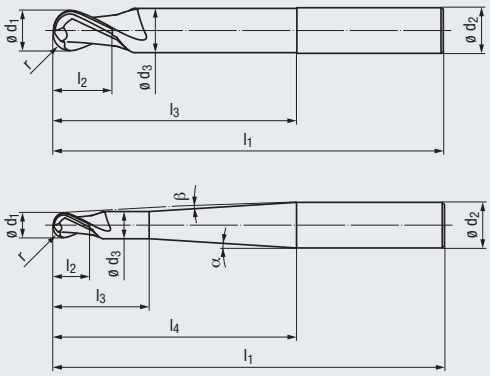
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H	1.1-1.2	

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3820A
0,5	0,25	1	2	54	0,45	17,7	6	10°	9°	**2**	**3820A.0005**
1	0,5	2	4	57	0,95	18,3	6	10°	8,5°	**2**	**3820A.001**
1,5	0,75	2,5	4,5	57	1,4	17,5	6	10°	8,5°	**2**	**3820A.0015**
2	1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**2**	**3820A.002**
3	1,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**2**	**3820A.003**
4	2	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**2**	**3820A.004**
5	2,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**2**	**3820A.005**
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**3820A.006**
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**3820A.008**
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**3820A.010**
12	6	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**3820A.012**



Induktionsschrumpfgerät SHRINK-MASTER HL-2, Schrumpf-Aufnahmen und Zubehör finden Sie in unserem Webshop

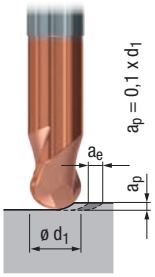
Induction shrink-fit work station SHRINK-MASTER HL-2, shrink-fit chucks and accessories are available in our web shop

Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

$l_3 = 3 \times d_1$

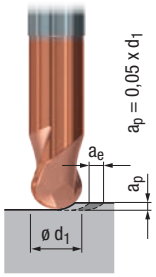
Gültig für · Valid for
3820A

Schruppen
Roughing



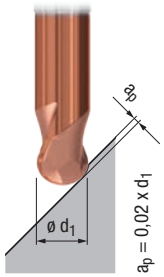
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	260	0,013 x d_1	280	0,015 x d_1	300	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	260	0,014 x d_1	280	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	110	0,007 x d_1	120	0,008 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	400	0,015 x d_1	420	0,017 x d_1	450	0,014 x d_1			□	■
	1.3	350	0,014 x d_1	370	0,016 x d_1	400	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	350	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	150	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,006 x d_1			□	■
	2.8	120	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	130	0,008 x d_1	150	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,006 x d_1	70	0,007 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	80	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

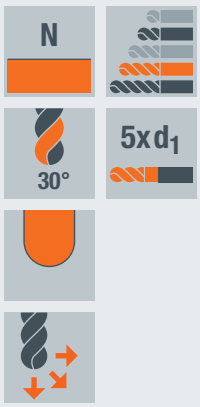
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

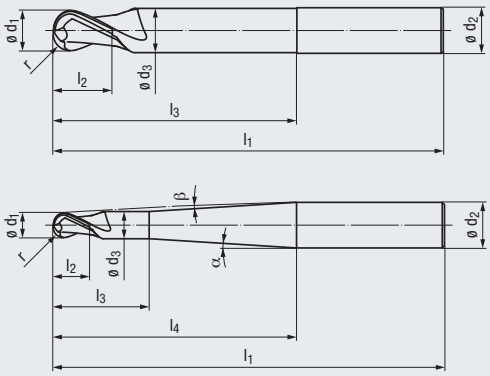
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

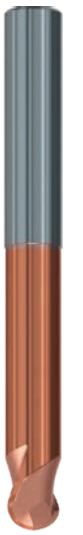
FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H	1.1-1.2	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3821A
0,5	0,25	1	2,5	57	0,45	18,2	6	10°	9°	**2**	**3821A.0005**
1	0,5	2	5	57	0,95	19,3	6	10°	8°	**2**	**3821A.001**
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20,5	6	10°	6,5°	**2**	**3821A.0015**
2	1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**2**	**3821A.002**
3	1,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**2**	**3821A.003**
4	2	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**2**	**3821A.004**
5	2,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**2**	**3821A.005**
6	3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**2**	**3821A.006**
8	4	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**2**	**3821A.008**
10	5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**2**	**3821A.010**
12	6	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**2**	**3821A.012**



Multifunktionale Kugelfräser zum prozesssicheren Hochleistungsschruppen siehe Kapitel Multi-Cut, Seite 148

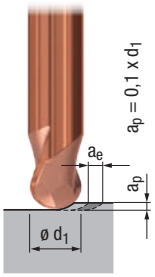
Multi-functional ball nose end mills for process-reliable, high-performance roughing see chapter Multi-Cut, page 148

Kugelfräser Typ N – lange Ausführung
Ball nose end mills type N – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

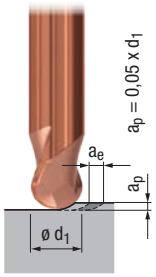
Gültig für · Valid for
3821A

Schruppen
Roughing



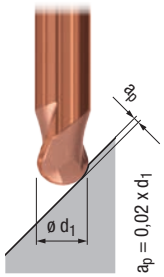
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		Schruppen Roughing		Vorschlichten Pre-finishing		Schlichten Finishing					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	240	0,014 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.1	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1			□	■
	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	380	0,015 x d_1	400	0,017 x d_1	420	0,014 x d_1			□	■
	1.3	340	0,014 x d_1	360	0,016 x d_1	380	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	320	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.8	110	0,008 x d_1	130	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	110	0,009 x d_1	130	0,010 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,006 x d_1	60	0,007 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	110	0,007 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

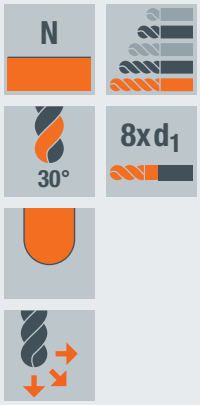
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

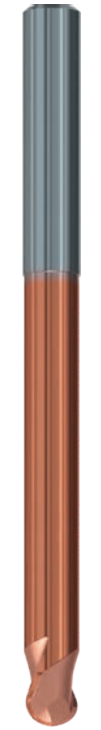
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

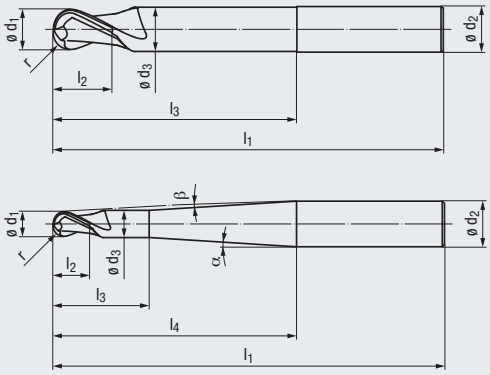
FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H	1.1-1.2	

$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

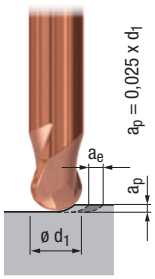
ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3822A
0,5	0,25	1	4	57	0,45	19,7	6	10°	8°	**2**	**3822A.0005**
1	0,5	2	8	60	0,95	22,3	6	10°	6,5°	**2**	**3822A.001**
1,5	0,75	2,5	12	63	1,4	25	6	10°	5,5°	**2**	**3822A.0015**
2	1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**2**	**3822A.002**
3	1,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**2**	**3822A.003**
4	2	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**2**	**3822A.004**
5	2,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**2**	**3822A.005**
6	3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**2**	**3822A.006**
8	4	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**2**	**3822A.008**

Kugelfräser Typ N – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type N – extra long design

$l_3 = 8 \times d_1$

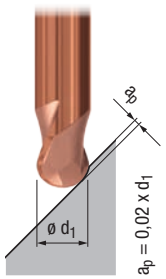
Gültig für · Valid for
3822A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	220	0,013 x d_1	240	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	200	0,013 x d_1	220	0,013 x d_1	□	■	□	■
	3.1	180	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1	□	■	□	
	4.1	160	0,012 x d_1	180	0,012 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,010 x d_1	170	0,010 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1			□	■
	2.1	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1			□	■
	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1			□	■
	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	200	0,013 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	200	0,013 x d_1	□	■		□
	3.1	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
	3.2	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
	4.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2	340	0,015 x d_1	360	0,017 x d_1			□	■
	1.3	300	0,014 x d_1	320	0,016 x d_1			□	■
	1.4	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
	2.2	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
	2.3	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.5	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.6	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.7	130	0,008 x d_1	150	0,008 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	90	0,009 x d_1	110	0,010 x d_1			□	■
	1.2	70	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
	1.3	30	0,006 x d_1	40	0,007 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	90	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
	2.2	70	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	130	0,008 x d_1	150	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,007 x d_1	120	0,008 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

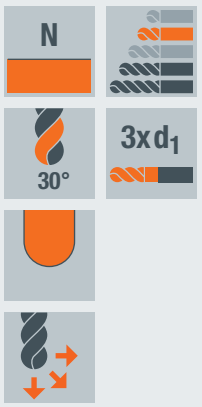
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

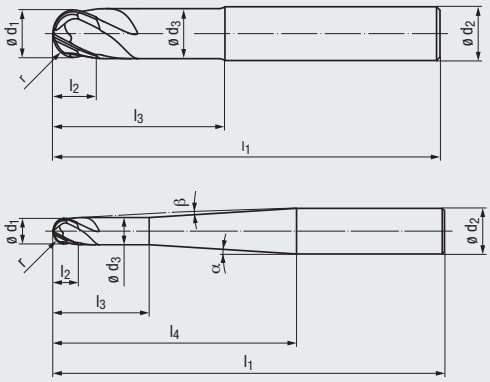
FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3823A
2	1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3823A.002**
3	1,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3823A.003**
4	2	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3823A.004**
5	2,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3823A.005**
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3823A.006**
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3823A.008**
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3823A.010**
12	6	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3823A.012**

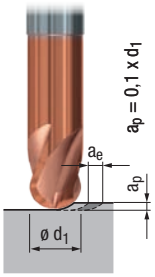


Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

$l_3 = 3 \times d_1$

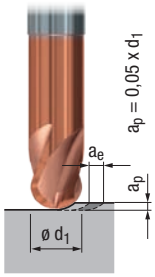
Gültig für · Valid for
3823A

Schruppen
Roughing



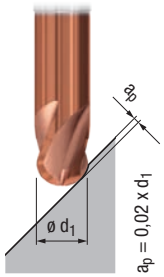
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	260	0,013 x d_1	280	0,015 x d_1	300	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	260	0,014 x d_1	280	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	110	0,007 x d_1	120	0,008 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	400	0,015 x d_1	420	0,017 x d_1	450	0,014 x d_1			□	■
	1.3	350	0,014 x d_1	370	0,016 x d_1	400	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	350	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	150	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,006 x d_1			□	■
	2.8	120	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	130	0,008 x d_1	150	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,006 x d_1	70	0,007 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

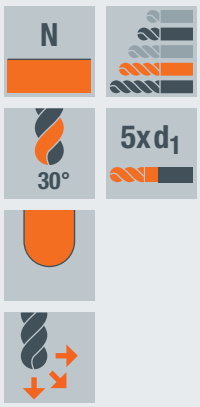
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

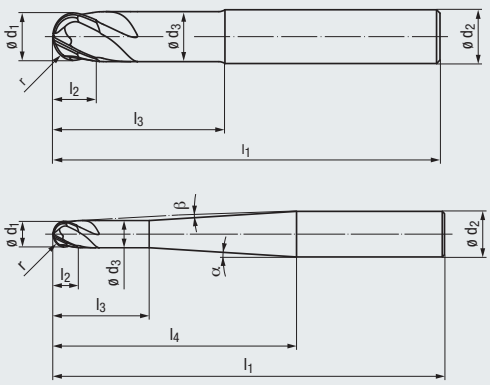
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

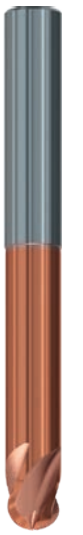
FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

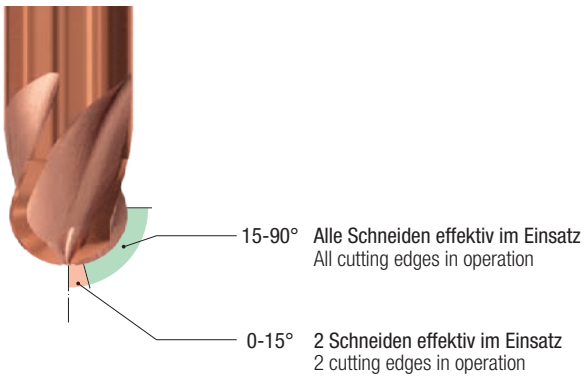
Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3824A
2	1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3824A.002**
3	1,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**3824A.003**
4	2	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3824A.004**
5	2,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3824A.005**
6	3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**3824A.006**
8	4	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3824A.008**
10	5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3824A.010**
12	6	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3824A.012**

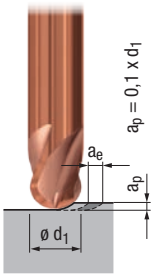


Kugelfräser Typ N – lange Ausführung
Ball nose end mills type N – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

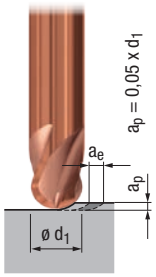
Gültig für · Valid for
3821A

Schruppen
Roughing



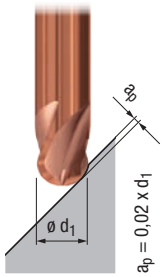
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		Schruppen Roughing		Vorschlichten Pre-finishing		Schlichten Finishing					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	240	0,014 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.1	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1			□	■
	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1										
	1.2	380	0,015 x d_1	400	0,017 x d_1	420	0,014 x d_1			□	■
	1.3	340	0,014 x d_1	360	0,016 x d_1	380	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	320	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.8	110	0,008 x d_1	130	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1										
	3.2										
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1	110	0,009 x d_1	130	0,010 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,006 x d_1	60	0,007 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	110	0,007 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

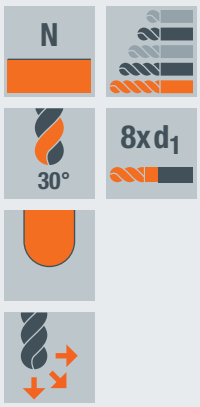
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

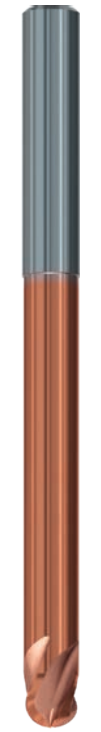
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

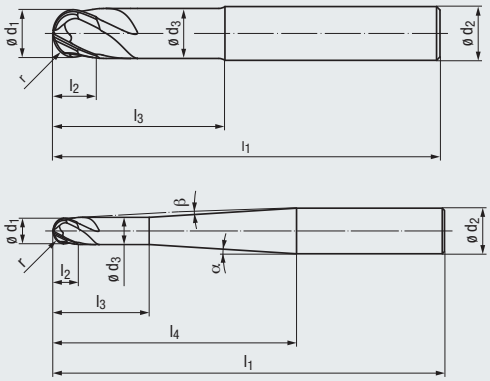
FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3825A
2	1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3825A.002**
3	1,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**3825A.003**
4	2	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3825A.004**
5	2,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3825A.005**
6	3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3825A.006**
8	4	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3825A.008**



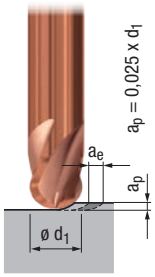
15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

Kugelfräser Typ N – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type N – extra long design

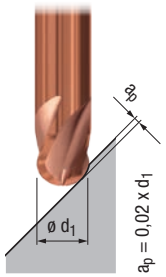
$l_3 = 8 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for
3825A

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
	Stahlwerkstoffe · Steel materials								
P	1.1	170	0,011 x d_1	180	0,011 x d_1	□	■	□	■
P	2.1	150	0,011 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■	□	■
P	3.1	130	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1	□	■	□	
P	4.1	130	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1	□	■	□	
P	5.1	120	0,009 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■	□	
	Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials								
M	1.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1			□	■
M	2.1	100	0,008 x d_1	110	0,009 x d_1			□	■
M	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1			□	■
M	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1			□	■
	Gusswerkstoffe · Cast materials								
K	1.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	□	■		□
K	1.2	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	□	■		□
K	2.1	170	0,011 x d_1	190	0,013 x d_1	□	■		□
K	2.2	170	0,011 x d_1	190	0,013 x d_1	□	■		□
K	3.1	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
K	3.2	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
K	4.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■		
K	4.2	110	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	□	■		
	Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
N	1.1								
N	1.2	340	0,015 x d_1	360	0,017 x d_1			□	■
N	1.3	300	0,014 x d_1	320	0,016 x d_1			□	■
N	1.4	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1			□	■
N	1.5								
N	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
N	2.1	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
N	2.2	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
N	2.3	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1	□	□	□	■
N	2.4	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
N	2.5	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
N	2.6	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1	□	□	□	■
N	2.7	130	0,008 x d_1	150	0,008 x d_1			□	■
N	2.8	100	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
N	3.1								
N	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
N	4.1								
N	4.2								
N	4.3								
N	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
N	5.1								
N	5.2	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1			□	■
N	5.3								
	Spezialwerkstoffe · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
S	1.1	90	0,009 x d_1	110	0,010 x d_1			□	■
S	1.2	70	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
S	1.3	30	0,006 x d_1	40	0,007 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
S	2.1	70	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
S	2.2	25	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
S	2.3	25	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
S	2.4	25	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
S	2.5	25	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
S	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
	Harte Werkstoffe · Hard materials								
H	1.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■		
H	1.2	100	0,007 x d_1	110	0,008 x d_1	□	■		
H	1.3								
H	1.4								
H	1.5								

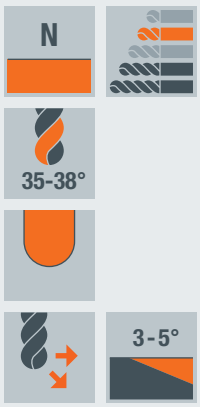
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

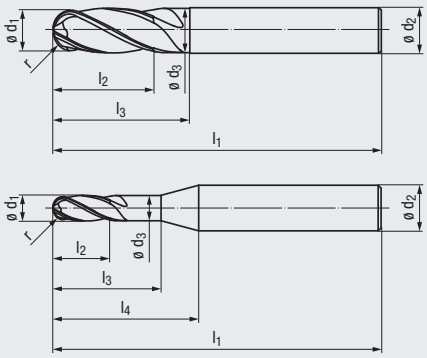
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar
- Mit langer Umfangsschneide (min. 1,5 x d_1)

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- 3 lengths available
- with long peripheral cutting edge (min. 1.5 x d_1)







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet
- Auch zum Besäumen geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing
- Also suitable for trimming

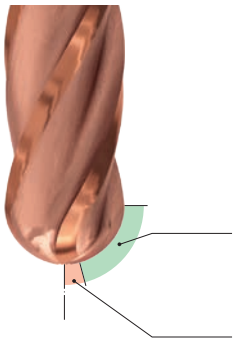
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.8, 4.1-4.2	
N	5.2-5.3	
S	1.1-2.6	

Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 f8	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3840A
3	1,5	5	9	50	2,9	14	6	**3**	**3840A.003**
4	2	8	12	54	3,8	18	6	**3**	**3840A.004**
5	2,5	9	16	54	4,8	18	6	**3**	**3840A.005**
6	3	10	16	54	5,8	–	6	**4**	**3840A.006**
8	4	12	20	58	7,7	–	8	**4**	**3840A.008**
10	5	15	24	66	9,5	–	10	**4**	**3840A.010**
12	6	18	26	73	11,5	–	12	**4**	**3840A.012**
16	8	24	32	82	15,5	–	16	**4**	**3840A.016**



Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 3841A
Tool with side-lock clamping: order code 3841A



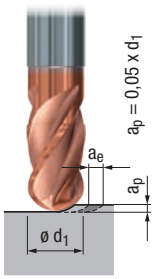
15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

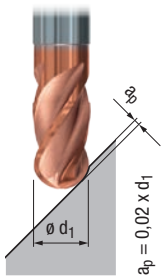
Gültig für · Valid for
3840A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	170	0,013 x d_1	230	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	110	0,010 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	3.1	60	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	4.1	40	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	110	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.5	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.6	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.8	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	290	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,020 x d_1	580	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	180	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	100	0,010 x d_1	130	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,007 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	25	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.3	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.4	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.6	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

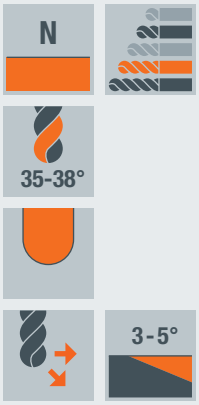
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

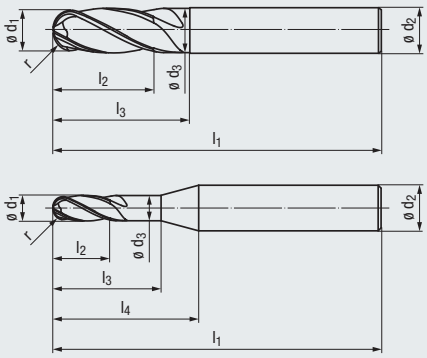
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar
- Mit langer Umfangsschneide (min. 2 x d_1)

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- 3 lengths available
- with long peripheral cutting edge (min. 2 x d_1)







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet
- Auch zum Besäumen geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing
- Also suitable for trimming

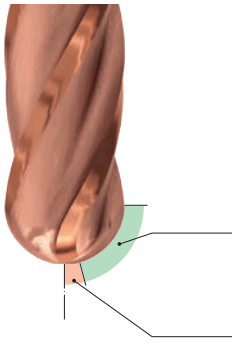
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.8, 4.1-4.2	
N	5.2-5.3	
S	1.1-2.6	

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	2502A
2	1	6	10	57	1,9	20	6	**3**	**2502A.002**
3	1,5	8	14	57	2,9	20	6	**3**	**2502A.003**
4	2	11	18	57	3,8	20	6	**3**	**2502A.004**
5	2,5	13	19	57	4,8	20	6	**3**	**2502A.005**
6	3	13	20	57	5,8	–	6	**4**	**2502A.006**
8	4	19	25	63	7,7	–	8	**4**	**2502A.008**
10	5	22	30	72	9,5	–	10	**4**	**2502A.010**
12	6	26	35	83	11,5	–	12	**4**	**2502A.012**
16	8	32	40	92	15,5	–	16	**4**	**2502A.016**



Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 2503A
Tool with side-lock clamping: order code 2503A



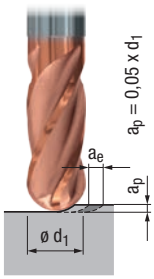
15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

Kugelfräser Typ N – lange Ausführung
Ball nose end mills type N – long design

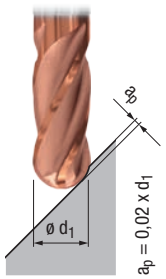
Gültig für · Valid for
2502A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	170	0,013 x d_1	230	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	110	0,010 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	3.1	60	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	4.1	40	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	110	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.5	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.6	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.8	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1	290	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,020 x d_1	580	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	180	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	100	0,010 x d_1	130	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,007 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	70	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	25	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.3	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.4	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.6	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

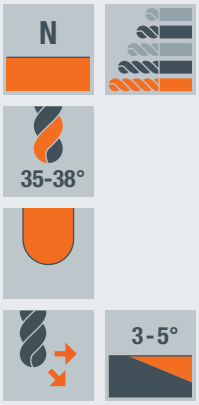
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

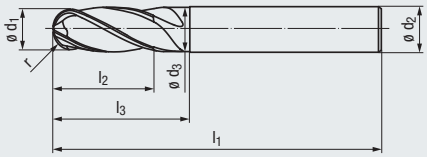
FRANKEN TOP-Cut — Kugelfräser · Ball Nose End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar
- Mit extra langer Umfangsschneide (min. 4 x d_1)

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- 3 lengths available
- with extra long peripheral cutting edge (min. 4 x d_1)







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet
- Auch zum Besäumen geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing
- Also suitable for trimming

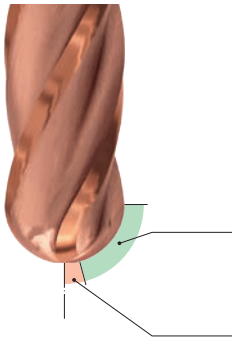
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.8, 4.1-4.2	
N	5.2-5.3	
S	1.1-2.6	

Lange Ausführung · Long design — 2504A

ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	
6	3	40	60	100	5,8	6	**4**	**2504A.006**
8	4	40	60	100	7,7	8	**4**	**2504A.008**
10	5	40	55	100	9,5	10	**4**	**2504A.010**
12	6	45	50	100	11,5	12	**4**	**2504A.012**
16	8	65	90	150	15,5	16	**4**	**2504A.016**



Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 2505A
Tool with side-lock clamping: order code 2505A



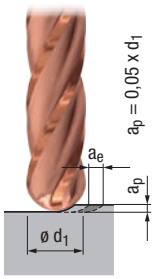
15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

Kugelfräser Typ N – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type N – extra long design

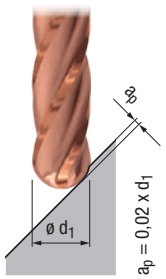
Gültig für · Valid for
2504A

Schruppen
Roughing



a_e = 0,2 x d_1

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	140	0,014 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,013 x d_1	160	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	80	0,010 x d_1	110	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
	2.1	60	0,008 x d_1	80	0,006 x d_1			□	■
	3.1	50	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
	4.1	30	0,006 x d_1	50	0,005 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	140	0,014 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,014 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	120	0,011 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	120	0,011 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	120	0,014 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.2	120	0,014 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.3	120	0,014 x d_1	160	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1			□	■
	2.5	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1			□	■
	2.6	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
	2.8	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1	200	0,020 x d_1	280	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	300	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	70	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	120	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	70	0,010 x d_1	90	0,007 x d_1			□	■
	1.2	60	0,008 x d_1	80	0,006 x d_1			□	■
	1.3	30	0,007 x d_1	40	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	50	0,008 x d_1	70	0,006 x d_1			□	■
	2.2	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.3	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	20	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

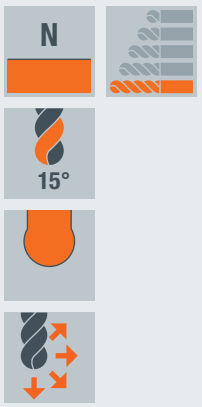
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut Lollipop

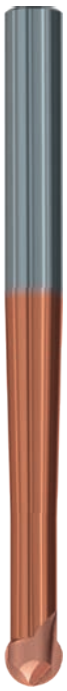
Kugelfräser · Ball Nose End Mills

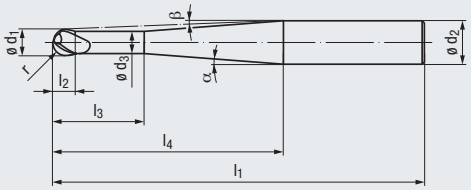
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Patentierte Querschneide
- Mit 220-240° Kugelschneide

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Patented chisel edge
- With 220-240° ball nose









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In vielen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet
- Hinterschnittige Bearbeitung möglich

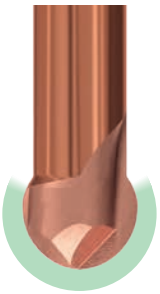
Applications – material (see page 16)

- For many materials
- Suitable for roughing and finishing
- Machining of undercuts

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8	1.2-1.4, 5.2
H	1.1-1.2	

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	1935A
2	1	1,3	17	80	1,8	40	6	6°	3°	**2**	**1935A.002**
3	1,5	2	17	80	2,7	40	6	4,5°	2,5°	**2**	**1935A.003**
4	2	2,8	18	80	3,2	40	6	4°	1,5°	**2**	**1935A.004**
6	3	4,3	20	80	5	40	6	2°	–	**2**	**1935A.006**
8	4	5,7	26	100	6,8	60	8	1,5°	–	**2**	**1935A.008**
10	5	7	28	120	8	75	10	1,5°	–	**2**	**1935A.010**
12	6	9	30	120	8	75	12	3°	–	**2**	**1935A.012**
12	6	9	40	160	8	110	12	2°	–	**2**	**1935A.012160**

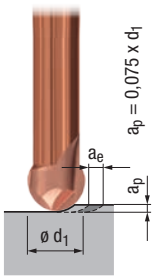


Kugel auf bis zu 240° schneidend einsetzbar
Ball nose with fully functional cutting edge up to 240°

Kugelfräser Typ N – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type N – extra long design

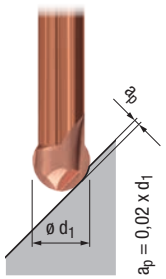
Gültig für · Valid for
1935A

Schruppen
Roughing



a_e = 0,2 x d_1

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
N	**Aluminium-Legierungen** · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
Spezialwerkstoffe · Special materials									
S	**Titan-Legierungen** · Titanium alloys								
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

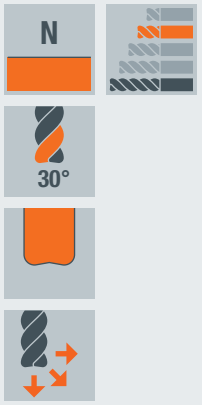
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

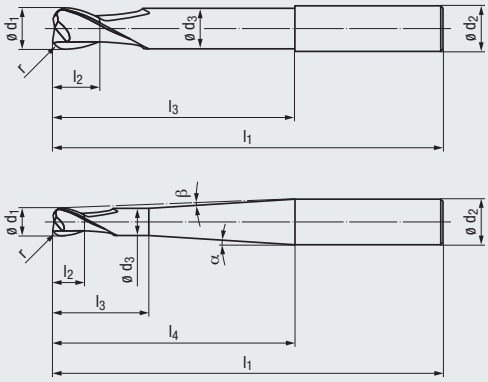
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut — Torusfräser · Torus End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

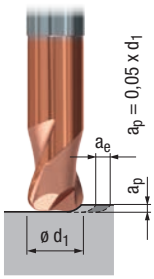
Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2552A
0,5	0,1	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**2552A.0005**
1	0,2	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**2552A.101**
1	0,25	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**2552A.001**
1,5	0,2	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**2552A.1015**
1,5	0,3	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**2552A.0015**
2	0,2	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**2552A.102**
2	0,5	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**2552A.002**
3	0,2	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**2552A.103**
3	0,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**2552A.003**
4	0,3	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**2552A.204**
4	0,5	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**2552A.104**
4	1	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**2552A.004**
5	0,3	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**2552A.305**
5	0,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**2552A.205**
5	1	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**2552A.105**
5	1,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**2552A.005**
6	0,3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**2552A.306**
6	0,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**2552A.206**
6	1	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**2552A.106**
6	2	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**2552A.006**
8	0,3	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**2552A.408**
8	0,5	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**2552A.308**
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**2552A.208**
8	2	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**2552A.008**
10	0,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**2552A.710**
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**2552A.610**
10	1,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**2552A.210**
10	2	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**2552A.410**
10	3	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**2552A.010**
12	0,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**2552A.612**
12	1	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**2552A.512**
12	1,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**2552A.112**
12	2	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**2552A.312**
12	4	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**2552A.012**

Torusfräser Typ N – kurze Ausführung
Torus end mills type N – short design

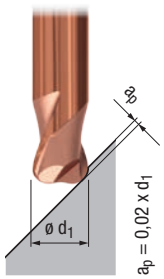
Gültig für · Valid for
2552A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0,4 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	1000	0,020 x d_1	1350	0,014 x d_1			□	■
	1.3	1000	0,017 x d_1	1350	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

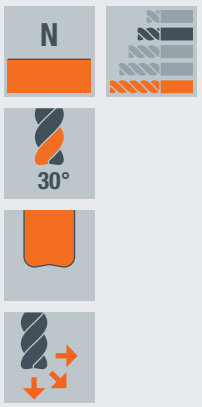
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

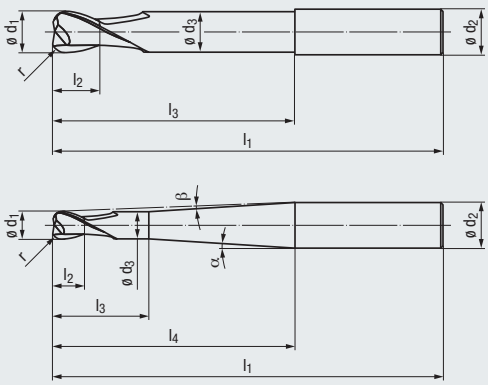
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

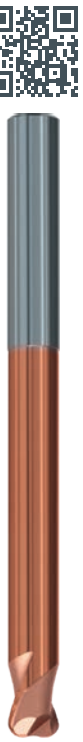
FRANKEN TOP-Cut — Torusfräser · Torus End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

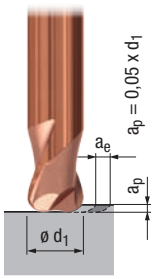
Extra lange Ausführung · Extra long design — 2553A

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	
1	0,2	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**2553A.101**
1	0,25	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**2553A.001**
1,5	0,2	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**2553A.1015**
1,5	0,3	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**2553A.0015**
2	0,2	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**2553A.102**
2	0,5	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**2553A.002**
3	0,2	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**2553A.103**
3	0,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**2553A.003**
4	0,3	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**2553A.204**
4	0,5	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**2553A.104**
4	1	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**2553A.004**
5	0,3	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**2553A.305**
5	0,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**2553A.205**
5	1	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**2553A.105**
5	1,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**2553A.005**
6	0,3	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**2553A.306**
6	0,5	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**2553A.206**
6	1	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**2553A.106**
6	2	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**2553A.006**
8	0,3	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**2553A.408**
8	0,5	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**2553A.308**
8	1	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**2553A.208**
8	2	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**2553A.008**
8	2,5	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**2553A.108**
10	0,5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.710**
10	1	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.610**
10	1,5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.510**
10	1,5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.210**
10	2	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.410**
10	2,5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.110**
10	3	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.310**
10	3	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**2553A.010**
12	0,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**2553A.612**
12	1	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**2553A.512**
12	1,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**2553A.412**
12	1,5	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**2553A.112**
12	2	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**2553A.312**
12	4	8	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**2553A.212**
12	4	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**2553A.012**

Torusfräser Typ N – extra lange Ausführung
Torus end mills type N – extra long design

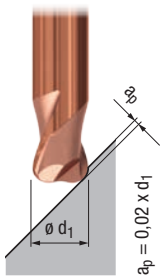
Gültig für · Valid for
2553A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2	1000	0,020 x d_1	1350	0,014 x d_1			□	■
	1.3	1000	0,017 x d_1	1350	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

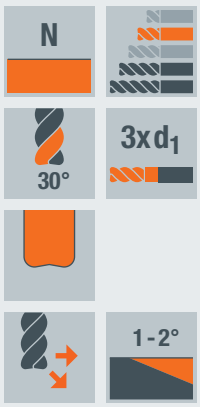
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

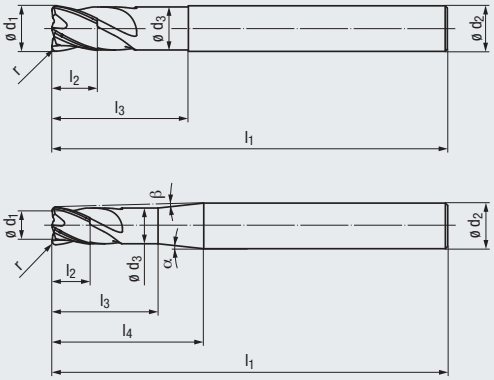
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut — Torusfräser · Torus End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In schwer zerspanbaren Materialien einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

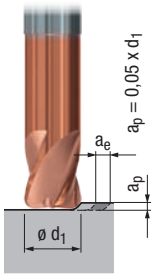
ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3835A
2	0,1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3835A.002001**
2	0,2	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3835A.002002**
2	0,5	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3835A.002005**
3	0,2	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3835A.003002**
3	0,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3835A.003005**
4	0,3	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3835A.004003**
4	0,5	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3835A.004005**
4	1	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3835A.004010**
5	0,3	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3835A.005003**
5	0,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3835A.005005**
5	1	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3835A.005010**
6	0,3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3835A.006003**
6	0,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3835A.006005**
6	1	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3835A.006010**
6	1,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3835A.006015**
6	2	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3835A.006020**
8	0,3	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3835A.008003**
8	0,5	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3835A.008005**
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3835A.008010**
8	2	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3835A.008020**
10	0,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3835A.010005**
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3835A.010010**
10	1,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3835A.010015**
10	2	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3835A.010020**
10	2,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3835A.010025**
10	3	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3835A.010030**
12	0,5	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3835A.012005**
12	1	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3835A.012010**
12	1,5	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3835A.012015**
12	2	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3835A.012020**
12	3	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3835A.012030**
12	4	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3835A.012040**

Torusfräser Typ N – kurze Ausführung
Torus end mills type N – short design

$l_3 = 3 \times d_1$

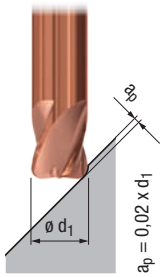
Gültig für · Valid for
3835A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,010 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

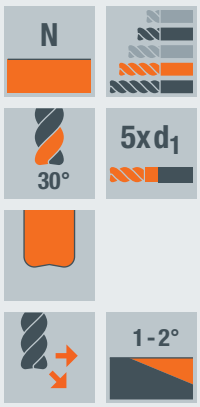
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

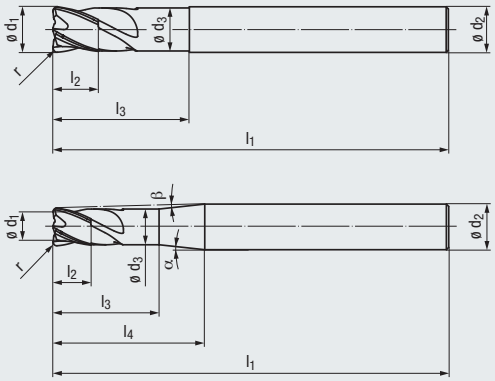
FRANKEN TOP-Cut — Torusfräser · Torus End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In schwer zerspanbaren Materialien einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

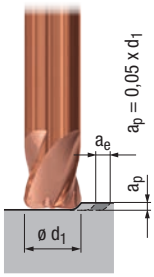
ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3836A
2	0,1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3836A.002001**
2	0,2	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3836A.002002**
2	0,5	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3836A.002005**
3	0,2	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**3836A.003002**
3	0,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**3836A.003005**
4	0,3	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3836A.004003**
4	0,5	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3836A.004005**
4	1	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3836A.004010**
5	0,3	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3836A.005003**
5	0,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3836A.005005**
5	1	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3836A.005010**
6	0,3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**3836A.006003**
6	0,5	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**3836A.006005**
6	1	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**3836A.006010**
6	1,5	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**3836A.006015**
6	2	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**3836A.006020**
8	0,3	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3836A.008003**
8	0,5	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3836A.008005**
8	1	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3836A.008010**
8	2	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3836A.008020**
10	0,5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3836A.010005**
10	1	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3836A.010010**
10	1,5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3836A.010015**
10	2	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3836A.010020**
10	2,5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3836A.010025**
10	3	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3836A.010030**
12	0,5	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3836A.012005**
12	1	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3836A.012010**
12	1,5	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3836A.012015**
12	2	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3836A.012020**
12	3	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3836A.012030**
12	4	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3836A.012040**

Torusfräser Typ N – lange Ausführung
Torus end mills type N – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

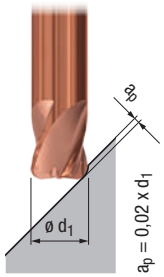
Gültig für · Valid for
3836A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,010 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

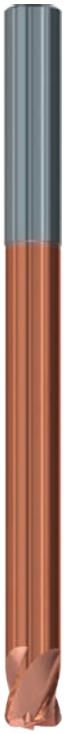
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

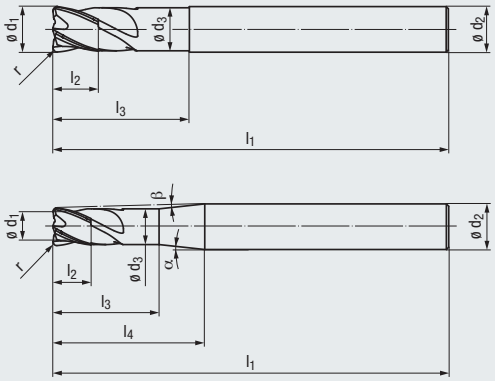
FRANKEN TOP-Cut — Torusfräser · Torus End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In schwer zerspanbaren Materialien einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

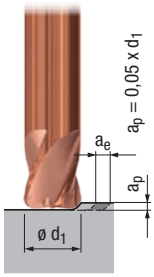
ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3837A
2	0,1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3837A.002001**
2	0,2	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3837A.002002**
2	0,5	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3837A.002005**
3	0,2	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**3837A.003002**
3	0,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**3837A.003005**
4	0,3	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3837A.004003**
4	0,5	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3837A.004005**
4	1	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3837A.004010**
5	0,3	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3837A.005003**
5	0,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3837A.005005**
5	1	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3837A.005010**
6	0,3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3837A.006003**
6	0,5	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3837A.006005**
6	1	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3837A.006010**
6	1,5	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3837A.006015**
6	2	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3837A.006020**
8	0,3	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3837A.008003**
8	0,5	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3837A.008005**
8	1	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3837A.008010**
8	2	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3837A.008020**

Torusfräser Typ N – extra lange Ausführung
Torus end mills type N – extra long design

$l_3 = 8 \times d_1$

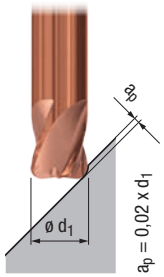
Gültig für · Valid for
3837A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,010 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

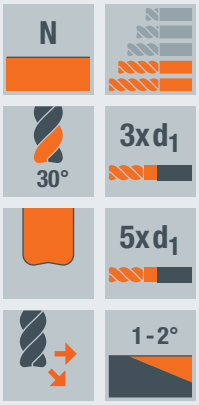
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

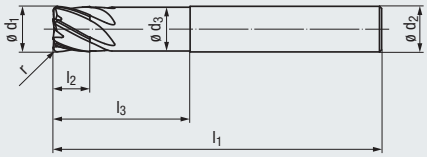
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

FRANKEN TOP-Cut — Torusfräser · Torus End Mills

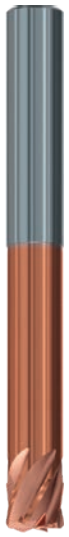
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN			TIALN	
P	1.1-5.1		P	1.1-5.1
M	1.1-4.1		M	1.1-4.1
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2
N	2.2-2.8, 5.2	2.1	N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6		S	1.1-2.6
H	1.1-1.2		H	1.1-1.2

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In schwer zerspanbaren Materialien einsetzbar
- Zum Vorschlichten, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For difficult to cut materials
- Suitable for pre-finishing, finishing and HSC finishing

$l_3 = 3 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3834A
6	0,5	6	20	57	5,6	6	**6**	**3834A.006005**
6	1	6	20	57	5,6	6	**6**	**3834A.006010**
8	0,5	7	25	63	7,6	8	**6**	**3834A.008005**
8	1	7	25	63	7,6	8	**6**	**3834A.008010**
10	0,5	8	30	72	9,6	10	**6**	**3834A.010005**
10	1	8	30	72	9,6	10	**6**	**3834A.010010**
12	1	10	36	83	11,5	12	**6**	**3834A.012010**
12	1,5	10	36	83	11,5	12	**6**	**3834A.012015**

$l_3 = 5 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

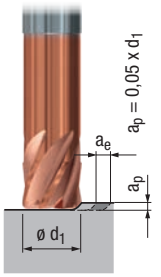
ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3845A
6	0,5	6	30	68	5,6	6	**6**	**3845A.006005**
6	1	6	30	68	5,6	6	**6**	**3845A.006010**
8	0,5	7	40	78	7,6	8	**6**	**3845A.008005**
8	1	7	40	78	7,6	8	**6**	**3845A.008010**
10	0,5	8	50	92	9,6	10	**6**	**3845A.010005**
10	1	8	50	92	9,6	10	**6**	**3845A.010010**
12	1	10	60	106	11,5	12	**6**	**3845A.012010**
12	1,5	10	60	106	11,5	12	**6**	**3845A.012015**

Torusfräser Typ N – lange und extra lange Ausführung
Torus end mills type N – long and extra long design

Gültig für · Valid for
3834A
3845A

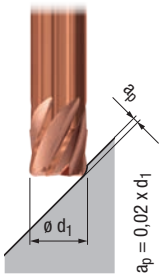
$l_3 = 3 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



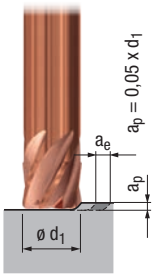
$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



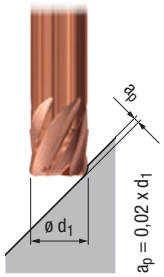
$l_3 = 5 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



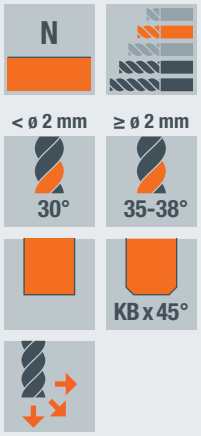
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,01 x d_1	230	0,008 x d_1	200	0,01 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3												
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
	2.4	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.5	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.6	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

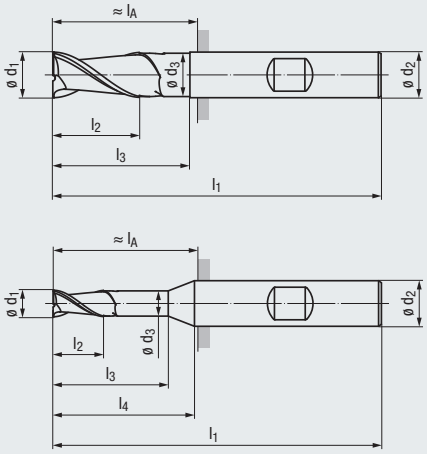
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

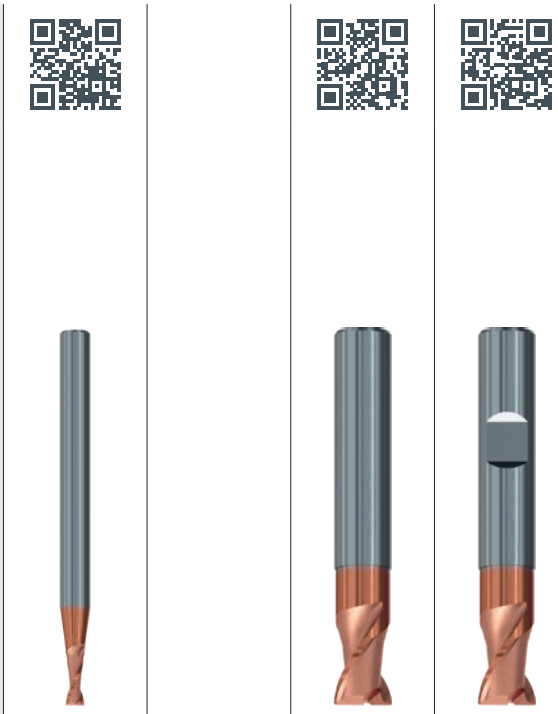
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Langlochfräser mit 2 Schneiden
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Slot drill with 2 flutes
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet
- Zur Herstellung von Passfedernuten nach DIN 6885-1
- Gut zum Bohrfräsen geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing
- For producing keyways acc. DIN 6885-1
- Suitable for z-axis milling

P	1.1-5.1		P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1		M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4	N	1.1-1.3	1.4
N	2.1-4.2, 5.2		N	2.1-4.2, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6	S	1.1-2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3	H	1.1-1.2	1.3

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

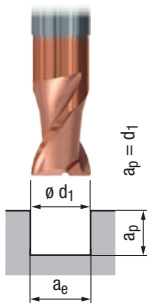
ø d_1 e8	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2510A Scharfkantig Sharp-edged
	0,3	1	–	38	–	8	3	–	–	2	2510A.0003
	0,5	1,5	–	38	–	9	3	–	–	2	2510A.0005
	1	3	–	38	–	10	3	–	–	2	2510A.001
	1,2	4	–	38	–	10	3	–	–	2	2510A.0012
	1,3	4	–	38	–	10	3	–	–	2	2510A.0013
	1,4	4	–	38	–	10	3	–	–	2	2510A.0014
	1,5	4	–	38	–	10	3	–	–	2	2510A.0015
	1,6	4	–	38	–	10	3	–	–	2	2510A.0016
	1,8	5	–	38	–	10	3	–	–	2	2510A.0018

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

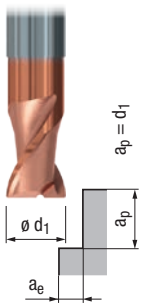
ø d_1 e8	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2510A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2511A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
2		3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	**2**	2510A.002	2511A.002
2,5		3	5	50	2,4	14	6	14	0,07	**2**	2510A.0025	2511A.0025
	2,8	4	7	50	2,7	14	6	14	0,07	**2**	2510A.0028	2511A.0028
3		4	7	50	2,9	14	6	14	0,07	**2**	2510A.003	2511A.003
	3,5	4	7	50	3,3	14	6	14	0,07	**2**	2510A.0035	2511A.0035
	3,8	5	9	54	3,6	18	6	18	0,07	**2**	2510A.0038	2511A.0038
4		5	9	54	3,8	18	6	18	0,07	**2**	2510A.004	2511A.004
	4,5	5	9	54	4,3	18	6	18	0,12	**2**	2510A.0045	2511A.0045
	4,8	6	11	54	4,6	18	6	18	0,12	**2**	2510A.0048	2511A.0048
5		6	11	54	4,8	18	6	18	0,12	**2**	2510A.005	2511A.005
	5,75	7	16	54	5,55	–	6	18	0,12	**2**	2510A.00575	2511A.00575
6		7	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**2**	2510A.006	2511A.006
7		8	18	58	6,7	20	8	22	0,12	**2**	2510A.007	2511A.007
8		9	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**2**	2510A.008	2511A.008
	9	10	22	66	8,7	24	10	26	0,2	**2**	2510A.009	2511A.009
10		11	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**2**	2510A.010	2511A.010
12		12	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**2**	2510A.012	2511A.012
14		14	28	75	13,5	–	14	30	0,2	**2**	2510A.014	2511A.014
16		16	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**2**	2510A.016	2511A.016
18		18	34	84	17,5	–	18	36	0,2	**2**	2510A.018	2511A.018
20		20	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**2**	2510A.020	2511A.020

Schaftfräser Typ N – kurze Ausführung
End mills type N – short design

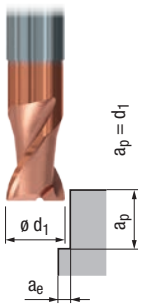
Gültig für · Valid for
2510A
2511A



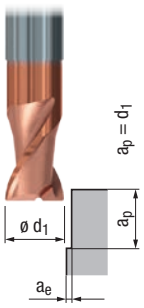
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.3	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	340	0,009 x d_1	370	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1	480	0,014 x d_1			□	■
	3.2	340	0,007 x d_1	370	0,008 x d_1	410	0,010 x d_1	480	0,011 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

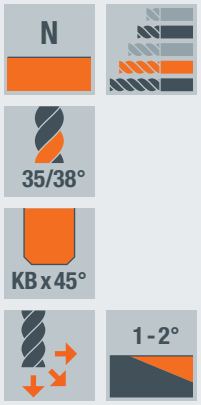
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

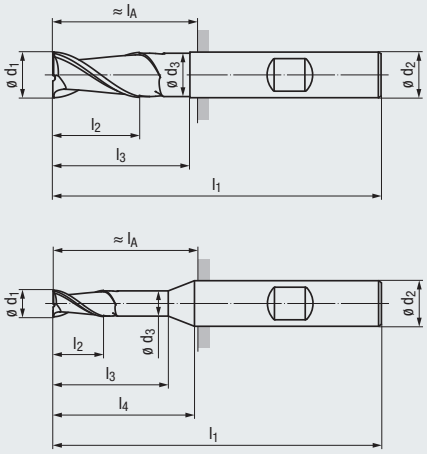
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

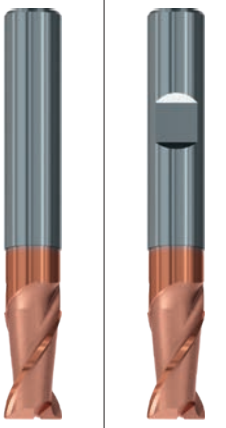
FRANKEN TOP-Cut — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating — TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

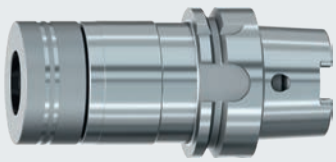
Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4
N	2.1-4.2, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2512A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2513A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
2	6	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**2**	**2512A.002**	**2513A.002**
3	7	10	57	2,9	20	6	21	0,07	**2**	**2512A.003**	**2513A.003**
4	8	12	57	3,8	20	6	21	0,07	**2**	**2512A.004**	**2513A.004**
5	10	15	57	4,8	20	6	21	0,12	**2**	**2512A.005**	**2513A.005**
6	10	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**2**	**2512A.006**	**2513A.006**
7	13	23	63	6,7	25	8	27	0,12	**2**	**2512A.007**	**2513A.007**
8	16	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**2**	**2512A.008**	**2513A.008**
10	19	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**2**	**2512A.010**	**2513A.010**
12	22	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**2**	**2512A.012**	**2513A.012**
16	26	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**2**	**2512A.016**	**2513A.016**
20	32	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**2**	**2512A.020**	**2513A.020**

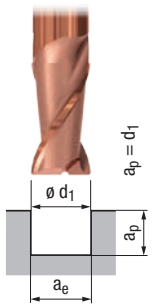


EvoChuck Präzisions-Spannzangen-Aufnahmen ER mit hochgenauen Rundlaufeigenschaften und hohen Spannkräften finden Sie in unserem Webshop

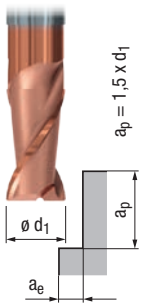
EvoChuck High-precision collet holders ER with high-precision concentricity and high clamping forces are available in our web shop

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

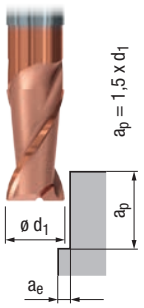
Gültig für · Valid for
2512A
2513A



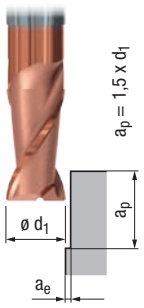
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

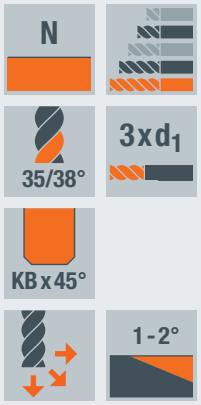
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

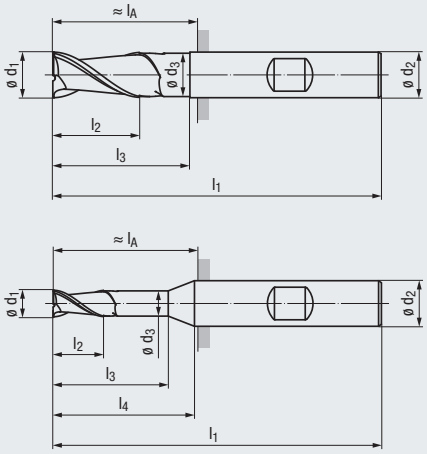
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

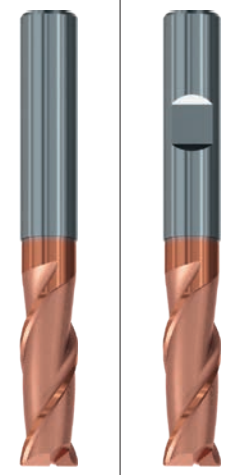
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4-1.6
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6
H		1.1-1.2

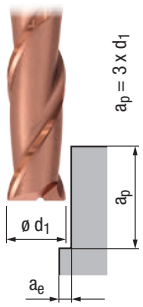
$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2514A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2515A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**2**	**2514A.003**	**2515A.003**
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**2**	**2514A.004**	**2515A.004**
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**2**	**2514A.005**	**2515A.005**
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**2**	**2514A.006**	**2515A.006**
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**2**	**2514A.008**	**2515A.008**
10	30	40	80	9,5	–	10	40	0,2	**2**	**2514A.010**	**2515A.010**
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**2**	**2514A.012**	**2515A.012**
16	48	55	108	15,5	–	16	60	0,2	**2**	**2514A.016**	**2515A.016**
20	60	70	126	19,5	–	20	76	0,3	**2**	**2514A.020**	**2515A.020**

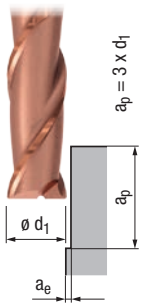
Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

$l_2 = 3 \times d_1$

Gültig für · Valid for
2514A
2515A



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

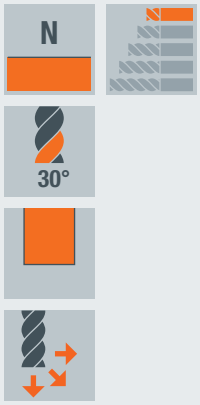
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

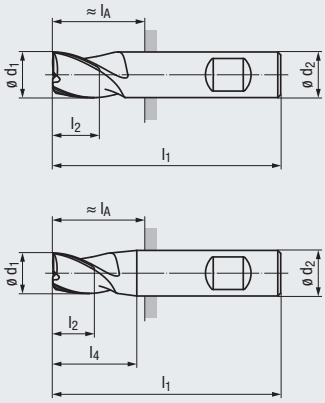
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

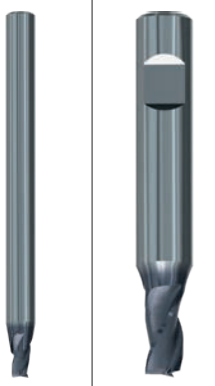
FRANKEN TOP-Cut — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Extra kurze, stabile Ausführung

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- Extra short, stable design







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

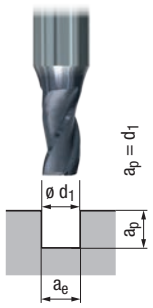
P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3	1.4-1.6
N	2.1-3.2, 5.2	4.1-4.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2, 2.4
H	1.1	

Extra kurze Ausführung · Extra short design

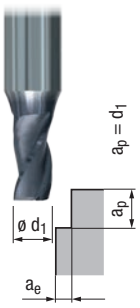
ø d_1 h10	l_2	l_1	ø d_2 h6	l_4	l_A	Z [Flutes]	2821A Scharfkantig Sharp-edged	1805A
0,5	1,5	38	3	8,7	–	**3**	**2821A.0005**	
0,6	1,5	38	3	8,4	–	**3**	**2821A.0006**	
0,8	2	38	3	8,3	–	**3**	**2821A.0008**	
1	2	38	3	7,8	–	**3**	**2821A.001**	
1,2	2	38	3	7,2	–	**3**	**2821A.0012**	
1,5	2	38	3	6,4	–	**3**	**2821A.0015**	
1,8	2	38	3	5,5	–	**3**	**2821A.0018**	
2	4	35	6	10	9,5	**3**		**1805A.002**
2,5	5	36	6	10,5	10,5	**3**		**1805A.0025**
3	5	36	6	10	10,5	**3**		**1805A.003**
3,5	6	37	6	12	12,5	**3**		**1805A.0035**
4	7	38	6	13	12,5	**3**		**1805A.004**
4,5	8	38	6	13	12,5	**3**		**1805A.0045**
5	8	39	6	12,5	13,5	**3**		**1805A.005**
5,5	8	39	6	8,7	13,5	**3**		**1805A.0055**
5,75	8	39	6	8,6	13,5	**3**		**1805A.00575**
6	8	39	6	–	13,5	**3**		**1805A.006**
6,75	10	42	8	14,5	15,5	**3**		**1805A.00675**
7	10	42	8	14,5	15,5	**3**		**1805A.007**
7,75	10	42	8	10,6	15,5	**3**		**1805A.00775**
8	11	43	8	–	16,5	**3**		**1805A.008**
8,7	11	48	10	15,5	16,5	**3**		**1805A.0087**
9	11	48	10	15,5	16,5	**3**		**1805A.009**
9,7	11	48	10	12	16,5	**3**		**1805A.0097**
10	13	50	10	–	18,5	**3**		**1805A.010**
12	15	55	12	–	25	**3**		**1805A.012**

Schaftfräser Typ N – extra kurze Ausführung
End mills type N – extra short design

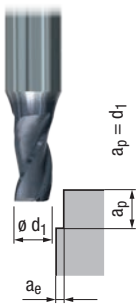
Gültig für · Valid for
1805A
2821A



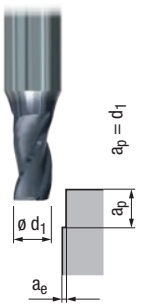
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

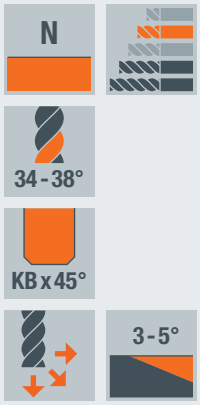
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	
	5.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	380	0,009 x d_1	440	0,011 x d_1	490	0,013 x d_1	530	0,014 x d_1				■
	1.2	380	0,008 x d_1	440	0,010 x d_1	490	0,011 x d_1	530	0,013 x d_1				■
	1.3	380	0,007 x d_1	440	0,008 x d_1	490	0,010 x d_1	530	0,011 x d_1				■
	1.4	380	0,008 x d_1	440	0,010 x d_1	490	0,011 x d_1	530	0,013 x d_1				■
	1.5	300	0,007 x d_1	350	0,008 x d_1	390	0,010 x d_1	420	0,011 x d_1				■
	1.6	190	0,006 x d_1	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	270	0,010 x d_1				■
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	170	0,008 x d_1			□	■
	2.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	170	0,008 x d_1			□	■
	2.3	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	170	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.4	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.5	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.6	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1	280	0,009 x d_1	320	0,011 x d_1	360	0,013 x d_1	390	0,014 x d_1	□	□	□	■
	3.2	280	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	360	0,010 x d_1	390	0,011 x d_1	□	□	□	■
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	280	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	360	0,011 x d_1	390	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	380	0,008 x d_1	440	0,009 x d_1	490	0,011 x d_1	530	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3												
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

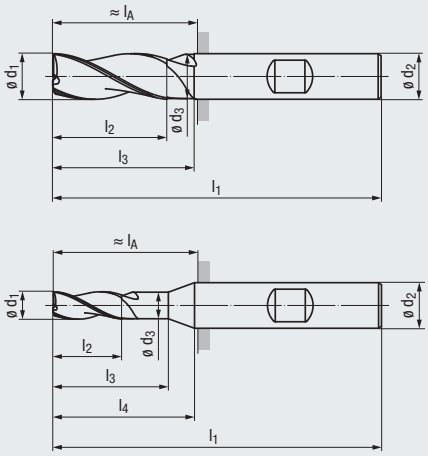
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

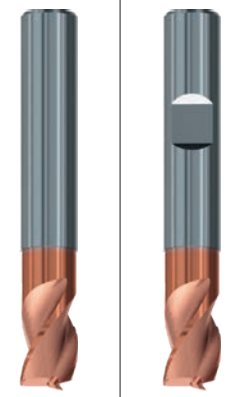
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

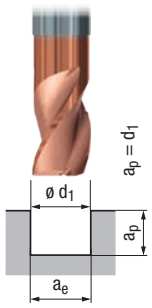
P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-2.8, 5.2	3.1-4.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

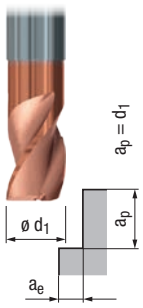
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2516A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2517A
1,5	3	–	50	–	14	6	14	0,04	**3**	**2516A.0015**	**2517A.0015**
2	3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	**3**	**2516A.002**	**2517A.002**
2,5	3	5	50	2,4	14	6	14	0,07	**3**	**2516A.0025**	**2517A.0025**
2,8	4	7	50	2,7	14	6	14	0,07	**3**	**2516A.0028**	**2517A.0028**
3	4	7	50	2,9	14	6	14	0,07	**3**	**2516A.003**	**2517A.003**
3,5	4	7	50	3,3	14	6	14	0,07	**3**	**2516A.0035**	**2517A.0035**
3,8	5	9	54	3,6	18	6	18	0,07	**3**	**2516A.0038**	**2517A.0038**
4	5	9	54	3,8	18	6	18	0,07	**3**	**2516A.004**	**2517A.004**
4,5	5	9	54	4,3	18	6	18	0,12	**3**	**2516A.0045**	**2517A.0045**
4,8	6	11	54	4,6	18	6	18	0,12	**3**	**2516A.0048**	**2517A.0048**
5	6	11	54	4,8	18	6	18	0,12	**3**	**2516A.005**	**2517A.005**
5,5	7	12	54	5,3	18	6	18	0,12	**3**	**2516A.0055**	**2517A.0055**
5,75	7	16	54	5,55	18	6	18	0,12	**3**	**2516A.00575**	**2517A.00575**
6	7	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**3**	**2516A.006**	**2517A.006**
7,75	9	18	58	7,45	20	8	22	0,12	**3**	**2516A.00775**	**2517A.00775**
8	9	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**3**	**2516A.008**	**2517A.008**
9,7	11	22	66	9,4	24	10	26	0,2	**3**	**2516A.0097**	**2517A.0097**
10	11	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**3**	**2516A.010**	**2517A.010**
11,7	12	24	73	11,2	26	12	28	0,2	**3**	**2516A.0117**	**2517A.0117**
12	12	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**3**	**2516A.012**	**2517A.012**
15,7	16	30	82	15,2	32	16	34	0,2	**3**	**2516A.0157**	**2517A.0157**
16	16	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**3**	**2516A.016**	**2517A.016**
20	20	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**3**	**2516A.020**	**2517A.020**

Schaftfräser Typ N – kurze Ausführung
End mills type N – short design

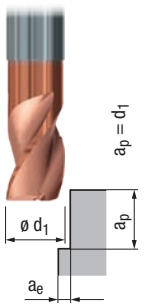
Gültig für · Valid for
2516A
2517A



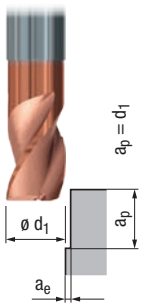
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.3	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	340	0,009 x d_1	370	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1	480	0,014 x d_1			□	■
	3.2	340	0,007 x d_1	370	0,008 x d_1	410	0,010 x d_1	480	0,011 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

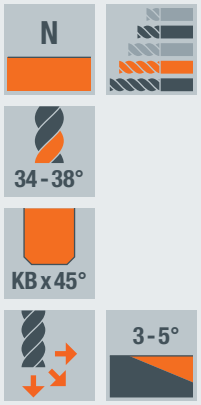
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

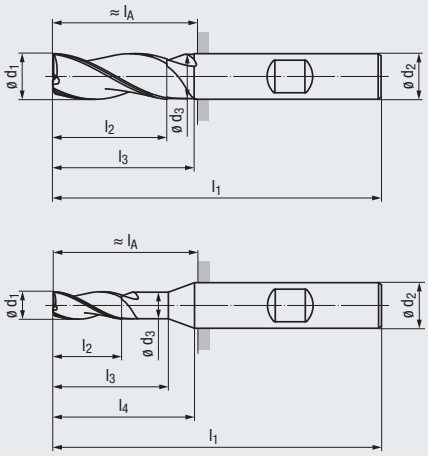
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

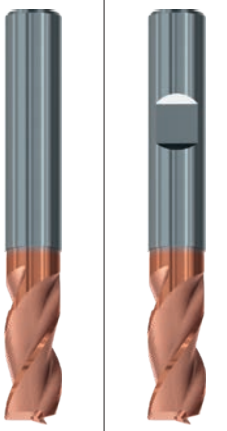
FRANKEN TOP-Cut — Schaftfräser · End Mills

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-2.8, 5.2	3.1-4.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2518A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2519A
1	4	–	57	–	20	6	21	0,04	**3**	**2518A.00106**	
2	6	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**3**	**2518A.002**	**2519A.002**
3	7	10	57	2,9	20	6	21	0,07	**3**	**2518A.003**	**2519A.003**
4	8	12	57	3,8	20	6	21	0,07	**3**	**2518A.004**	**2519A.004**
5	10	15	57	4,8	20	6	21	0,12	**3**	**2518A.005**	**2519A.005**
6	10	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**3**	**2518A.006**	**2519A.006**
7	13	23	63	6,7	25	8	27	0,12	**3**	**2518A.007**	**2519A.007**
8	16	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**3**	**2518A.008**	**2519A.008**
10	19	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**3**	**2518A.010**	**2519A.010**
12	22	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**3**	**2518A.012**	**2519A.012**
16	26	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**3**	**2518A.016**	**2519A.016**
20	32	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**3**	**2518A.020**	**2519A.020**

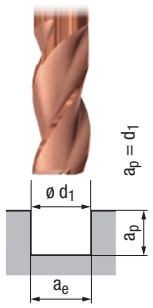


Zentrischspanner EvoGrip, Nullpunktspannsystem EvoPoint und Erhöhungen EvoBlock finden Sie in unserem Webshop

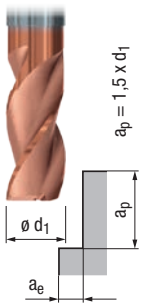
Centering vises EvoGrip, zero-point clamping system EvoPoint and spacers EvoBlock are available in our web shop

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

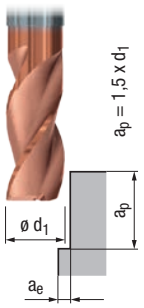
Gültig für · Valid for
2518A
2519A



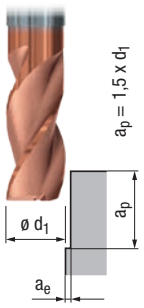
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

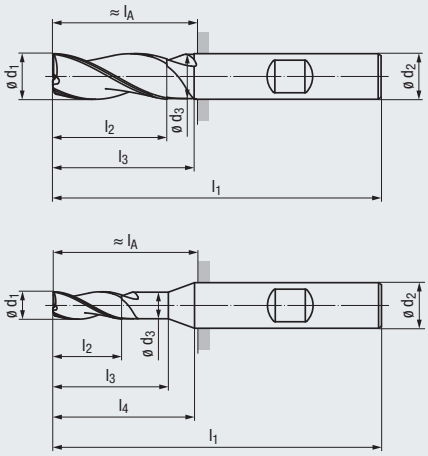
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

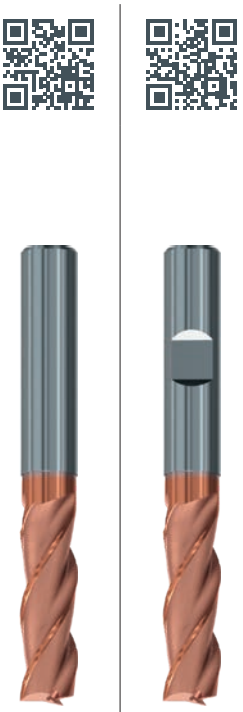
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 16)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 16)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-2.8, 5.2	
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6
H		1.1-1.2

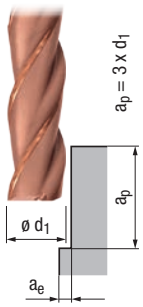
$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2520A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2521A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**3**	**2520A.003**	**2521A.003**
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**3**	**2520A.004**	**2521A.004**
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**3**	**2520A.005**	**2521A.005**
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**3**	**2520A.006**	**2521A.006**
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**3**	**2520A.008**	**2521A.008**
10	30	40	80	9,5	–	10	40	0,2	**3**	**2520A.010**	**2521A.010**
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**3**	**2520A.012**	**2521A.012**
16	48	55	108	15,5	–	16	60	0,2	**3**	**2520A.016**	**2521A.016**
20	60	70	126	19,5	–	20	76	0,3	**3**	**2520A.020**	**2521A.020**

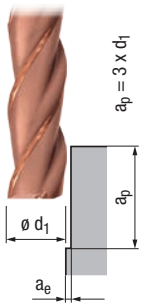
Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

$l_2 = 3 \times d_1$

Gültig für · Valid for
2520A
2521A



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN Multi-Cut

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

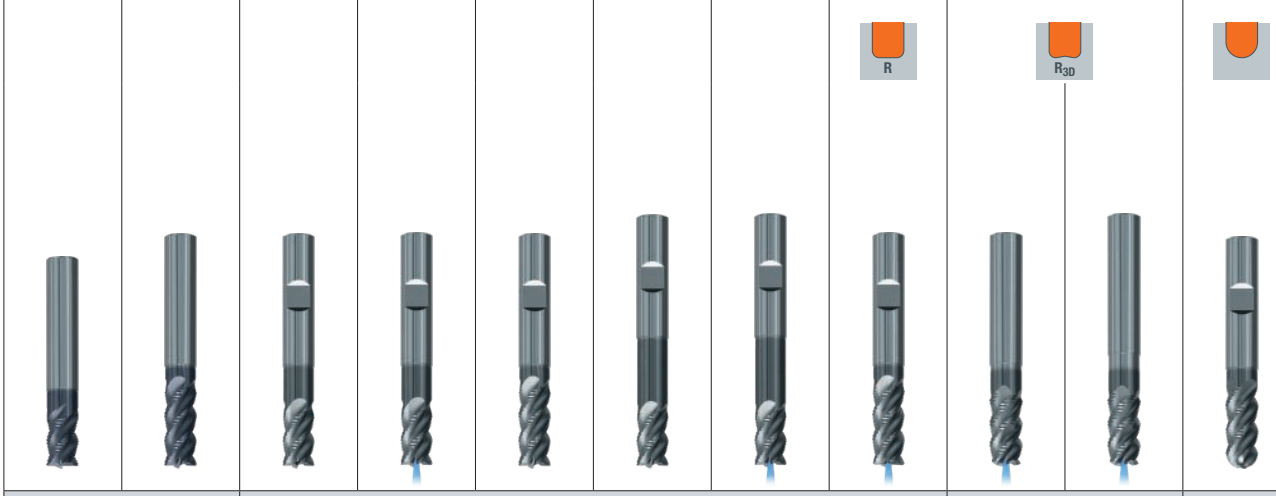
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	



Base		—						Duplex		—	
NR											
ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø1 - 25 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 25 mm	ø3 - 25 mm	ø3 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 16 mm	ø8 - 16 mm	ø3 - 20 mm	
3 - 4	3 - 4	3 - 5	3 - 4	3 - 6	3 - 5	3 - 4	4	4	4	3 - 4	Z [Flutes]
2896A	**2892A**							**2614LZ**	**2616LZ**		
2897A	**2893A**	**2869L**	**2869LZ**	**2873L**	**2875L**	**2875LZ**	**2673LZ**	**2615LZ**	**2617LZ**	**2667L**	
132	132	134	136	138	140	142	144	146	146	148	Seite · Page
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1
□	□	□	□	□	□	□	□				1.1
□	□	□	□	□	□	□	□				2.1
											3.1
											4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2
			□			□	□				1.1
			□			□	□				1.2
			□			□	□				1.3
											1.4
											1.5
											1.6
■	■	■	■	■	■	■	■			■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■			■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■			■	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■			■	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	2.6
		■	■	■	■	■	■			■	2.7
		■	■	■	■	■	■			■	2.8
											3.1
											3.2
■	■	□	□	□	□	□	□			□	4.1
											4.2
											4.3
											4.4
											5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.2
											5.3
■	■		□			□	□			□	1.1
			□			□	□			□	1.2
			□			□	□			□	1.3
											2.1
											2.2
											2.3
											2.4
											2.5
											2.6
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
								□	□		1.2
											1.3
											1.4
											1.5

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Sehr niedrige Schnittkräfte
- Zentrumschneidend
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Very low cutting forces
- Centre cutting
- 2 lengths available

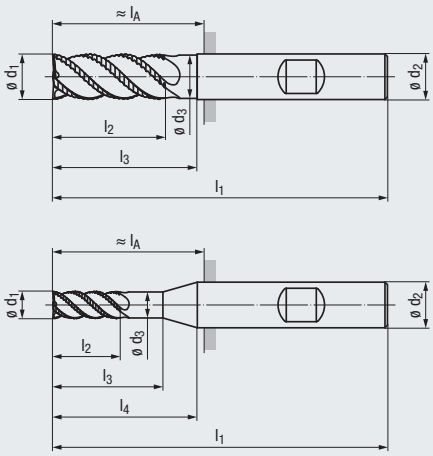






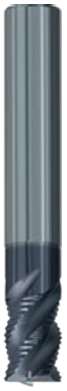













Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet

Applications – material (see page 130)

- For almost all materials
- Suitable for roughing under unstable conditions

TIALN	
P	1.1-5.1
M	1.1-2.1
K	1.1-2.2, 3.1-4.2
N	2.1-2.6, 4.1, 5.2
S	1.1
H	1.1

TIALN	
P	1.1-5.1
M	1.1-2.1
K	1.1-2.2, 3.1-4.2
N	2.1-2.6, 4.1, 5.2
S	1.1
H	1.1

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

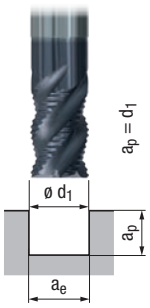
ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2896A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2897A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	5	9	50	2,9	14	6	14	**3**	**2896A.003**	**2897A.003**
4	8	12	54	3,8	18	6	18	**3**	**2896A.004**	**2897A.004**
5	9	16	54	4,8	18	6	18	**3**	**2896A.005**	**2897A.005**
6	10	16	54	5,8	–	6	18	**4**	**2896A.006**	**2897A.006**
8	12	20	58	7,7	–	8	22	**4**	**2896A.008**	**2897A.008**
10	14	24	66	9,7	–	10	26	**4**	**2896A.010**	**2897A.010**
12	16	26	73	11,6	–	12	28	**4**	**2896A.012**	**2897A.012**
14	18	28	75	13,6	–	14	30	**4**	**2896A.014**	**2897A.014**
16	22	32	82	15,5	–	16	34	**4**	**2896A.016**	**2897A.016**
20	26	40	92	19,5	–	20	42	**4**	**2896A.020**	**2897A.020**

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

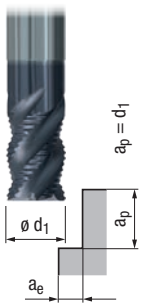
ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2892A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2893A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	8	14	57	2,9	20	6	21	**3**	**2892A.003**	**2893A.003**
4	11	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**2892A.004**	**2893A.004**
5	13	18	57	4,8	20	6	21	**3**	**2892A.005**	**2893A.005**
6	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2892A.006**	**2893A.006**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2892A.008**	**2893A.008**
10	22	30	72	9,7	–	10	32	**4**	**2892A.010**	**2893A.010**
12	26	35	83	11,6	–	12	38	**4**	**2892A.012**	**2893A.012**
14	26	35	83	13,6	–	14	38	**4**	**2892A.014**	**2893A.014**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2892A.016**	**2893A.016**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2892A.020**	**2893A.020**

Schaftfräser Typ NR – kurze und lange Ausführung
End mills type NR – short and long design

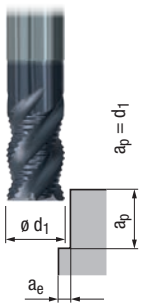
Gültig für · Valid for
2892A
2893A
2896A
2897A



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

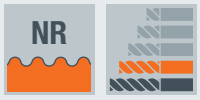
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1		□		■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1		□		■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	3.1										
	4.1										
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	■	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	■	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	■	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	■	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	■	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	■	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	■	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	■	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1				■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1				■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1				■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1				■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.7										
	2.8										
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1										
	3.2										
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1	240	0,008 x d_1	290	0,009 x d_1	340	0,011 x d_1			□	■
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	5.3										
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.2										
	1.3										
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Niedrige Schnittkräfte
- Kurze Schneidenlänge
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low cutting forces
- Short flute length
- Centre cutting
- 3 lengths available

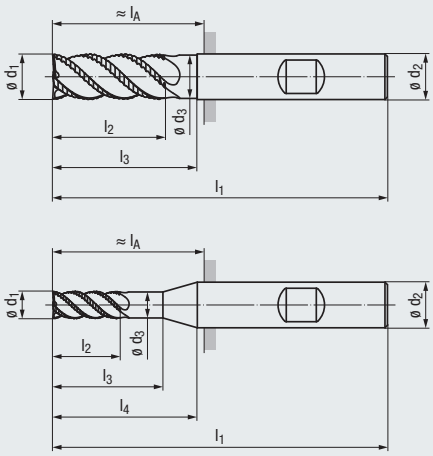














Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In vielen Werkstoffen einsetzbar
- Volumenzerspanung
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet

Applications – material (see page 130)

- For many materials
- High-volume machining
- Suitable for roughing under unstable conditions

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	4.1
H	1.1	

Lange Ausführung · Long design

2869L

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	mit Schutzeckenfase with bevelled edge
1	1,5	3	38	0,9	9	3 [1]	–	**3**	**2869L.001**
2	3	8	57	1,9	15	6	21	**3**	**2869L.002**
3	5	14	57	2,9	18	6	21	**3**	**2869L.003**
4	8	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**2869L.004**
5	9	19	57	4,8	20	6	21	**3**	**2869L.005**
6	10	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2869L.006**
8	12	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2869L.008**
10	15	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2869L.010**
12	18	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2869L.012**
14	21	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**2869L.014**
16	24	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2869L.016**
20	30	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2869L.020**
25	38	65	125	24,2	–	25	69	**5**	**2869L.025**

[1] Glatter Schaft
Straight shank

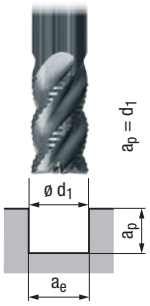


Kaltluftdüse und Zubehör
siehe Kapitel Info, Seite 432 - 434

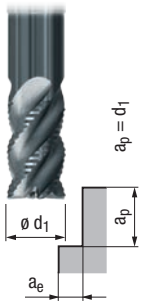
Cold-air nozzle and accessories
see chapter Info, pages 432 - 434

Schaftfräser Typ NR – lange Ausführung
End mills type NR – long design

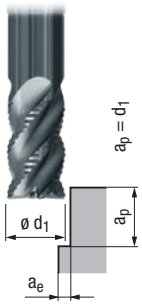
Gültig für · Valid for
2869L



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

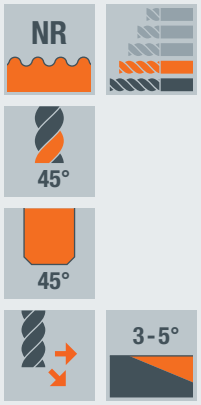
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	□	□	□	■
	2.1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	190	0,008 x d_1	□	□	□	■
	3.1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	5.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	■
	1.2	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.2	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.2	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.2	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■	□	■
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1			□	■
	2.2	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1			□	■
	2.3	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	2.5	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	2.6	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	2.8	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	320	0,011 x d_1	370	0,012 x d_1	400	0,014 x d_1		□	□	■
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

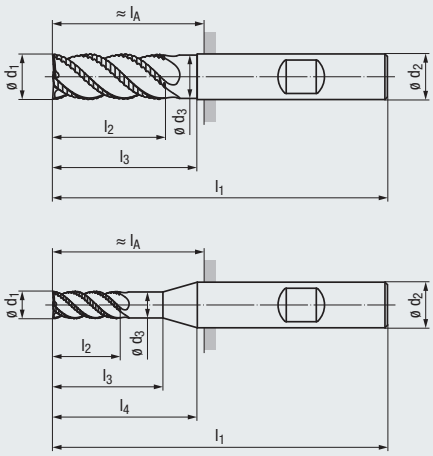
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Niedrige Schnittkräfte
- Kurze Schneidenlänge
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low cutting forces
- Short flute length
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Volumenzerspanung
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet

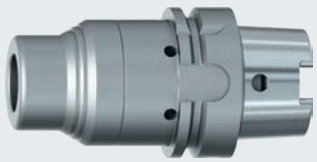
Applications – material (see page 130)

- For almost all materials
- High-volume machining
- Suitable for roughing under unstable conditions

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8	1.2-1.4
N	5.2	4.1
S		1.1-1.3
H	1.1	

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2869LZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	5	14	57	2,9	18	6	21	**3**	**2869LZ.003**
4	8	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**2869LZ.004**
5	9	19	57	4,8	20	6	21	**3**	**2869LZ.005**
6	10	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2869LZ.006**
8	12	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2869LZ.008**
10	15	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2869LZ.010**
12	18	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2869LZ.012**
14	21	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**2869LZ.014**
16	24	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2869LZ.016**
20	30	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2869LZ.020**

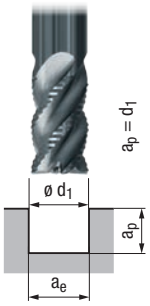


Präzisions-Spannhülsen-Aufnahmen FPC zum Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen finden Sie in unserem Webshop

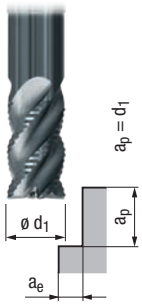
High-precision collet holders FPC for high-performance and high-speed milling are available in our web shop

Schaftfräser Typ NR – lange Ausführung
End mills type NR – long design

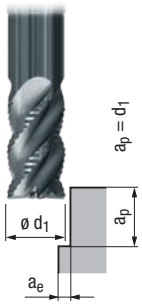
Gültig für · Valid for
2869LZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

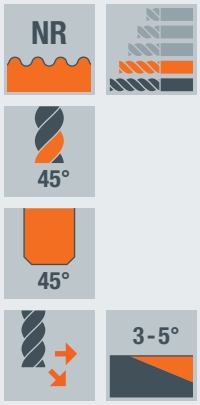
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	□	□	□	■
	2.1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	190	0,008 x d_1	□	□	□	■
	3.1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	5.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	2.1	60	0,004 x d_1	70	0,005 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	■
	1.2	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.2	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.2	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.2	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■	□	■
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	480	0,009 x d_1	550	0,010 x d_1	600	0,011 x d_1				■
	1.3	480	0,009 x d_1	550	0,010 x d_1	600	0,012 x d_1				■
	1.4	320	0,009 x d_1	370	0,010 x d_1	400	0,011 x d_1				■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1			□	■
	2.2	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1			□	■
	2.3	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	2.5	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	2.6	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	2.8	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	320	0,011 x d_1	370	0,012 x d_1	400	0,014 x d_1		□	□	■
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,005 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,004 x d_1	50	0,004 x d_1	50	0,005 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

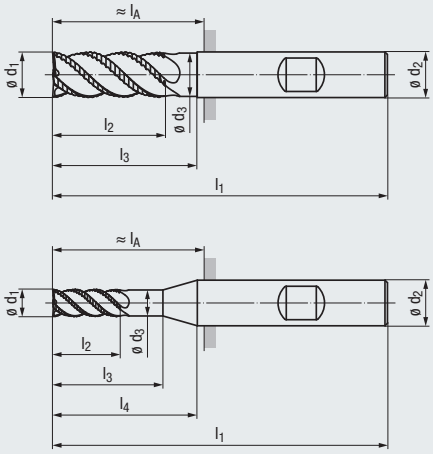
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Niedrige Schnittkräfte
- Verschiedene Zähnezahlen pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low cutting forces
- Several numbers of flutes per cutting diameter
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In vielen Werkstoffen einsetzbar
- Volumenzerspanung
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet

Applications – material (see page 130)

- For many materials
- High-volume machining
- Suitable for roughing under unstable conditions

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	4.1
H	1.1	

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

2873L

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	**mit Schutzeckenfase** with bevelled edge
3	8	14	57	2,9	18	6	21	**3**	**2873L.003**
4	11	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**2873L.004**
5	13	19	57	4,8	20	6	21	**3**	**2873L.005**
6	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2873L.006**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2873L.008**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	**5**	**2873L.008005**
10	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2873L.010**
10	22	30	72	9,5	–	10	32	**5**	**2873L.010005**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2873L.012**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	**5**	**2873L.012005**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	**6**	**2873L.012006**
14	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**2873L.014**
14	26	35	83	13,5	–	14	38	**5**	**2873L.014005**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2873L.016**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	**5**	**2873L.016005**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	**6**	**2873L.016006**
18	32	40	92	17,5	–	18	44	**4**	**2873L.018**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2873L.020**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	**5**	**2873L.020005**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	**6**	**2873L.020006**
25	45	65	125	24,2	–	25	69	**6**	**2873L.025006**



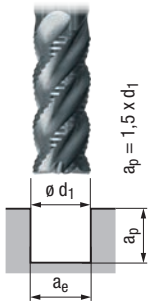
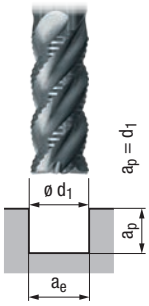
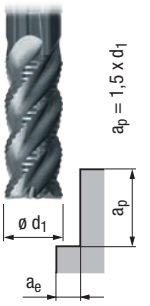
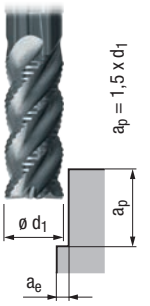
Zentrischspanner EvoGrip, Nullpunktspannsystem EvoPoint und Erhöhungen EvoBlock finden Sie in unserem Webshop

Centering vises EvoGrip, zero-point clamping system EvoPoint and spacers EvoBlock are available in our web shop

Schaftfräser Typ NR – lange Ausführung
End mills type NR – long design

Gültig für · Valid for
2873L

Multi-Cut

		Z [Flutes] = 3 / 4 [1]		Z [Flutes] = 5 [1]									
		 a_e = d_1		 a_e = d_1		 a_e = 0,4 x d_1		 a_e = 0,2 x d_1					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	140	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.1	130	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	□	□	□	■
	3.1	120	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	5.1	100	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■	□	■
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.1	50	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	140	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■	□	■
	1.2	140	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.2	120	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.2	110	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.2	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	□	■	□	■
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	120	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1			□	■
	2.2	120	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1			□	■
	2.3	120	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	110	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	2.5	110	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	2.6	110	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1				■
	2.8	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1				■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	280	0,010 x d_1	280	0,010 x d_1	320	0,011 x d_1	360	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1				■
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

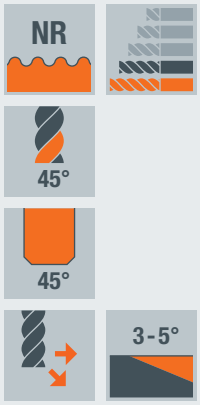
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

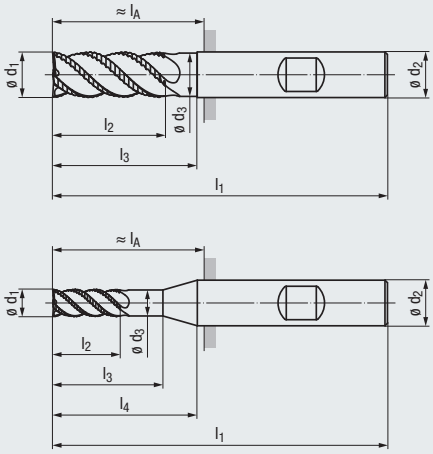
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

[1] Ausführung mit 6 Schneiden ist für die Vollnutbearbeitung nicht geeignet!
Design with 6 flutes is not suitable for full slot milling!

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Niedrige Schnittkräfte
- Kurze Schneidenlänge
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low cutting forces
- Short flute length
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen geeignet

Applications – material (see page 130)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	4.1
H	1.1	

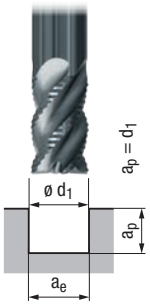
Extra lange Ausführung · Extra long design

2875L

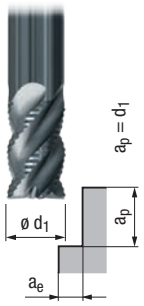
ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	**mit Schutzeckenfase** with bevelled edge
3	5	19	62	2,9	23	6	26	**3**	**2875L.003**
4	8	23	62	3,8	25	6	26	**3**	**2875L.004**
5	9	24	62	4,8	25	6	26	**3**	**2875L.005**
6	10	25	62	5,8	–	6	26	**4**	**2875L.006**
8	12	30	68	7,7	–	8	32	**4**	**2875L.008**
10	15	35	80	9,5	–	10	40	**4**	**2875L.010**
12	18	45	93	11,5	–	12	48	**4**	**2875L.012**
14	21	50	99	13,5	–	14	54	**4**	**2875L.014**
16	24	55	108	15,5	–	16	60	**4**	**2875L.016**
20	30	70	126	19,5	–	20	76	**4**	**2875L.020**
25	38	90	150	24,2	–	25	94	**5**	**2875L.025**

Schaftfräser Typ NR – extra lange Ausführung
End mills type NR – extra long design

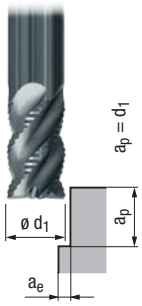
Gültig für · Valid for
2875L



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

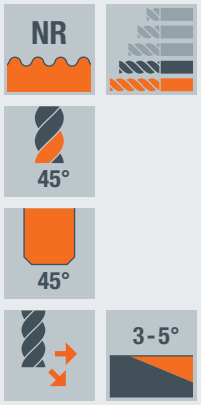
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	□	□	□	■
	2.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	□	□	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■	□	■
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■	□	■
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	3.1										
	4.1										
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	1.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.2	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■	□	■
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.2	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.3	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1			□	■
	2.5	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1			□	■
	2.6	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1										
	3.2										
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1	270	0,008 x d_1	300	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1		□	□	■
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	5.3										
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

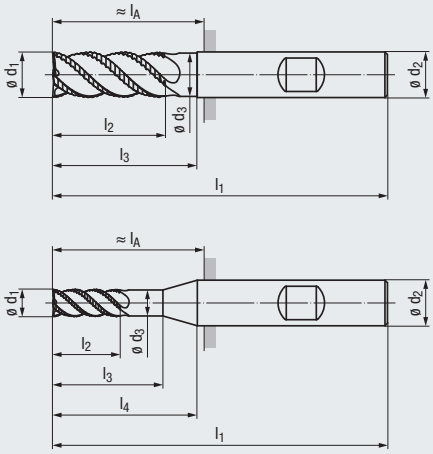
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Niedrige Schnittkräfte
- Kurze Schneidenlänge
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Low cutting forces
- Short flute length
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Volumenzerspanung
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet

Applications – material (see page 130)

- For almost all materials
- High-volume machining
- Suitable for roughing under unstable conditions

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8	1.2-1.4
N	5.2	4.1
S		1.1-1.3
H	1.1	

Extra lange Ausführung · Extra long design

2875LZ

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	**mit Schutzeckenfase** with bevelled edge
3	5	19	62	2,9	23	6	26	**3**	**2875LZ.003**
4	8	23	62	3,8	25	6	26	**3**	**2875LZ.004**
5	9	24	62	4,8	25	6	26	**3**	**2875LZ.005**
6	10	25	62	5,8	–	6	26	**4**	**2875LZ.006**
8	12	30	68	7,7	–	8	32	**4**	**2875LZ.008**
10	15	35	80	9,5	–	10	40	**4**	**2875LZ.010**
12	18	45	93	11,5	–	12	48	**4**	**2875LZ.012**
14	21	50	99	13,5	–	14	54	**4**	**2875LZ.014**
16	24	55	108	15,5	–	16	60	**4**	**2875LZ.016**
20	30	70	126	19,5	–	20	76	**4**	**2875LZ.020**

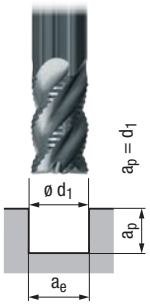
Unser vielfältiges Produktangebot aus den Bereichen Gewindetechnik, Bohrtechnik, Frästechnik und Spanntechnik finden Sie in unserem Webshop

You can find our wide range of products in the fields of threading, drilling, milling and clamping in our web shop

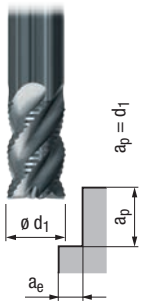
www.emuge-franken.com

Schaftfräser Typ NR – extra lange Ausführung
End mills type NR – extra long design

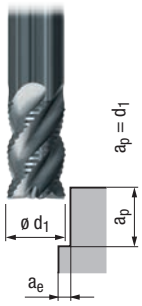
Gültig für · Valid for
2875LZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

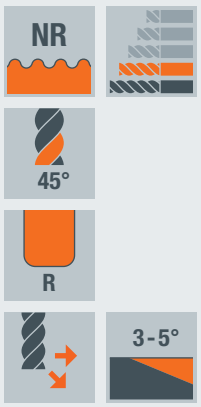
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	□	□	□	■
	2.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	□	□	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■	□	■
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■	□	■
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	1.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.2	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■	□	■
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	420	0,008 x d_1	480	0,009 x d_1	550	0,010 x d_1				■
	1.3	420	0,008 x d_1	480	0,009 x d_1	550	0,011 x d_1				■
	1.4	280	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	360	0,010 x d_1				■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.2	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.3	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1			□	■
	2.5	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1			□	■
	2.6	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	270	0,008 x d_1	300	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1		□	□	■
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	70	0,005 x d_1	80	0,005 x d_1	90	0,006 x d_1				■
	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

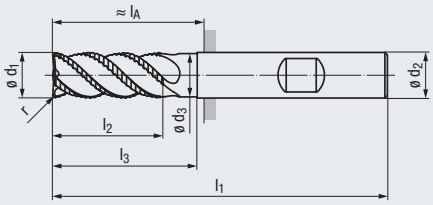
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Volumenzerspanung
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet

Applications – material (see page 130)

- For almost all materials
- High-volume machining
- Suitable for roughing under unstable conditions

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8	1.2-1.4
N	5.2	4.1
S		1.1-1.3
H	1.1	

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

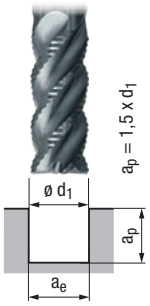
2673LZ

ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	**mit Eckenradius** with corner radius
6	0,5	13	20	57	5,8	6	21	**4**	**2673LZ.006005**
6	1	13	20	57	5,8	6	21	**4**	**2673LZ.006010**
6	1,5	13	20	57	5,8	6	21	**4**	**2673LZ.006015**
8	0,5	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2673LZ.008005**
8	1	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2673LZ.008010**
8	1,5	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2673LZ.008015**
8	2	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2673LZ.008020**
10	1	22	30	72	9,5	10	32	**4**	**2673LZ.010010**
10	1,5	22	30	72	9,5	10	32	**4**	**2673LZ.010015**
10	2	22	30	72	9,5	10	32	**4**	**2673LZ.010020**
12	1	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2673LZ.012010**
12	1,5	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2673LZ.012015**
12	2	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2673LZ.012020**
12	3	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2673LZ.012030**
14	1	26	35	83	13,5	14	38	**4**	**2673LZ.014010**
14	1,5	26	35	83	13,5	14	38	**4**	**2673LZ.014015**
14	2	26	35	83	13,5	14	38	**4**	**2673LZ.014020**
14	3	26	35	83	13,5	14	38	**4**	**2673LZ.014030**
16	1	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2673LZ.016010**
16	1,5	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2673LZ.016015**
16	2	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2673LZ.016020**
16	3	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2673LZ.016030**
20	1,5	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2673LZ.020015**
20	2	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2673LZ.020020**
20	3	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2673LZ.020030**

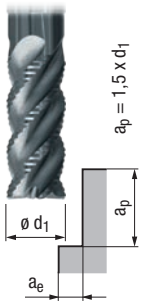
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius – lange Ausführung
End mills with corner radius – long design

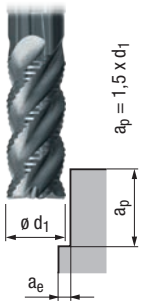
Gültig für · Valid for
2673LZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

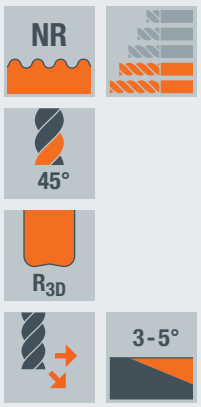
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	□	□	□	■
	3.1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	5.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■	□	■
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1				■
	2.1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■	□	■
	1.2	140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.2	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	□	■	□	■
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	420	0,008 x d_1	480	0,009 x d_1	550	0,010 x d_1				■
	1.3	420	0,008 x d_1	480	0,009 x d_1	550	0,011 x d_1				■
	1.4	280	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	360	0,010 x d_1				■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	120	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1			□	■
	2.2	120	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1			□	■
	2.3	120	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	2.5	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	2.6	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1				■
	2.8	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1				■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	280	0,010 x d_1	320	0,011 x d_1	360	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	70	0,005 x d_1	80	0,005 x d_1	90	0,006 x d_1				■
	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

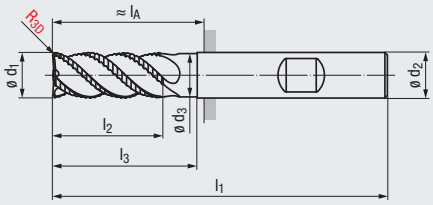
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

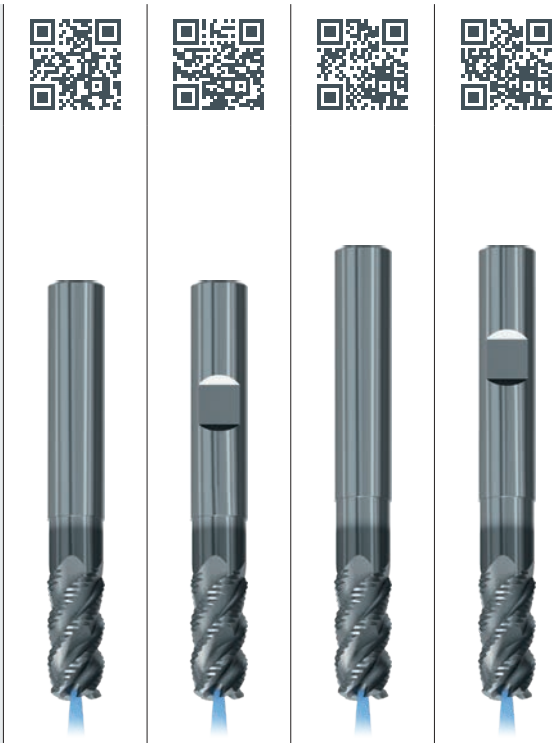
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Kombination aus Schaft- und Hochvorschubfräser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Combination of HPC- and high-feed end mill
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	5.2	2.3, 2.6
H	1.1	1.2

ALCR

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	5.2	2.3, 2.6
H	1.1	1.2

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar

Applications – material (see page 130)

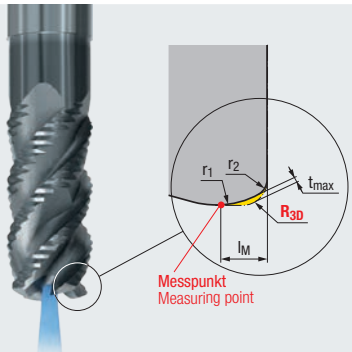
- For almost all materials
- Suitable for roughing under unstable conditions
- 2D and 3D contours can be produced

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h11	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2614LZ	2615LZ
												mit Duplex-Geometrie with Duplex geometry	
6	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	13	20	57	5,8	6	21	**4**	**2614LZ.006**	**2615LZ.006**
8	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2614LZ.008**	**2615LZ.008**
10	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	22	30	72	9,5	10	32	**4**	**2614LZ.010**	**2615LZ.010**
12	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2614LZ.012**	**2615LZ.012**
16	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2614LZ.016**	**2615LZ.016**

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h11	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2616LZ	2617LZ
												mit Duplex-Geometrie with Duplex geometry	
8	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**2616LZ.008**	**2617LZ.008**
10	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**2616LZ.010**	**2617LZ.010**
12	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**2616LZ.012**	**2617LZ.012**
16	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**2616LZ.016**	**2617LZ.016**



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

r_1 = Stirnradius
Face radius

r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

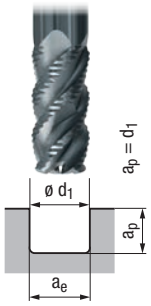
l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

FRANKEN Multi-Cut Duplex

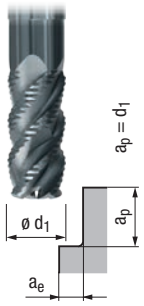
Hochvorschubfräser Typ NR – lange und extra lange Ausführung
High-feed end mills type NR – long and extra long design

Gültig für · Valid for
2614LZ
2615LZ
2616LZ
2617LZ

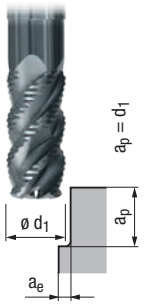
HPC
Schruppbearbeitung mit der Umfangsschneide
Roughing with circumference cutting edge



$a_e = d_1$

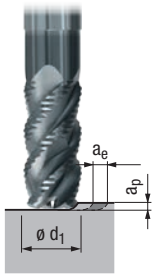


$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

HFC
Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide
High feed roughing with face cutting edge



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials													
P	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	220	0,038 x d_1	0,05 x d_1	0,5 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,034 x d_1	0,05 x d_1	0,5 x d_1	□	■		■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	170	0,030 x d_1	0,04 x d_1	0,4 x d_1	□	■		□
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		□
	5.1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,022 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		□
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials													
M	1.1														
	2.1														
	3.1														
	4.1														
		Gusswerkstoffe · Cast materials													
K	1.1	170	0,006 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	220	0,040 x d_1	0,06 x d_1	0,6 x d_1	□	■		□
	1.2	170	0,006 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	220	0,040 x d_1	0,06 x d_1	0,6 x d_1	□	■		□
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,032 x d_1	0,05 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,032 x d_1	0,05 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	3.1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	170	0,032 x d_1	0,05 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	3.2	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	170	0,032 x d_1	0,05 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		□
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	100	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		□
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials													
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys													
N	1.1														
	1.2														
	1.3														
	1.4														
	1.5														
	1.6														
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys													
	2.1														
	2.2														
	2.3	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,040 x d_1	0,06 x d_1	0,6 x d_1			□	■
	2.4														
	2.5														
	2.6	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	170	0,032 x d_1	0,05 x d_1	0,5 x d_1			□	■
	2.7														
	2.8														
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys													
	3.1														
	3.2														
		Kunststoffe · Synthetics													
	4.1														
	4.2														
	4.3														
	4.4														
		Besondere Werkstoffe · Special materials													
	5.1														
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	100	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1			□	■
	5.3														
		Spezialwerkstoffe · Special materials													
		Titan-Legierungen · Titanium alloys													
S	1.1														
	1.2														
	1.3														
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys													
	2.1														
	2.2														
	2.3														
	2.4														
	2.5														
	2.6														
		Harte Werkstoffe · Hard materials													
H	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	100	0,022 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	100	0,020 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		
	1.3														
	1.4														
	1.5														

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Spanteiler auch im Radiusbereich
- Zentrumschneidend

- Multi-functional, high performance tool
- Chip-breakers also in the radius section
- Centre cutting



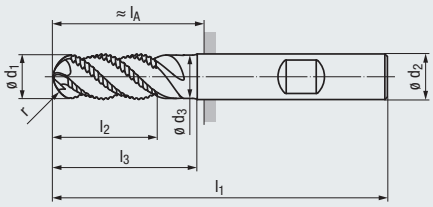


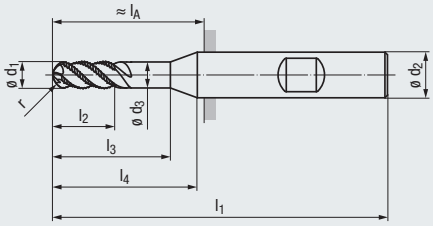














Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 130)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen hervorragend geeignet
- Zum 3D-Schruppen geeignet

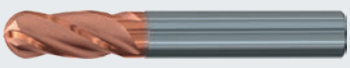
Applications – material (see page 130)

- For almost all materials
- Suitable for roughing under unstable conditions
- Suitable for 3D-roughing

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	4.1
S		1.1-1.3
H	1.1	

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2667L
3	1,5	8	14	57	2,9	18	6	21	**3**	**2667L.003**
4	2	11	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**2667L.004**
5	2,5	13	19	57	4,8	20	6	21	**3**	**2667L.005**
6	3	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2667L.006**
8	4	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2667L.008**
10	5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2667L.010**
12	6	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2667L.012**
14	7	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**2667L.014**
16	8	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2667L.016**
20	10	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2667L.020**

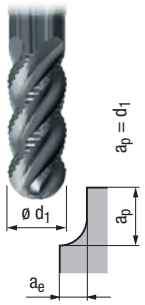


Multifunktionale Kugelfräser zum Schruppen, Schlichten und HSC-Schlichten siehe Kapitel TOP-Cut, Seite 80 - 100

Multi-functional ball nose end mills for roughing, finishing and HSC finishing see chapter TOP-Cut, pages 80 - 100

Kugelfräser Typ NR – lange Ausführung
Ball nose end mills type NR – long design

Gültig für · Valid for
2667L

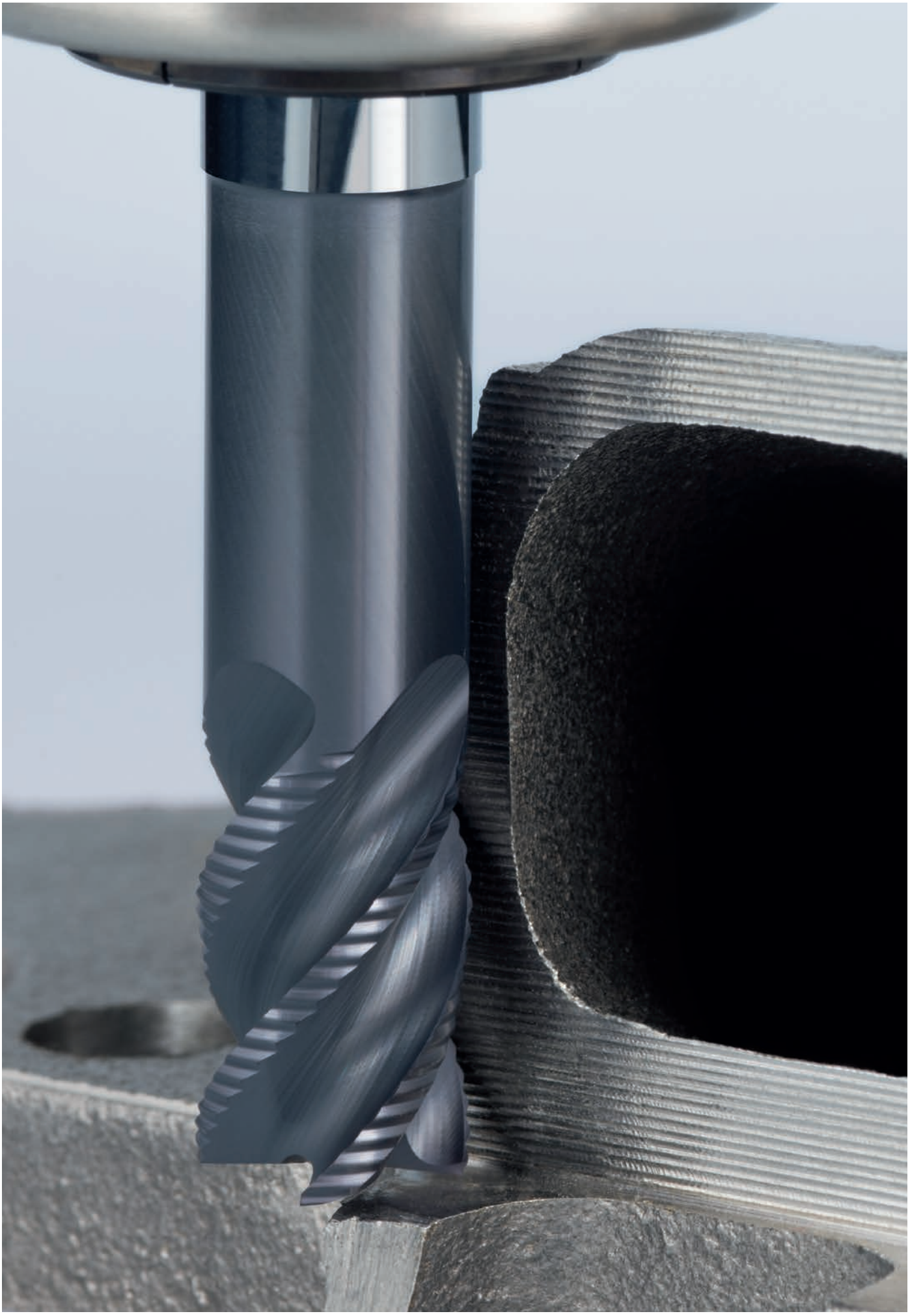


$a_e = 0{,}5 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	140	0,004 x d_1	□	□	□	■
	2.1	130	0,003 x d_1	□	□	□	■
	3.1	110	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	90	0,002 x d_1	□	■	□	■
	5.1	70	0,002 x d_1	□	■	□	■
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	140	0,004 x d_1	□	■	□	■
	1.2	140	0,004 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,003 x d_1	□	■	□	■
	2.2	130	0,003 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,003 x d_1	□	■	□	■
	3.2	110	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	90	0,002 x d_1	□	■	□	■
	4.2	70	0,002 x d_1	□	■	□	■
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	130	0,004 x d_1			□	■
	2.2	130	0,004 x d_1			□	■
	2.3	130	0,004 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,003 x d_1			□	■
	2.5	120	0,003 x d_1			□	■
	2.6	120	0,003 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,002 x d_1				■
	2.8	70	0,002 x d_1				■
Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1						
	3.2						
Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	290	0,006 x d_1		□	□	■
	4.2						
	4.3						
	4.4						
Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1						
	5.2	70	0,002 x d_1				■
	5.3						
Spezialwerkstoffe · Special materials							
Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1	70	0,003 x d_1				■
	1.2	60	0,002 x d_1				■
	1.3	40	0,002 x d_1				■
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	70	0,002 x d_1	□	■		
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN Jet-Cut

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

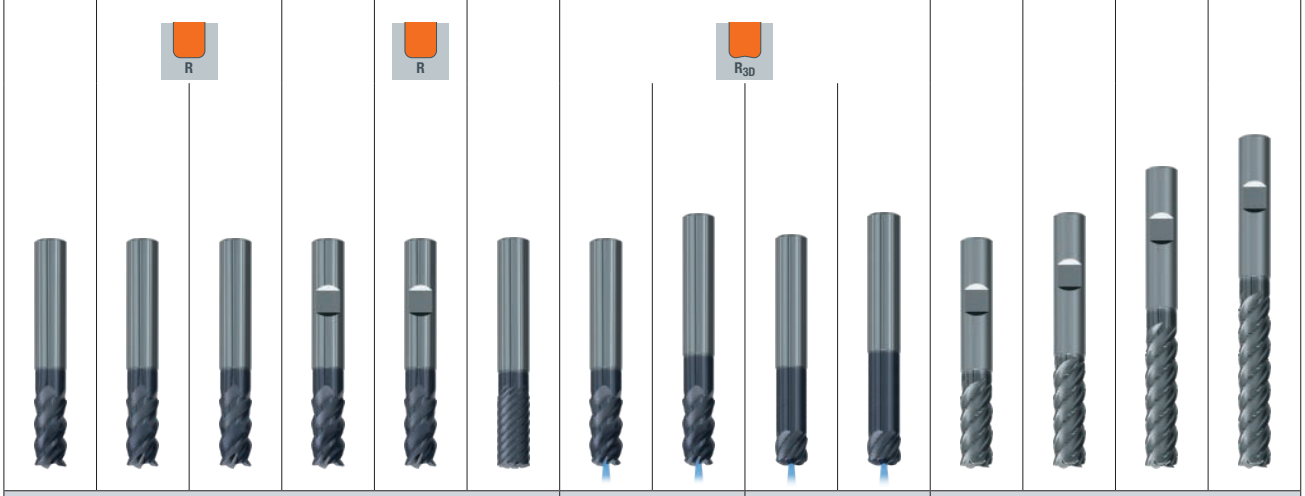
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

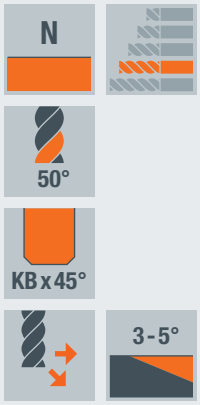
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	

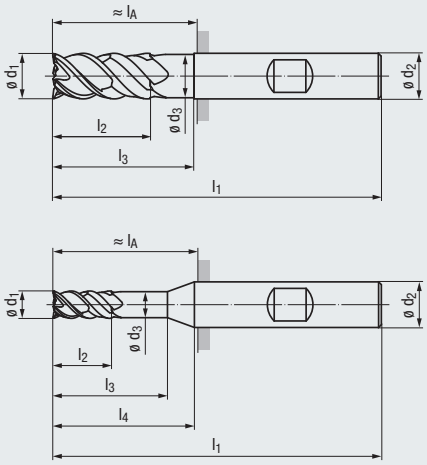


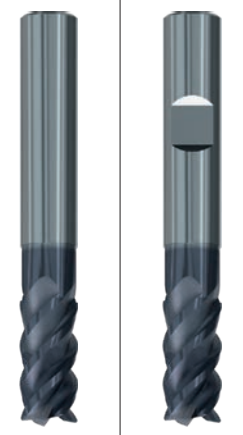
—						Duplex		—		Trochoid				
N										NF				
ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø2 - 16 mm	ø3 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	
4	4	4	4	4	6 -20	3 - 4	4	5 - 7	5 - 7	4 - 5	4 - 7	4 - 7	4 - 5	Z [Flutes]
1926A	**2815A**	**2850A**			**2887A**	**2610AZ**	**2612AZ**	**3838AZ**	**3839AZ**					
2820A	**2814A**	**2851A**	**3817A**	**1987A**	**2886A**	**2611AZ**	**2613AZ**			**2531L**	**2533L**	**2535L**	**2557L**	
154	156	158	160	162	164	166	166	168	168	170	170	172	172	Seite · Page
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1 P
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1
■	■				■					■	■	■	■	1.1 M
■	■				■					■	■	■	■	2.1
□	□				□					□	□	□	□	3.1
□	□				□					□	□	□	□	4.1
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1 K
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
		■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
		■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2
										□	□	□	□	1.1 N
□	□									□	□	□	□	1.2
■	■									□	□	□	□	1.3
■	■													1.4
														1.5
														1.6
■	■									□	□	□	□	2.1
■	■									□	□	□	□	2.2
■	■	■	■	■		□	□	□	□	□	□	□	□	2.3
■	■									□	□	□	□	2.4
■	■									□	□	□	□	2.5
■	■	■	■	■		□	□	□	□	□	□	□	□	2.6
■	■									□	□	□	□	2.7
■	■									□	□	□	□	2.8
■	■													3.1
■	■													3.2
														4.1
														4.2
														4.3
														4.4
														5.1
■	■					■	■	■	■	□	□	□	□	5.2
														5.3
■	■				■					■	■	■	■	1.1 S
■	■				■					■	■	■	■	1.2
□	□				■					■	■	■	■	1.3
■	■				■									2.1
					■									2.2
					■									2.3
					■									2.4
					■									2.5
					■									2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	1.1 H
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■					1.2
		□	■	■	■	■	■	■	■					1.3
		□	□	□	■	□	□	□	□					1.4
			□	□	■	□	□	□	□					1.5

- Hochleistungswerkzeug
- Spanwinkel +10°
- Abgesetzter Spanraum
- Ungleiche Teilung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Rake angle +10°
- Modified chip space
- Variable spacing
- Tighter cutting diameter tolerance
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TiAlN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- Sehr gut in zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

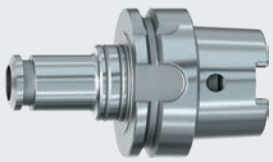
Applications – material (see page 152)

- Very good for tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
N	1.3-1.4	1.2
N	2.1-3.2, 5.2	
S	1.1-1.2, 2.1	1.3
H	1.1	1.2

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	1926A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2820A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	-0,02	8	14	57	2,9	20	6	21	0,04	**4**	**1926A.003**	**2820A.003**
4	-0,02	11	18	57	3,8	20	6	21	0,04	**4**	**1926A.004**	**2820A.004**
5	-0,02	13	18	57	4,8	20	6	21	0,05	**4**	**1926A.005**	**2820A.005**
6	-0,02	13	20	57	5,8	–	6	21	0,06	**4**	**1926A.006**	**2820A.006**
8	-0,04	19	25	63	7,7	–	8	27	0,1	**4**	**1926A.008**	**2820A.008**
10	-0,04	22	30	72	9,5	–	10	32	0,12	**4**	**1926A.010**	**2820A.010**
12	-0,04	26	35	83	11,5	–	12	38	0,14	**4**	**1926A.012**	**2820A.012**
16	-0,04	32	40	92	15,5	–	16	44	0,18	**4**	**1926A.016**	**2820A.016**
20	-0,04	38	50	104	19,5	–	20	54	0,22	**4**	**1926A.020**	**2820A.020**



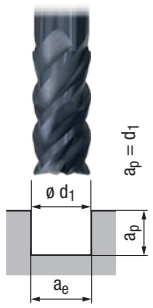
Das Spannsystem PGR zum Spannen von Werkzeugen mit höchster Spannkraft und Rundlaufgenauigkeit finden Sie in unserem Webshop

The clamping system PGR for clamping tools with extremely high clamping force and excellent concentricity is available in our web shop

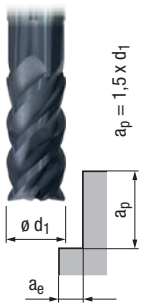
FRANKEN Jet-Cut

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

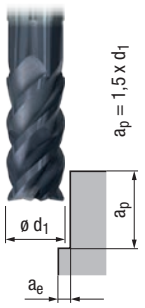
Gültig für · Valid for
1926A
2820A



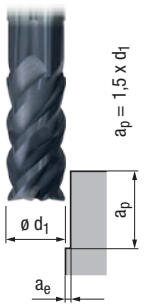
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

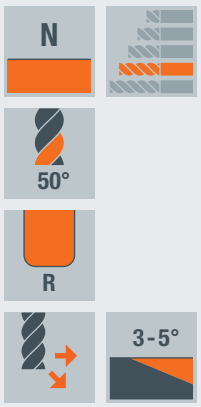
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1				■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,003 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1												
	1.2	320	0,008 x d_1	350	0,008 x d_1	380	0,009 x d_1	510	0,010 x d_1				■
	1.3	320	0,007 x d_1	350	0,007 x d_1	380	0,008 x d_1	510	0,009 x d_1				■
	1.4	320	0,008 x d_1	350	0,008 x d_1	380	0,009 x d_1	510	0,010 x d_1				■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	220	0,006 x d_1			□	■
	2.2	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	220	0,006 x d_1			□	■
	2.3	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	220	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	210	0,005 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	210	0,005 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	210	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	380	0,010 x d_1	510	0,011 x d_1	□	□	□	■
	3.2	320	0,007 x d_1	350	0,007 x d_1	380	0,008 x d_1	510	0,009 x d_1	□	□	□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1			□	■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

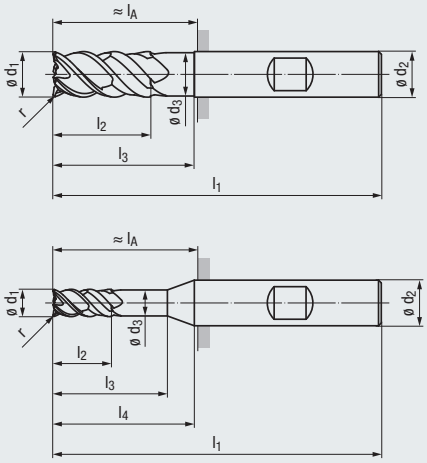
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

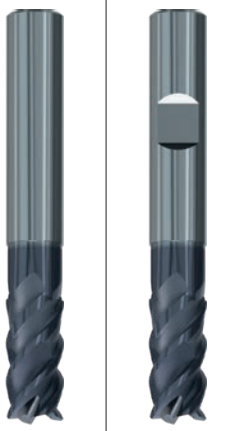
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spanwinkel +10°
- Abgesetzter Spanraum
- Ungleiche Teilung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Rake angle +10°
- Modified chip space
- Variable spacing
- Tighter cutting diameter tolerance
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TiAlN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- Sehr gut in zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 152)

- Very good for tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
N	1.3-1.4	1.2
N	2.1-3.2, 5.2	
S	1.1-1.2, 2.1	1.3
H	1.1	1.2

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2815A mit Eckenradius with corner radius	2814A mit Eckenradius with corner radius
3	-0,02	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**2815A.003**	**2814A.003**
4	-0,02	0,4	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**2815A.004**	**2814A.004**
5	-0,02	0,5	13	18	57	4,8	20	6	21	**4**	**2815A.005**	**2814A.005**
6	-0,02	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2815A.006**	**2814A.006**
8	-0,04	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2815A.008**	**2814A.008**
10	-0,04	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2815A.010**	**2814A.010**
12	-0,04	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2815A.012**	**2814A.012**
14	-0,04	1	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**2815A.014**	**2814A.014**
16	-0,04	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2815A.016**	**2814A.016**
20	-0,04	1	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2815A.020**	**2814A.020**

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

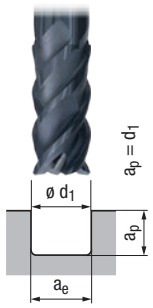


Kaltluftdüse und Zubehör
siehe Kapitel Info, Seite 432 - 434

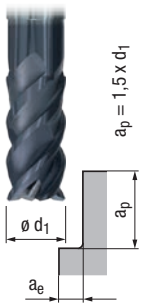
Cold-air nozzle and accessories
see chapter Info, pages 432 - 434

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

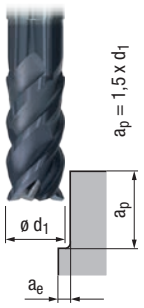
Gültig für · Valid for
2814A
2815A



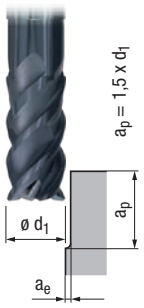
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

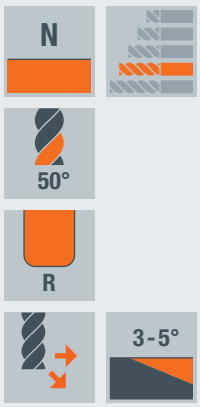
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1				■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,003 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1												
	1.2	320	0,008 x d_1	350	0,008 x d_1	380	0,009 x d_1	510	0,010 x d_1				■
	1.3	320	0,007 x d_1	350	0,007 x d_1	380	0,008 x d_1	510	0,009 x d_1				■
	1.4	320	0,008 x d_1	350	0,008 x d_1	380	0,009 x d_1	510	0,010 x d_1				■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	220	0,006 x d_1			□	■
	2.2	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	220	0,006 x d_1			□	■
	2.3	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	220	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	210	0,005 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	210	0,005 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	210	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	380	0,010 x d_1	510	0,011 x d_1	□	□	□	■
	3.2	320	0,007 x d_1	350	0,007 x d_1	380	0,008 x d_1	510	0,009 x d_1	□	□	□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1			□	■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

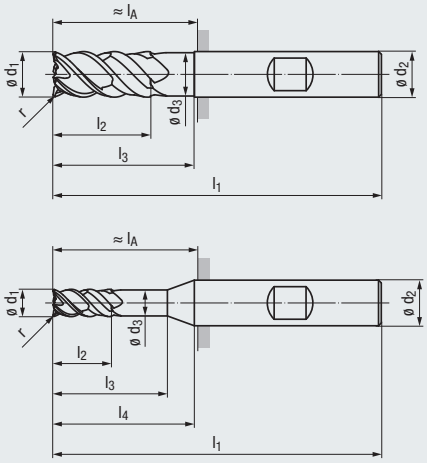
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

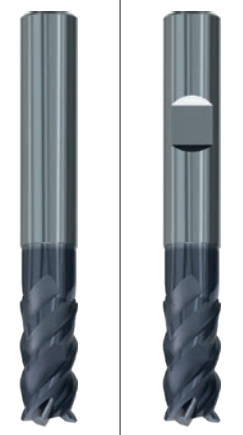
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spanwinkel 0°
- Abgesetzter Spanraum
- Ungleiche Teilung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Rake angle 0°
- Modified chip space
- Variable spacing
- Tighter cutting diameter tolerance
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TiAlN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- Sehr gut in hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 152)

- Very good for highly resistant materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	2.3, 2.6	
H	1.1-1.2	1.3-1.4

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

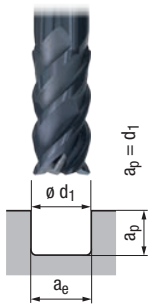
ø d_1		r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2850A mit Eckenradius with corner radius	2851A mit Eckenradius with corner radius
3	-0,02	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**2850A.003**	**2851A.003**
4	-0,02	0,4	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**2850A.004**	**2851A.004**
5	-0,02	0,5	13	18	57	4,8	20	6	21	**4**	**2850A.005**	**2851A.005**
6	-0,02	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2850A.006**	**2851A.006**
8	-0,04	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2850A.008**	**2851A.008**
10	-0,04	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2850A.010**	**2851A.010**
12	-0,04	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2850A.012**	**2851A.012**
14	-0,04	1	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**2850A.014**	**2851A.014**
16	-0,04	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2850A.016**	**2851A.016**
20	-0,04	1	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2850A.020**	**2851A.020**

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

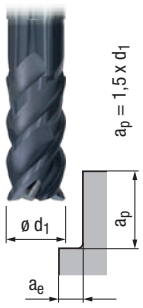
FRANKEN Jet-Cut

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

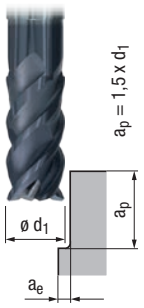
Gültig für · Valid for
2850A
2851A



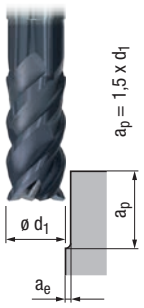
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

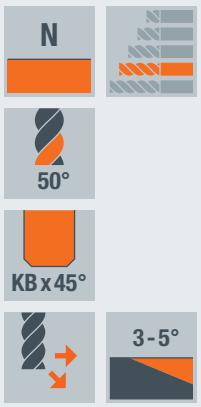
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	220	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.4												
	2.5												
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	210	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.7												
	2.8												
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.5												

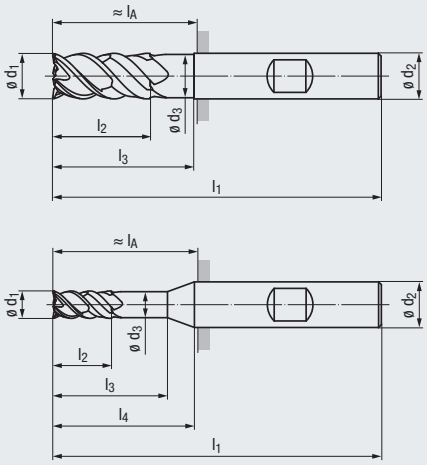
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spanwinkel -10°
- Abgesetzter Spanraum
- Ungleiche Teilung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Rake angle -10°
- Modified chip space
- Variable spacing
- Tighter cutting diameter tolerance
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- Sehr gut in hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Für HPC-Bearbeitungen geeignet

Applications – material (see page 152)

- Very good for highly resistant materials
- Suitable for HPC machining

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	2.3, 2.6	
H	1.1-1.3	1.4-1.5

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

3817A

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	**mit Schutzeckenfase** with bevelled edge
3	-0,02	8	14	57	2,9	20	6	21	0,04	**4**	**3817A.003**
4	-0,02	11	18	57	3,8	20	6	21	0,04	**4**	**3817A.004**
5	-0,02	13	18	57	4,8	20	6	21	0,05	**4**	**3817A.005**
6	-0,02	13	20	57	5,8	–	6	21	0,06	**4**	**3817A.006**
8	-0,04	19	25	63	7,7	–	8	27	0,1	**4**	**3817A.008**
10	-0,04	22	30	72	9,5	–	10	32	0,12	**4**	**3817A.010**
12	-0,04	26	35	83	11,5	–	12	38	0,14	**4**	**3817A.012**
14	-0,04	26	35	83	13,5	–	14	38	0,16	**4**	**3817A.014**
16	-0,04	32	40	92	15,5	–	16	44	0,18	**4**	**3817A.016**
20	-0,04	38	50	104	19,5	–	20	54	0,22	**4**	**3817A.020**

Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

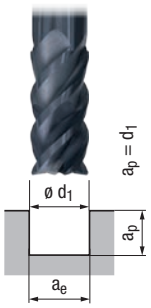
Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

www.emuge-franken.com/sales

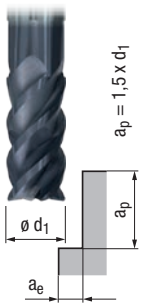
FRANKEN Jet-Cut

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

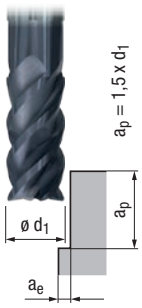
Gültig für · Valid for
3817A



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

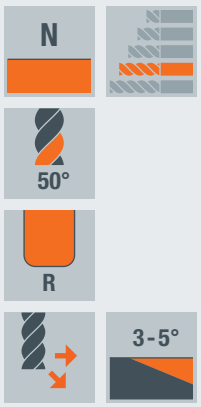
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.4										
	2.5										
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■	□	■
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.4	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	40	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	□	■		

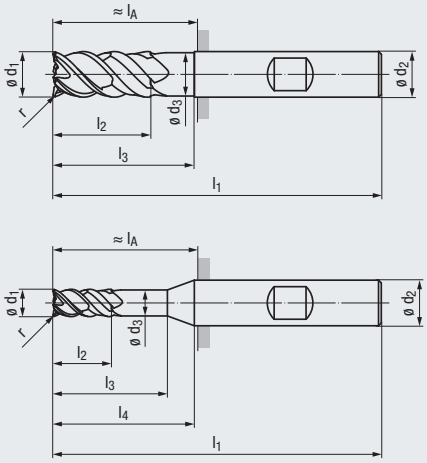
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spanwinkel -10°
- Abgesetzter Spanraum
- Ungleiche Teilung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Rake angle -10°
- Modified chip space
- Variable spacing
- Tighter cutting diameter tolerance
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TiAlN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- Sehr gut in hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Für HPC-Bearbeitungen geeignet

Applications – material (see page 152)

- Very good for highly resistant materials
- Suitable for HPC machining

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	2.3, 2.6	
H	1.1-1.3	1.4-1.5

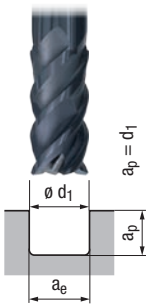
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	1987A mit Eckenradius with corner radius
3	-0,02	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**1987A.003**
4	-0,02	0,4	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**1987A.004**
5	-0,02	0,5	13	18	57	4,8	20	6	21	**4**	**1987A.005**
6	-0,02	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**1987A.006**
8	-0,04	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**1987A.008**
10	-0,04	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**1987A.010**
12	-0,04	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**1987A.012**
14	-0,04	1	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**1987A.014**
16	-0,04	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**1987A.016**
20	-0,04	1	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**1987A.020**

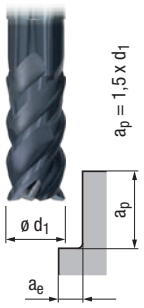
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

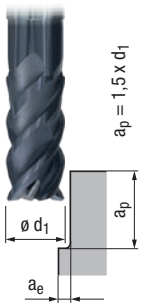
Gültig für · Valid for
1987A



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

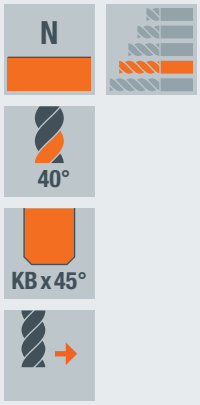
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.4										
	2.5										
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■	□	■
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.4	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	40	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	□	■		

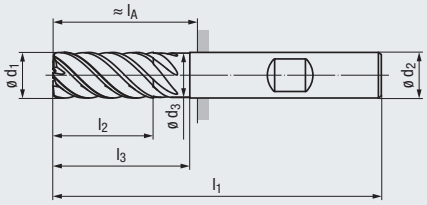
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

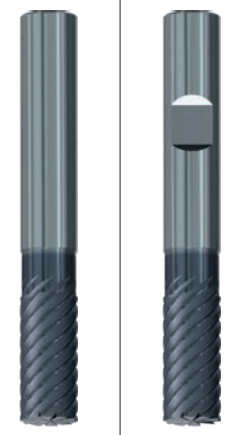
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Vielzahnfräser
- Zentrumschneidend
- Neuentwickelte, vibrationsarme Geometrie
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneiden-durchmesser-Toleranz

- High performance tool
- Multi-tooth end mill
- Centre cutting
- Newly developed, low-vibration geometry
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Sehr gut zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 152)

- For almost all materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Very suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.5	

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	2887A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2886A
6	-0,02	13	20	57	5,8	6	21	0,08	**6**	**2887A.006**	**2886A.006**
8	-0,04	19	25	63	7,7	8	27	0,08	**8**	**2887A.008**	**2886A.008**
10	-0,04	22	30	72	9,5	10	32	0,08	**10**	**2887A.010**	**2886A.010**
12	-0,04	26	35	83	11,5	12	38	0,08	**12**	**2887A.012**	**2886A.012**
16	-0,04	32	40	92	15,5	16	44	0,1	**16**	**2887A.016**	**2886A.016**
20	-0,04	38	50	104	19,5	20	54	0,1	**20**	**2887A.020**	**2886A.020**

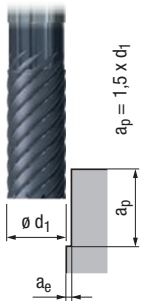


Schaftfräser für hochfeste Werkstoffe und für die Hartbearbeitung bis 66 HRC siehe Kapitel Hard-Cut, Seite 302 - 310

End mills for high-strength materials and for hard machining up to 66 HRC see chapter Hard-Cut, pages 302 - 310

Schaftfräser Typ H – lange Ausführung
End mills type H – long design

Gültig für · Valid for
2886A
2887A



$a_e = 0,02 \times d_1$

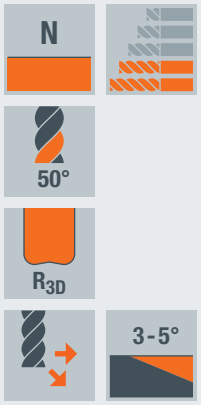
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials						
	1.1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	130	0,003 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials						
	1.1	130	0,004 x d_1				■
	2.1	100	0,004 x d_1				■
	3.1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials						
	1.1	260	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	260	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	220	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	220	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	190	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,004 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials						
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys						
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys						
	3.1						
	3.2						
	Kunststoffe · Synthetics						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	Besondere Werkstoffe · Special materials						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials						
	Titan-Legierungen · Titanium alloys						
	1.1	130	0,004 x d_1				■
	1.2	100	0,004 x d_1				■
	1.3	60	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
	2.1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	50	0,003 x d_1				■
	2.3	30	0,003 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1				■
	2.5	30	0,003 x d_1				■
	2.6	30	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials						
	1.1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	60	0,002 x d_1	□	■		

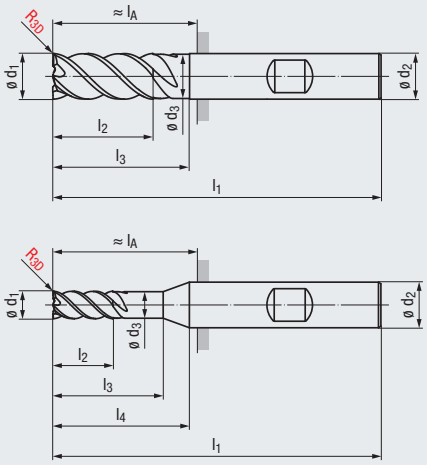
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

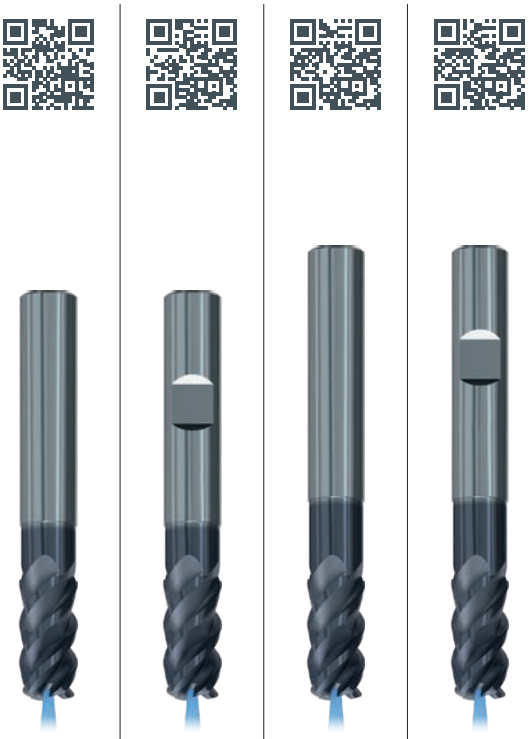
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Mit Duplex-Geometrie
- Kombination aus Schaft- und Hochvorschubfräser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz

- High performance tool
- With Duplex geometry
- Combination of HPC- and high-feed end mill
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Tighter cutting diameter tolerance







Beschichtung · Coating

TIALN | TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen einsetzbar
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar

Applications – material (see page 152)

- For almost all materials
- Suitable for roughing in unstable conditions
- 2D and 3D contours can be produced

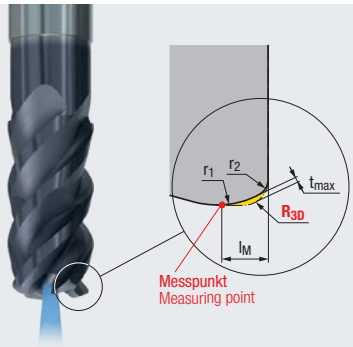
P	1.1-5.1		P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2	
N	5.2	2.3, 2.6	N	5.2	2.3, 2.6
H	1.1-1.3	1.4-1.5	H	1.1-1.3	1.4-1.5

Lange Ausführung · Long design

ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2610AZ	2611AZ
														mit Duplex-Geometrie with Duplex geometry	
2	-0,02	0,25	1 / 0,2	0,58	0,08	2	10	57	1,9	20	6	21	**3**	**2610AZ.102**	**2611AZ.102**
3	-0,02	0,4	1,5 / 0,3	0,87	0,1	3	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**2610AZ.103**	**2611AZ.103**
4	-0,02	0,5	2 / 0,4	1,16	0,15	4	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**2610AZ.104**	**2611AZ.104**
5	-0,02	0,6	2,5 / 0,5	1,45	0,2	5	18	57	4,8	20	6	21	**4**	**2610AZ.105**	**2611AZ.105**
6	-0,02	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2610AZ.006**	**2611AZ.006**
8	-0,04	0,6	3,9 / 0,8	2,32	0,3	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2610AZ.008**	**2611AZ.008**
10	-0,04	0,8	4,9 / 1	2,9	0,4	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2610AZ.010**	**2611AZ.010**
12	-0,04	0,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2610AZ.012**	**2611AZ.012**
16	-0,04	0,8	7,8 / 1,6	4,64	0,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2610AZ.016**	**2611AZ.016**

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2612AZ	2613AZ
														mit Duplex-Geometrie with Duplex geometry	
3	-0,02	0,4	1,5 / 0,3	0,87	0,1	3	18	62	2,9	23	6	26	**4**	**2612AZ.103**	**2613AZ.103**
4	-0,02	0,5	2 / 0,4	1,16	0,15	4	22	62	3,8	25	6	26	**4**	**2612AZ.104**	**2613AZ.104**
5	-0,02	0,6	2,5 / 0,5	1,45	0,2	5	22	62	4,8	25	6	26	**4**	**2612AZ.105**	**2613AZ.105**
6	-0,02	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	13	25	62	5,8	–	6	26	**4**	**2612AZ.006**	**2613AZ.006**
8	-0,04	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	19	30	68	7,7	–	8	32	**4**	**2612AZ.008**	**2613AZ.008**
10	-0,04	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	22	35	80	9,5	–	10	40	**4**	**2612AZ.010**	**2613AZ.010**
12	-0,04	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	26	45	93	11,5	–	12	48	**4**	**2612AZ.012**	**2613AZ.012**
16	-0,04	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	32	55	108	15,5	–	16	60	**4**	**2612AZ.016**	**2613AZ.016**



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

r_1 = Stirnradius
Face radius

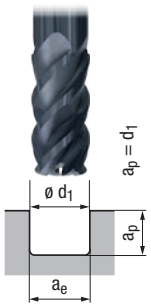
r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

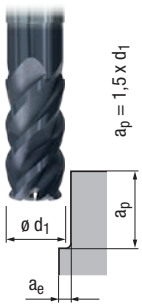
Hochvorschubfräser Typ N – lange und extra lange Ausführung
High-feed end mills type N – long and extra long design

Gültig für · Valid for
2610AZ
2611AZ
2612AZ
2613AZ

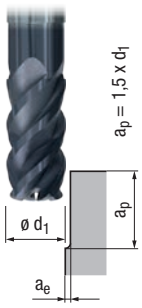
HPC / HSC
Bearbeitung mit der Umfangsschneide
Machining with circumference cutting edge



$a_e = d_1$

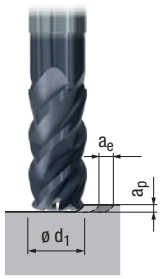


$a_e = 0{,}25 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

HFC
Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide
High feed machining with face cutting edge



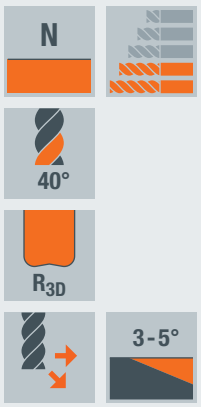
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials													
P	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,038 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1	□	■	□	■
	2.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	220	0,034 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		■
	3.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	210	0,030 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	4.1	140	0,003 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	200	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		□
	5.1	130	0,003 x d_1	140	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	180	0,022 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		□
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials													
M	1.1														
	2.1														
	3.1														
	4.1														
		Gusswerkstoffe · Cast materials													
K	1.1	170	0,006 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,040 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1	□	■		□
	1.2	170	0,006 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,040 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1	□	■		□
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	3.1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	3.2	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		□
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		□
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials													
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys													
N	1.1														
	1.2														
	1.3														
	1.4														
	1.5														
	1.6														
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys													
	2.1														
	2.2														
	2.3	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,040 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1			□	■
	2.4														
	2.5														
	2.6	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1			□	■
	2.7														
	2.8														
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys													
	3.1														
	3.2														
		Kunststoffe · Synthetics													
	4.1														
	4.2														
	4.3														
	4.4														
		Besondere Werkstoffe · Special materials													
	5.1														
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1			□	■
	5.3														
		Spezialwerkstoffe · Special materials													
		Titan-Legierungen · Titanium alloys													
S	1.1														
	1.2														
	1.3														
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys													
	2.1														
	2.2														
	2.3														
	2.4														
	2.5														
	2.6														
		Harte Werkstoffe · Hard materials													
H	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,020 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,016 x d_1	0,02 x d_1	0,3 x d_1	□	■		
	1.4			80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,014 x d_1	0,02 x d_1	0,2 x d_1	□	■		
	1.5			70	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	80	0,012 x d_1	0,02 x d_1	0,2 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneiden-durchmesser-Toleranz
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

	3838AZ	3839AZ
	TIALN	TIALN
P	1.1-5.1	1.1-5.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2
N	5.2 / 2.3, 2.6	5.2 / 2.3, 2.6
H	1.1-1.3 / 1.4-1.5	1.1-1.3 / 1.4-1.5

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Vorschlichten geeignet
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar
- Zur Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide geeignet

Applications – material (see page 152)

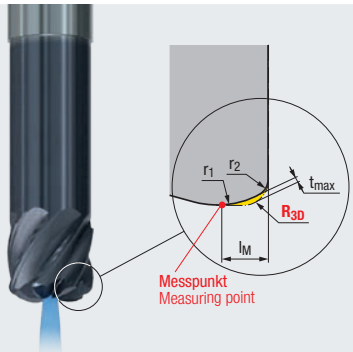
- For almost all materials
- Suitable for roughing and pre-finishing
- 2D and 3D contours can be produced
- Suitable for high feed machining with face cutting edge

Lange Ausführung · Long design

ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3838AZ mit Hochvorschubgeometrie with high-feed geometry
6	-0,02	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	5	20	57	5,8	6	**5**	**3838AZ.006**
8	-0,04	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	6	25	63	7,7	8	**5**	**3838AZ.008**
10	-0,04	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	8	30	72	9,5	10	**7**	**3838AZ.010**
12	-0,04	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	10	35	83	11,5	12	**7**	**3838AZ.012**
16	-0,04	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,4	12	40	92	15,5	16	**7**	**3838AZ.016**

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3839AZ mit Hochvorschubgeometrie with high-feed geometry
6	-0,02	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	5	25	62	5,8	6	**5**	**3839AZ.006**
8	-0,04	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	6	30	68	7,7	8	**5**	**3839AZ.008**
10	-0,04	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	8	35	80	9,5	10	**7**	**3839AZ.010**
12	-0,04	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	10	45	93	11,5	12	**7**	**3839AZ.012**
16	-0,04	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,4	12	55	108	15,5	16	**7**	**3839AZ.016**



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

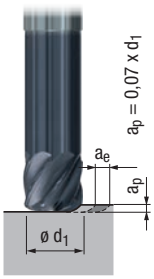
r_1 = Stirnradius
Face radius

r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

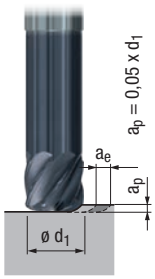
l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

Hochvorschubfräser Typ N – lange und extra lange Ausführung
High-feed end mills type N – long and extra long design

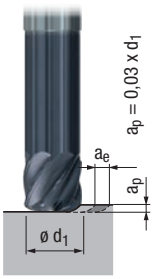
Gültig für · Valid for
3838AZ
3839AZ



a_e = 0,6 x d_1



a_e = 0,4 x d_1



a_e = 0,2 x d_1

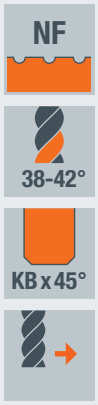
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	240	0,038 x d_1	265	0,038 x d_1	290	0,038 x d_1	□	■		■
	2.1	220	0,034 x d_1	240	0,034 x d_1	265	0,034 x d_1	□	■		■
	3.1	210	0,030 x d_1	230	0,030 x d_1	255	0,030 x d_1	□	■		□
	4.1			200	0,024 x d_1	220	0,024 x d_1	□	■		□
	5.1			180	0,022 x d_1	200	0,022 x d_1	□	■		□
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	240	0,040 x d_1	265	0,040 x d_1	290	0,040 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,040 x d_1	265	0,040 x d_1	290	0,040 x d_1	□	■		□
	2.1	210	0,032 x d_1	230	0,032 x d_1	255	0,032 x d_1	□	■		□
	2.2	210	0,032 x d_1	230	0,032 x d_1	255	0,032 x d_1	□	■		□
	3.1			180	0,032 x d_1	200	0,032 x d_1	□	■		□
	3.2			180	0,032 x d_1	200	0,032 x d_1	□	■		□
	4.1			140	0,024 x d_1	155	0,024 x d_1	□	■		□
	4.2			110	0,024 x d_1	120	0,024 x d_1	□	■		□
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3	210	0,040 x d_1	230	0,040 x d_1	255	0,040 x d_1			□	■
	2.4										
	2.5										
	2.6	180	0,032 x d_1	200	0,032 x d_1	220	0,032 x d_1			□	■
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	110	0,024 x d_1	120	0,024 x d_1	130	0,024 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1			140	0,024 x d_1	155	0,024 x d_1	□	■		
	1.2			110	0,020 x d_1	120	0,020 x d_1	□	■		
	1.3			100	0,016 x d_1	110	0,016 x d_1	□	■		
	1.4					100	0,014 x d_1	□	■		
	1.5					80	0,012 x d_1	□	■		

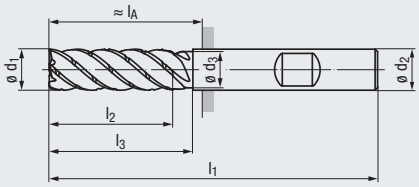
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie mit Spanteilern
- Vibrationsarme Bearbeitung
- 4 Baulängen verfügbar

- High-performance tool
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- 4 lengths available









Beschichtung · Coating

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N		1.1-1.3
N		2.1-2.8, 5.2
S	1.1-1.3	
H		1.1

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N		1.1-1.3
N		2.1-2.8, 5.2
S	1.1-1.3	
H		1.1

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- Zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen
- In allen Stahl- und Gusswerkstoffen einsetzbar
- In nahezu allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zur Schlichtbearbeitung geeignet

Applications – material (see page 152)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- For all steel materials and cast materials
- For almost all tough materials
- Suitable for finishing

$l_2 = 2 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2531L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	13	20	57	5,8	6	21	0,12	**4**	**2531L.006**
8	19	25	63	7,7	8	27	0,12	**5**	**2531L.008**
10	22	30	72	9,5	10	32	0,2	**5**	**2531L.010**
12	26	35	83	11,5	12	38	0,2	**5**	**2531L.012**
16	32	40	92	15,5	16	44	0,2	**5**	**2531L.016**
20	40	50	104	19,5	20	54	0,3	**5**	**2531L.020**

$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2533L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	18	25	62	5,8	6	26	0,12	**4**	**2533L.006**
8	24	30	68	7,7	8	32	0,12	**5**	**2533L.008**
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	**5**	**2533L.010**
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	**6**	**2533L.010006**
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	**5**	**2533L.012**
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	**6**	**2533L.012006**
14	42	50	99	13,5	14	54	0,2	**5**	**2533L.014**
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	**5**	**2533L.016**
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	**7**	**2533L.016007**
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	**5**	**2533L.020**
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	**7**	**2533L.020007**

Trochoidalfräser Typ NF – lange und extra lange Ausführung
Trochoidal end mills type NF – long and extra long design

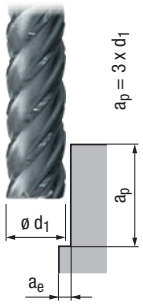
Gültig für · Valid for
2531L
2533L

$l_2 = 2 \times d_1$



$a_e = 0{,}15 \times d_1$

$l_2 = 3 \times d_1$



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	340	0,012 xd_1	320	0,012 xd_1	□	■	□	■
	2.1	320	0,011 xd_1	300	0,011 xd_1	□	■	□	■
	3.1	300	0,010 xd_1	280	0,010 xd_1	□	■	□	■
	4.1	270	0,009 xd_1	250	0,009 xd_1	□	■		
	5.1	250	0,008 xd_1	230	0,008 xd_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	140	0,008 xd_1	130	0,008 xd_1				■
	2.1	120	0,008 xd_1	110	0,008 xd_1				■
	3.1	100	0,007 xd_1	90	0,007 xd_1				■
	4.1	90	0,007 xd_1	80	0,007 xd_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	210	0,009 xd_1	200	0,009 xd_1	□	■		□
	1.2	210	0,009 xd_1	200	0,009 xd_1	□	■		□
	2.1	200	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	□	■		□
	2.2	200	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	□	■		□
	3.1	160	0,007 xd_1	150	0,007 xd_1	□	■		□
	3.2	160	0,007 xd_1	150	0,007 xd_1	□	■		□
	4.1	140	0,005 xd_1	130	0,005 xd_1	□	■		□
	4.2	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1	□	■		□
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	320	0,014 xd_1	300	0,014 xd_1			□	■
	1.2	320	0,013 xd_1	300	0,013 xd_1			□	■
	1.3	320	0,012 xd_1	300	0,012 xd_1			□	■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	200	0,009 xd_1	190	0,009 xd_1			□	■
	2.2	200	0,009 xd_1	190	0,009 xd_1			□	■
	2.3	200	0,009 xd_1	190	0,009 xd_1		■	□	■
	2.4	180	0,007 xd_1	160	0,007 xd_1			□	■
	2.5	180	0,007 xd_1	160	0,007 xd_1			□	■
	2.6	180	0,007 xd_1	160	0,007 xd_1		■	□	■
	2.7	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1			□	■
	2.8	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	120	0,007 xd_1	100	0,007 xd_1				■
	1.2	100	0,007 xd_1	90	0,007 xd_1				■
	1.3	90	0,006 xd_1	80	0,006 xd_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	100	0,004 xd_1	90	0,004 xd_1				■
	2.2	30	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
	2.3	40	0,004 xd_1	40	0,004 xd_1				■
	2.4	40	0,004 xd_1	40	0,004 xd_1				■
	2.5	30	0,004 xd_1	35	0,004 xd_1				■
	2.6	30	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	230	0,007 xd_1	210	0,007 xd_1	□	■		
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

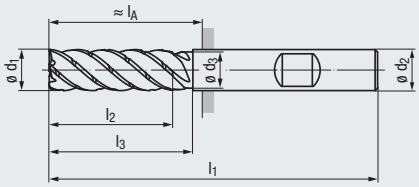
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie mit Spanteilern
- Vibrationsarme Bearbeitung
- 4 Baulängen verfügbar

- High-performance tool
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- 4 lengths available









Beschichtung · Coating

ALCR

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 152)

- Zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen
- In allen Stahl- und Gusswerkstoffen einsetzbar
- In nahezu allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zur Schlichtbearbeitung geeignet

Applications – material (see page 152)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- For all steel materials and cast materials
- For almost all tough materials
- Suitable for finishing

			ALCR		ALCR	
P	1.1-5.1		P	1.1-5.1		
M	1.1-2.1	3.1-4.1	M	1.1-2.1	3.1-4.1	
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2		
N		1.1-1.3	N		1.1-1.3	
N		2.1-2.8, 5.2	N		2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-1.3		S	1.1-1.3		
H		1.1	H		1.1	

$l_2 = 4 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2535L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	24	30	68	5,8	6	32	0,12	**4**	**2535L.006**
8	32	40	80	7,7	8	44	0,12	**5**	**2535L.008**
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	**5**	**2535L.010**
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	**6**	**2535L.010006**
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	**5**	**2535L.012**
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	**6**	**2535L.012006**
14	56	65	114	13,5	14	69	0,2	**5**	**2535L.014**
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	**5**	**2535L.016**
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	**7**	**2535L.016007**
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	**5**	**2535L.020**
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	**7**	**2535L.020007**

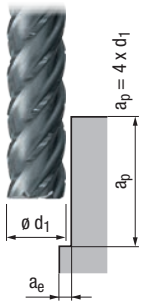
$l_2 = 5 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2557L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	30	36	75	5,8	6	39	0,12	**4**	**2557L.006**
8	40	48	88	7,7	8	52	0,12	**5**	**2557L.008**
10	50	60	105	9,5	10	65	0,2	**5**	**2557L.010**
12	60	70	118	11,5	12	73	0,2	**5**	**2557L.012**
14	70	80	128	13,5	14	83	0,2	**5**	**2557L.014**
16	80	90	142	15,5	16	94	0,2	**5**	**2557L.016**
18	90	100	150	17,5	18	102	0,2	**5**	**2557L.018**
20	100	110	163	19,5	20	113	0,3	**5**	**2557L.020**

Trochoidalfräser Typ NF – extra lange Ausführung
Trochoidal end mills type NF – extra long design

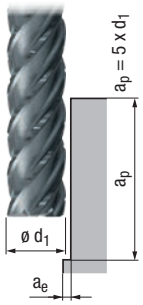
Gültig für · Valid for
2535L
2557L

$l_2 = 4 \times d_1$



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

$l_2 = 5 \times d_1$



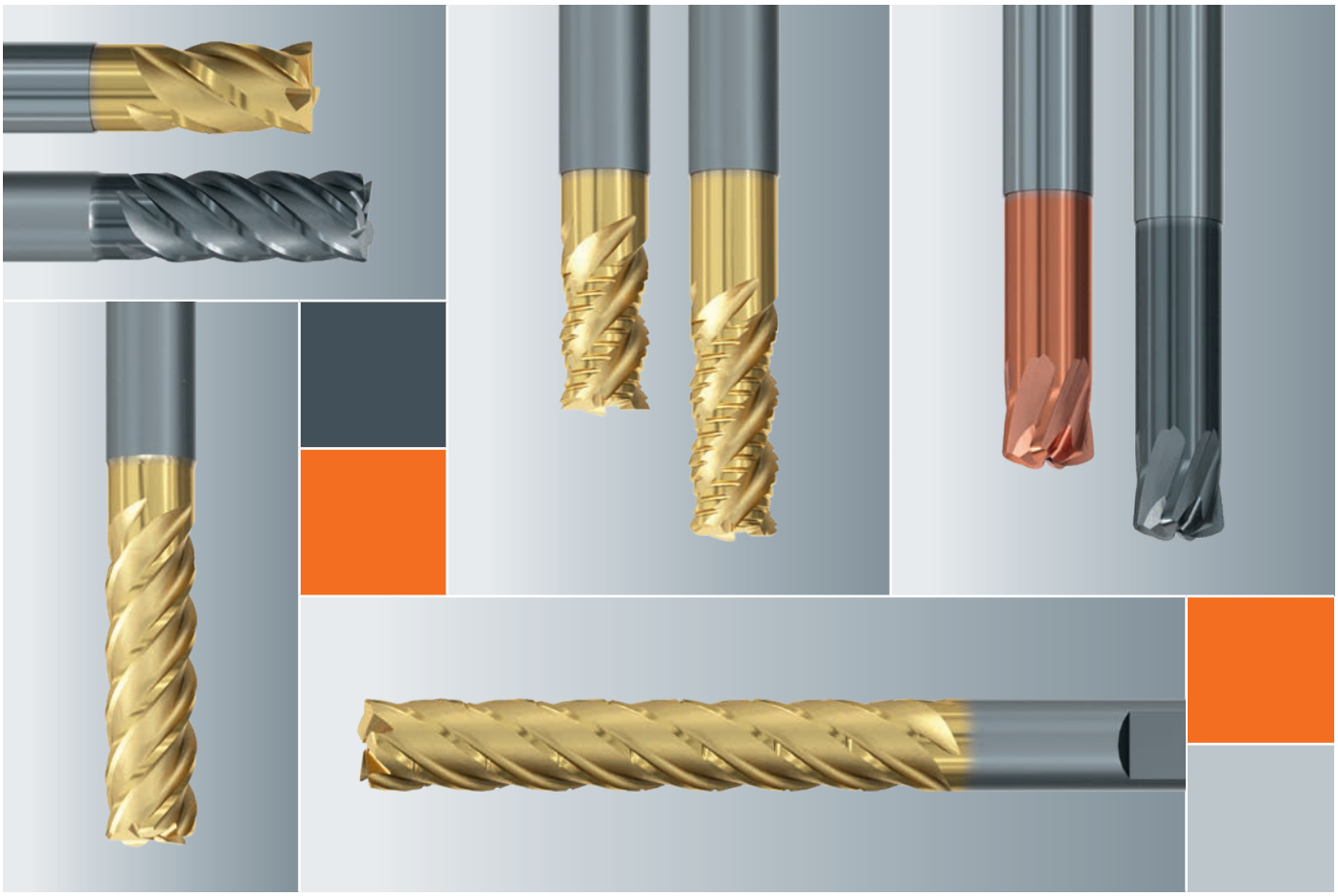
$a_e = 0{,}03 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	300	0,011 xd_1	260	0,010 xd_1	□	■	□	■
	2.1	270	0,010 xd_1	230	0,009 xd_1	□	■	□	■
	3.1	250	0,009 xd_1	210	0,008 xd_1	□	■	□	■
	4.1	230	0,008 xd_1	200	0,007 xd_1	□	■		
	5.1	200	0,007 xd_1	180	0,006 xd_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	120	0,008 xd_1	110	0,007 xd_1				■
	2.1	110	0,008 xd_1	90	0,007 xd_1				■
	3.1	80	0,007 xd_1	70	0,006 xd_1				■
	4.1	70	0,007 xd_1	60	0,006 xd_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	190	0,009 xd_1	180	0,008 xd_1	□	■		□
	1.2	190	0,009 xd_1	180	0,008 xd_1	□	■		□
	2.1	170	0,007 xd_1	160	0,006 xd_1	□	■		□
	2.2	170	0,007 xd_1	160	0,006 xd_1	□	■		□
	3.1	140	0,007 xd_1	130	0,006 xd_1	□	■		□
	3.2	140	0,007 xd_1	130	0,006 xd_1	□	■		□
	4.1	120	0,005 xd_1	110	0,005 xd_1	□	■		□
	4.2	80	0,005 xd_1	70	0,005 xd_1	□	■		□
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	270	0,014 xd_1	250	0,012 xd_1			□	■
	1.2	270	0,013 xd_1	250	0,011 xd_1			□	■
	1.3	270	0,012 xd_1	250	0,010 xd_1			□	■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	180	0,009 xd_1	170	0,009 xd_1			□	■
	2.2	180	0,009 xd_1	170	0,009 xd_1			□	■
	2.3	180	0,009 xd_1	170	0,009 xd_1		■	□	■
	2.4	150	0,007 xd_1	140	0,007 xd_1			□	■
	2.5	150	0,007 xd_1	140	0,007 xd_1			□	■
	2.6	150	0,007 xd_1	140	0,007 xd_1		■	□	■
	2.7	80	0,005 xd_1	70	0,005 xd_1			□	■
	2.8	80	0,005 xd_1	70	0,005 xd_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	80	0,005 xd_1	70	0,005 xd_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	90	0,007 xd_1	70	0,006 xd_1				■
	1.2	80	0,007 xd_1	60	0,006 xd_1				■
	1.3	70	0,006 xd_1	50	0,005 xd_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,004 xd_1	60	0,004 xd_1				■
	2.2	25	0,004 xd_1	20	0,004 xd_1				■
	2.3	35	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
	2.4	35	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
	2.5	30	0,004 xd_1	25	0,004 xd_1				■
	2.6	25	0,004 xd_1	20	0,004 xd_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	180	0,006 xd_1	160	0,005 xd_1	□	■		
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN TiNox-Cut

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

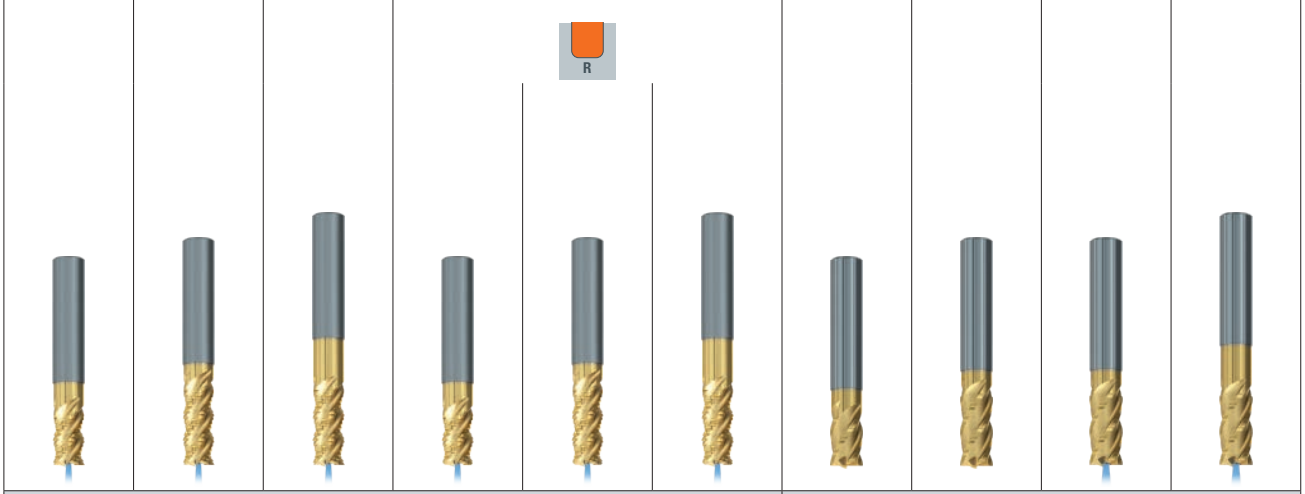
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

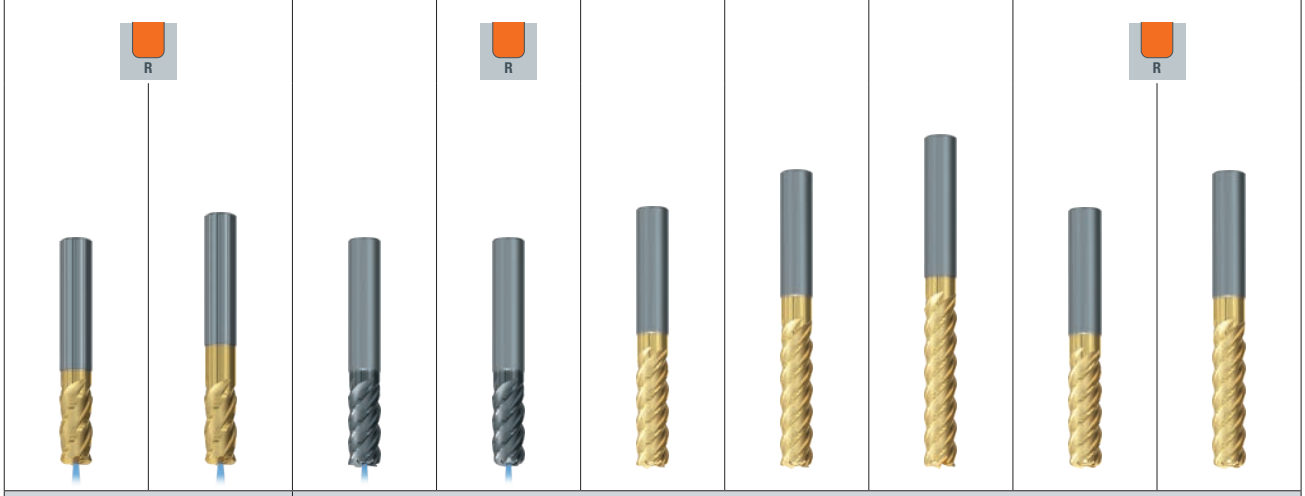
■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

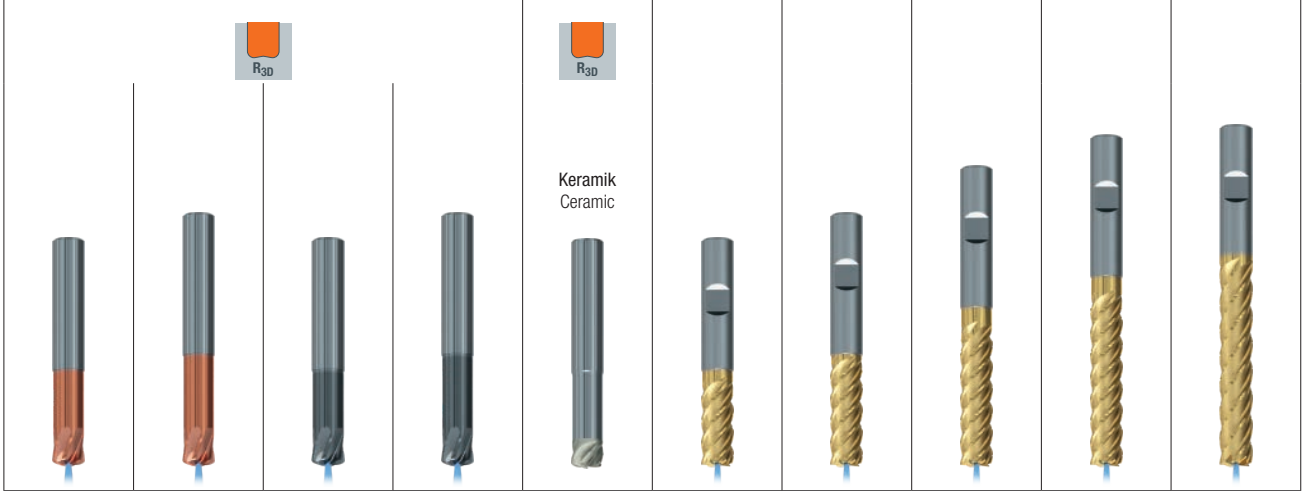
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	



—						Base				
NF						N				
ø6 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø12 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	
4	3 - 4	4	4	4	4	4	4	4	4	Z [Flutes]
2646TZ	**2648TZ**	**2656TZ**	**2642TZ**	**2670TZ**	**2658TZ**	**2566T**	**2568T**	**2568TZ**	**3766TZ**	
2647TZ	**2649TZ**	**2657TZ**	**2643TZ**	**2671TZ**	**2659TZ**	**2567T**	**2569T**	**2569TZ**	**3767TZ**	
180	182	184	186	188	190	192	194	194	196	Seite · Page
□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	1.1
□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	2.1
□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	3.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	1.1
□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	1.2
□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	2.1
□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	2.2
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3.2
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4.1
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4.2
						■	■	■	■	1.1
						■	■	■	■	1.2
						■	■	■	■	1.3
										1.4
										1.5
										1.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.7
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.8
										3.1
										3.2
						■	■	■	■	4.1
						■	■	■	■	4.2
										4.3
										4.4
										5.1
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	5.2
										5.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	1.2
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	1.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	2.2
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	2.3
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	2.4
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	2.5
■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	2.6
										1.1
										1.2
										1.3
										1.4
										1.5



		Base			—					
		N								
		ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø3 - 25 mm	ø3 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm
Z [Flutes]		4	4	5	5	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5
		2562TZ	**3768TZ**	**2590LZ**	**2592LZ**	**2644T**	**2645T**	**2596T**	**2654T**	**2655T**
		2563TZ	**3769TZ**	**2591LZ**	**2593LZ**					
Seite · Page		198	200	202	204	206	208	210	212	214
P	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	□	□	□	□	■	■	■	■	■
	5.1	□	□	□	□	■	■	■	■	■
M	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
K	1.1	■	■			■	■	■	■	■
	1.2	■	■			■	■	■	■	■
	2.1	■	■			■	■	■	■	■
	2.2	■	■			■	■	■	■	■
	3.1	□	□			■	■	■	■	■
	3.2	□	□			■	■	■	■	■
	4.1	□	□			■	■	■	■	■
	4.2	□	□			■	■	■	■	■
N	1.1	■	■							
	1.2	■	■			□	□	□	□	□
	1.3	■	■			□	□	□	□	□
	1.4					□	□	□	□	□
	1.5					□	□	□	□	□
	1.6					□	□	□	□	□
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.5	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.6	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.7	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.8	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1									
	3.2									
	4.1	■	■							
	4.2	■	■							
	4.3									
	4.4									
	5.1									
	5.2	□	□	■	■	■	■	■	■	■
	5.3									
S	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	□	□	■	■	■	■	■	■	■
	1.3	□	□	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■			■	■	■	■	■
	2.2	□	□			■	■	■	■	■
	2.3	□	□			■	■	■	■	■
	2.4	□	□			■	■	■	■	■
	2.5	□	□			■	■	■	■	■
	2.6	□	□			■	■	■	■	■
H	1.1									
	1.2									
	1.3									
	1.4									
	1.5									

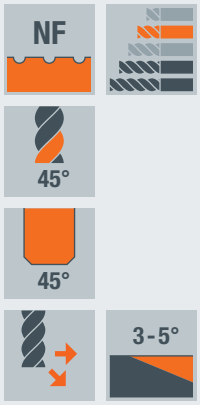


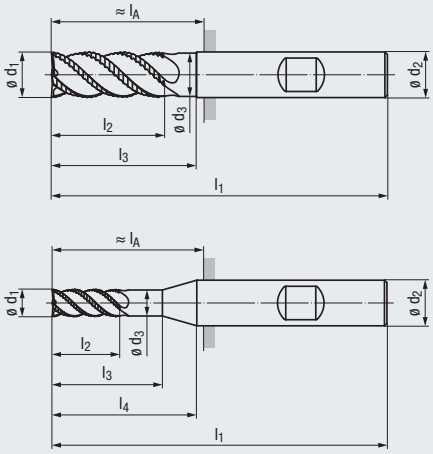
—					Trochoid					
N				H	NF					
ø6 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø8 - 25 mm	
5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5	4 - 5	4 - 7	4 - 7	4 - 5	5	Z [Flutes]
3770AZ	**3772AZ**	**3774LZ**	**3776LZ**	**3818**						
					2537TZ	**2539TZ**	**2541TZ**	**2543TZ**	**2585TZ**	
216	216	218	218	220	222	222	224	224	226	Seite · Page
					■	■	■	■	■	1.1
					■	■	■	■	■	2.1
					■	■	■	■	■	3.1
					□	□	□	□	□	4.1
					□	□	□	□	□	5.1
■	■	□	□		■	■	■	■	■	1.1
■	■	□	□		■	■	■	■	■	2.1
■	■	□	□		■	■	■	■	■	3.1
■	■	□	□		■	■	■	■	■	4.1
					□	□	□	□	□	1.1
					□	□	□	□	□	1.2
					□	□	□	□	□	2.1
					□	□	□	□	□	2.2
					□	□	□	□	□	3.1
					□	□	□	□	□	3.2
					□	□	□	□	□	4.1
					□	□	□	□	□	4.2
					■	■	■	■	■	1.1
					■	■	■	■	■	1.2
					■	■	■	■	■	1.3
										1.4
										1.5
										1.6
					■	■	■	■	■	2.1
					■	■	■	■	■	2.2
					■	■	■	■	■	2.3
					■	■	■	■	■	2.4
					■	■	■	■	■	2.5
					■	■	■	■	■	2.6
					■	■	■	■	■	2.7
					■	■	■	■	■	2.8
										3.1
										3.2
										4.1
										4.2
										4.3
										4.4
										5.1
					■	■	■	■	■	5.2
										5.3
□	□	■	■		■	■	■	■	■	1.1
□	□	■	■		■	■	■	■	■	1.2
□	□	■	■		■	■	■	■	■	1.3
■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	2.3
■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	2.4
■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	2.5
■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	2.6
										1.1
										1.2
										1.3
				□						1.4
				□						1.5

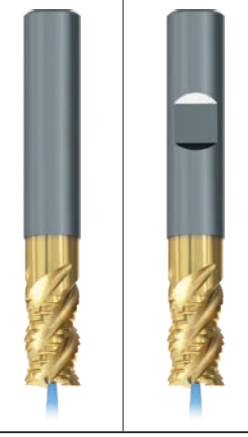
P M K N S H

- Hochleistungswerkzeug
- Feine Schruppschlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

P		1.1-5.1
M	1.1-4.1	
K		1.1-4.2
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.6	

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2646TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2647TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	10	16	54	5,8	6	18	**4**	**2646TZ.006**	**2647TZ.006**
8	12	20	58	7,7	8	22	**4**	**2646TZ.008**	**2647TZ.008**
10	14	24	66	9,5	10	26	**4**	**2646TZ.010**	**2647TZ.010**
12	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**2646TZ.012**	**2647TZ.012**
16	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**2646TZ.016**	**2647TZ.016**
20	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**2646TZ.020**	**2647TZ.020**

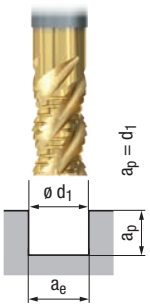
Unser vielfältiges Produktangebot aus den Bereichen Gewindetechnik, Bohrtechnik, Frästechnik und Spanntechnik finden Sie in unserem Webshop

You can find our wide range of products in the fields of threading, drilling, milling and clamping in our web shop

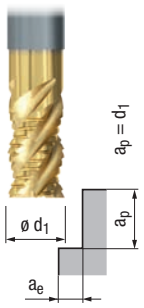
www.emuge-franken.com

Schaftfräser Typ NF – kurze Ausführung
End mills type NF – short design

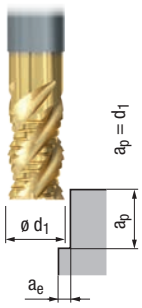
Gültig für · Valid for
2646TZ
2647TZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

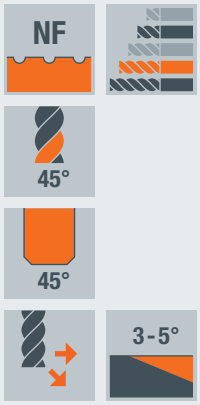
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1	35	0,005 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

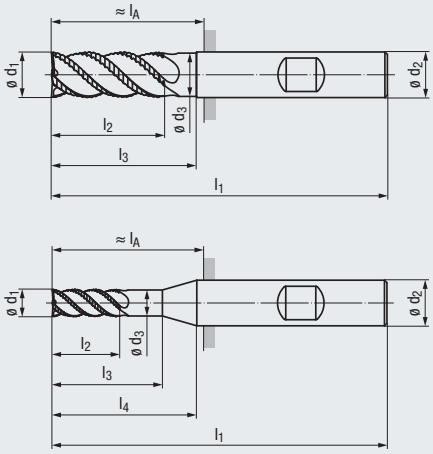
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

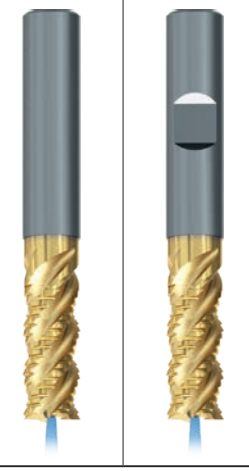
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Feine Schruppschlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

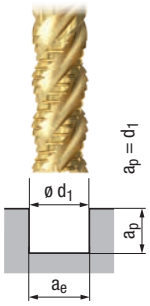
P		1.1-5.1
M	**1.1-4.1**	
K		1.1-4.2
N	**2.1-2.8, 5.2**	
S	**1.1-2.6**	

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

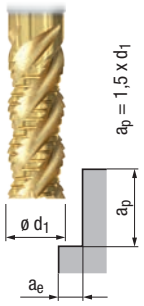
ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2648TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2649TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	8	14	57	2,9	18	6	21	**3**	**2648TZ.003**	**2649TZ.003**
4	11	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**2648TZ.004**	**2649TZ.004**
5	13	19	57	4,8	20	6	21	**3**	**2648TZ.005**	**2649TZ.005**
6	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**2648TZ.006**	**2649TZ.006**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**2648TZ.008**	**2649TZ.008**
10	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**2648TZ.010**	**2649TZ.010**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**2648TZ.012**	**2649TZ.012**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**2648TZ.016**	**2649TZ.016**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**2648TZ.020**	**2649TZ.020**

Schaftfräser Typ NF – lange Ausführung
End mills type NF – long design

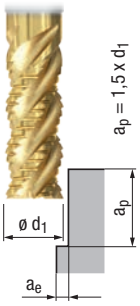
Gültig für · Valid for
2648TZ
2649TZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$

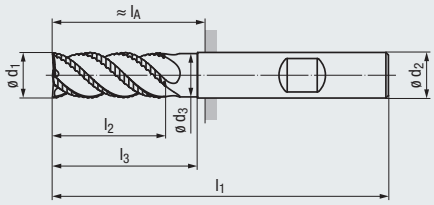
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1	35	0,005 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

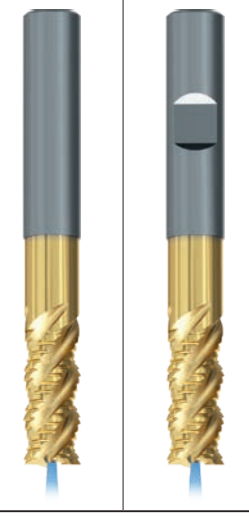
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Feine Schruppschlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available





Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen geeignet

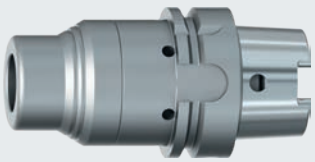
Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

P		1.1-5.1
M	**1.1-4.1**	
K		1.1-4.2
N	**2.1-2.8, 5.2**	
S	**1.1-2.6**	

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2656TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2657TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**2656TZ.006**	**2657TZ.006**
8	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**2656TZ.008**	**2657TZ.008**
10	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**2656TZ.010**	**2657TZ.010**
12	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**2656TZ.012**	**2657TZ.012**
16	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**2656TZ.016**	**2657TZ.016**
20	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**2656TZ.020**	**2657TZ.020**

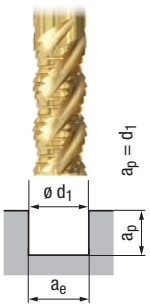


Präzisions-Spannhülsen-Aufnahmen FPC zum Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen finden Sie in unserem Webshop

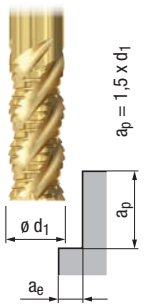
High-precision collet holders FPC for high-performance and high-speed milling are available in our web shop

Schaftfräser Typ NF – extra lange Ausführung
End mills type NF – extra long design

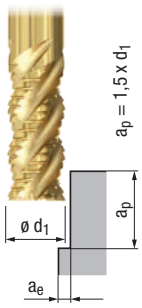
Gültig für · Valid for
2656TZ
2657TZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

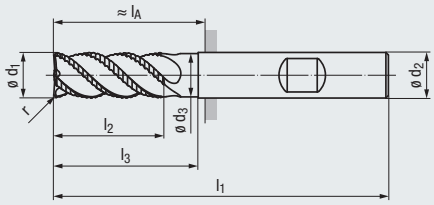
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	20	0,003 x d_1	25	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	25	0,004 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

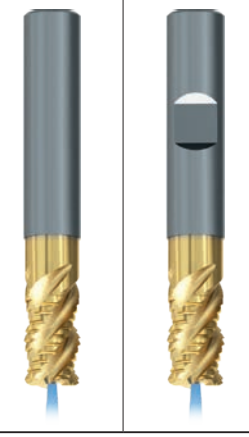
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Feine Schruppschlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available





Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

P		1.1-5.1
M	**1.1-4.1**	
K		1.1-4.2
N	**2.1-2.8, 5.2**	
S	**1.1-2.6**	

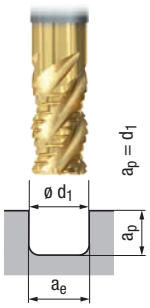
DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2642TZ mit Eckenradius with corner radius	2643TZ mit Eckenradius with corner radius
12	2,5	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**2642TZ.012025**	**2643TZ.012025**
12	3	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**2642TZ.012030**	**2643TZ.012030**
12	4	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**2642TZ.012040**	**2643TZ.012040**
16	2,5	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**2642TZ.016025**	**2643TZ.016025**
16	3	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**2642TZ.016030**	**2643TZ.016030**
16	4	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**2642TZ.016040**	**2643TZ.016040**
20	2,5	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**2642TZ.020025**	**2643TZ.020025**
20	3	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**2642TZ.020030**	**2643TZ.020030**
20	4	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**2642TZ.020040**	**2643TZ.020040**

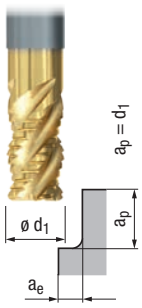
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ NF – kurze Ausführung
End mills with corner radius type NF – short design

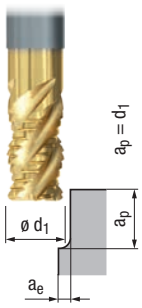
Gültig für · Valid for
2642TZ
2643TZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

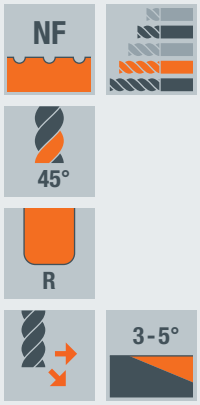
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1										
	3.2										
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1	35	0,005 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

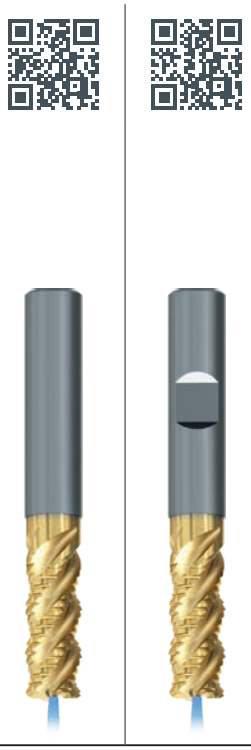
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

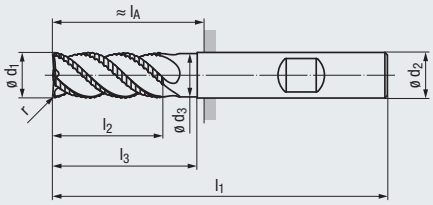
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Feine Schruppschlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

P		1.1-5.1
M	**1.1-4.1**	
K		1.1-4.2
N	**2.1-2.8, 5.2**	
S	**1.1-2.6**	

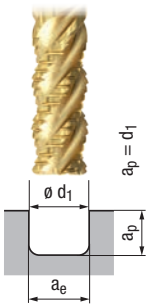
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2670TZ mit Eckenradius with corner radius	2671TZ mit Eckenradius with corner radius
6	0,5	13	20	57	5,8	6	21	**4**	**2670TZ.006005**	**2671TZ.006005**
6	1	13	20	57	5,8	6	21	**4**	**2670TZ.006010**	**2671TZ.006010**
8	0,5	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2670TZ.008005**	**2671TZ.008005**
8	1	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2670TZ.008010**	**2671TZ.008010**
8	2	19	25	63	7,7	8	27	**4**	**2670TZ.008020**	**2671TZ.008020**
10	1	22	30	72	9,5	10	32	**4**	**2670TZ.010010**	**2671TZ.010010**
10	2	22	30	72	9,5	10	32	**4**	**2670TZ.010020**	**2671TZ.010020**
10	2,5	22	30	72	9,5	10	32	**4**	**2670TZ.010025**	**2671TZ.010025**
12	1	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2670TZ.012010**	**2671TZ.012010**
12	2	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2670TZ.012020**	**2671TZ.012020**
12	2,5	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2670TZ.012025**	**2671TZ.012025**
12	3	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2670TZ.012030**	**2671TZ.012030**
12	4	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**2670TZ.012040**	**2671TZ.012040**
16	1	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2670TZ.016010**	**2671TZ.016010**
16	2	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2670TZ.016020**	**2671TZ.016020**
16	2,5	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2670TZ.016025**	**2671TZ.016025**
16	3	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2670TZ.016030**	**2671TZ.016030**
16	4	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**2670TZ.016040**	**2671TZ.016040**
20	1	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2670TZ.020010**	**2671TZ.020010**
20	2	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2670TZ.020020**	**2671TZ.020020**
20	2,5	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2670TZ.020025**	**2671TZ.020025**
20	3	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2670TZ.020030**	**2671TZ.020030**
20	4	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**2670TZ.020040**	**2671TZ.020040**

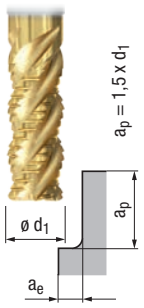
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ NF – lange Ausführung
End mills with corner radius type NF – long design

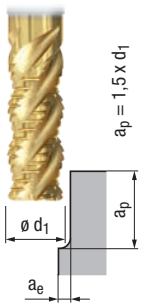
Gültig für · Valid for
2670TZ
2671TZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

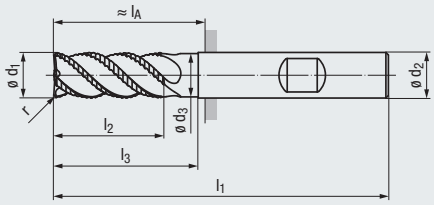
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1	35	0,005 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

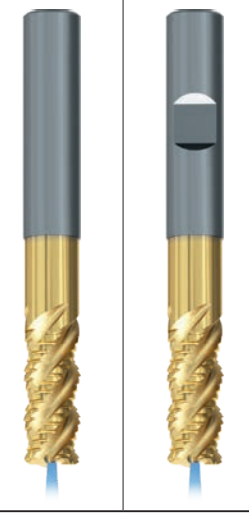
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Feine Schruppschlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available





Beschichtung · Coating: TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

P		1.1-5.1
M	**1.1-4.1**	
K		1.1-4.2
N	**2.1-2.8, 5.2**	
S	**1.1-2.6**	

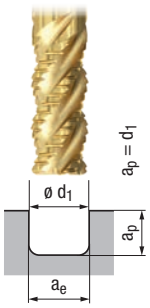
Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2658TZ mit Eckenradius with corner radius	2659TZ mit Eckenradius with corner radius
6	0,5	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**2658TZ.006005**	**2659TZ.006005**
6	1	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**2658TZ.006010**	**2659TZ.006010**
8	0,5	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**2658TZ.008005**	**2659TZ.008005**
8	1	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**2658TZ.008010**	**2659TZ.008010**
8	2	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**2658TZ.008020**	**2659TZ.008020**
10	1	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**2658TZ.010010**	**2659TZ.010010**
10	2	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**2658TZ.010020**	**2659TZ.010020**
10	2,5	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**2658TZ.010025**	**2659TZ.010025**
12	1	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**2658TZ.012010**	**2659TZ.012010**
12	2	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**2658TZ.012020**	**2659TZ.012020**
12	2,5	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**2658TZ.012025**	**2659TZ.012025**
12	3	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**2658TZ.012030**	**2659TZ.012030**
12	4	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**2658TZ.012040**	**2659TZ.012040**
16	1	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**2658TZ.016010**	**2659TZ.016010**
16	2	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**2658TZ.016020**	**2659TZ.016020**
16	2,5	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**2658TZ.016025**	**2659TZ.016025**
16	3	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**2658TZ.016030**	**2659TZ.016030**
16	4	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**2658TZ.016040**	**2659TZ.016040**
20	1	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**2658TZ.020010**	**2659TZ.020010**
20	2	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**2658TZ.020020**	**2659TZ.020020**
20	2,5	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**2658TZ.020025**	**2659TZ.020025**
20	3	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**2658TZ.020030**	**2659TZ.020030**
20	4	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**2658TZ.020040**	**2659TZ.020040**

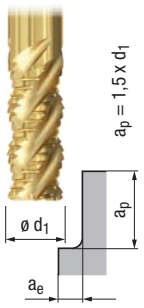
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ NF – extra lange Ausführung
End mills with corner radius type NF – extra long design

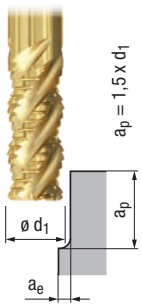
Gültig für · Valid for
2658TZ
2659TZ



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

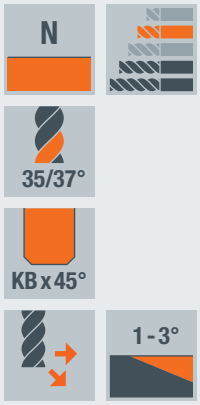
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	190	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	180	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	20	0,003 x d_1	25	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	25	0,004 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

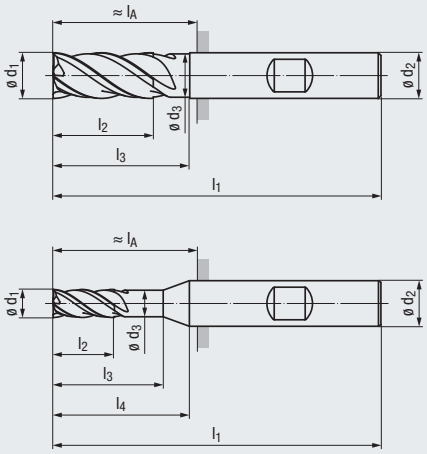
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch ungleiche Teilung
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to variable spacing
- Centre cutting









TiNox-Cut Cera-Cut

Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für rost- und säurebeständige Stähle geeignet
- Zum HPC-Schruppen und zum Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for stainless steel materials
- Suitable for HPC roughing and finishing

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8	
N	4.1-4.2	5.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2566T mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2567T
3	5	9	50	2,9	14	6	14	0,07	**4**	**2566T.003**	**2567T.003**
4	8	12	54	3,8	18	6	18	0,07	**4**	**2566T.004**	**2567T.004**
5	9	16	54	4,8	18	6	18	0,12	**4**	**2566T.005**	**2567T.005**
6	10	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**4**	**2566T.006**	**2567T.006**
8	12	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**4**	**2566T.008**	**2567T.008**
10	15	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**4**	**2566T.010**	**2567T.010**
12	18	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**4**	**2566T.012**	**2567T.012**
16	24	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**4**	**2566T.016**	**2567T.016**
20	30	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**4**	**2566T.020**	**2567T.020**

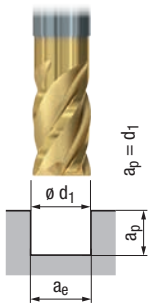


TiNox-Cut Schaftfräser aus HSSE-PM zum Schruppen und Schlichten finden Sie in unserem Webshop

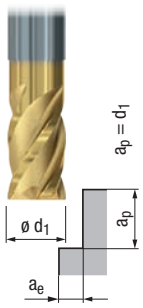
TiNox-Cut end mills made of HSSE-PM for roughing and finishing are available in our web shop

Schaftfräser Typ N – kurze Ausführung
End mills type N – short design

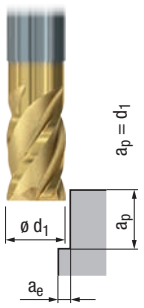
Gültig für · Valid for
2566T
2567T



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

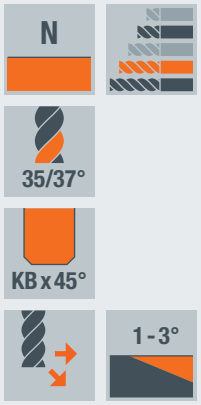
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	□	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	□	□	■
	2.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	□	□	□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	4.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	150	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	1.2	150	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		□
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		□
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,007 x d_1				■
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.2	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.3	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.5	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.6	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1			□	■
	2.8	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

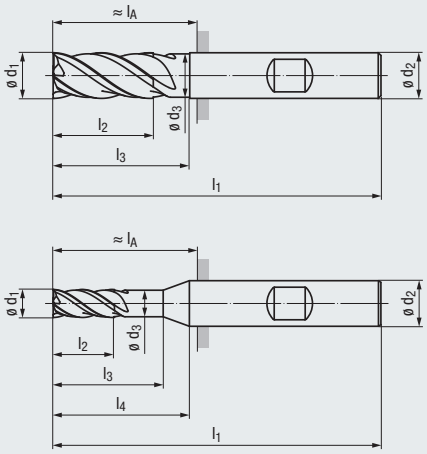
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

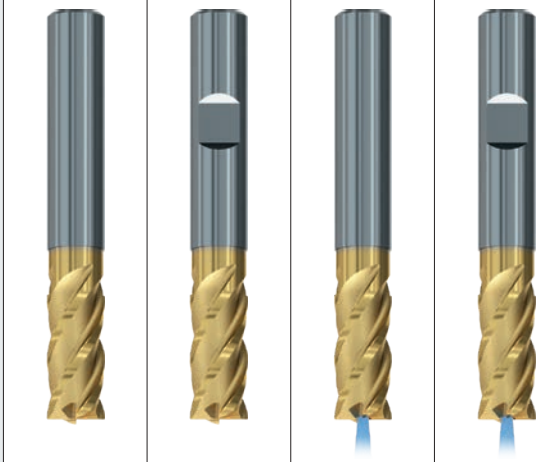
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch ungleiche Teilung
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to variable spacing
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für rost- und säurebeständige Stähle geeignet
- Zum HPC-Schruppen und zum Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for stainless steel materials
- Suitable for HPC roughing and finishing

P	1.1-3.1	4.1-5.1		P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1			M	1.1-4.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2		K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3			N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8			N	2.1-2.8	
N	4.1-4.2	5.2		N	4.1-4.2	5.2
S	1.1	1.2-1.3		S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6		S	2.1	2.2-2.6

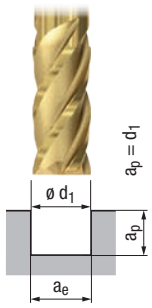
Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2568T mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2569T mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2568TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2569TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	8	14	57	2,9	20	6	21	0,07	**4**	**2568T.003**	**2569T.003**	**2568TZ.003**	**2569TZ.003**
4	11	18	57	3,8	20	6	21	0,07	**4**	**2568T.004**	**2569T.004**	**2568TZ.004**	**2569TZ.004**
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12	**4**	**2568T.005**	**2569T.005**	**2568TZ.005**	**2569TZ.005**
6	13	21	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**2568T.006**	**2569T.006**	**2568TZ.006**	**2569TZ.006**
8	21	27	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**2568T.008**	**2569T.008**	**2568TZ.008**	**2569TZ.008**
10	22	32	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**2568T.010**	**2569T.010**	**2568TZ.010**	**2569TZ.010**
12	26	38	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**2568T.012**	**2569T.012**	**2568TZ.012**	**2569TZ.012**
14	26	38	83	13,5	–	14	38	0,2	**4**	**2568T.014**	**2569T.014**	**2568TZ.014**	**2569TZ.014**
16	36	44	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**2568T.016**	**2569T.016**	**2568TZ.016**	**2569TZ.016**
20	41	54	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**2568T.020**	**2569T.020**	**2568TZ.020**	**2569TZ.020**

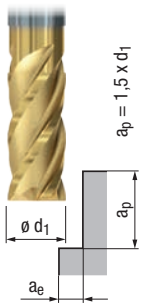
Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

Gültig für · Valid for

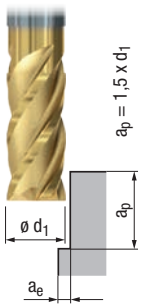
2568T
2568TZ
2569T
2569TZ



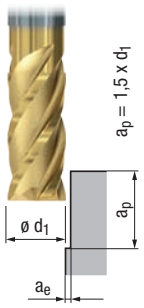
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

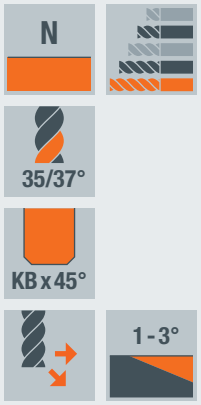
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	□	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	□	□	■
	2.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	□	□	□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	4.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	150	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	1.2	150	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		□
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		□
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,007 x d_1				■
	1.4												
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.2	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.3	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.5	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.6	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1			□	■
	2.8	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

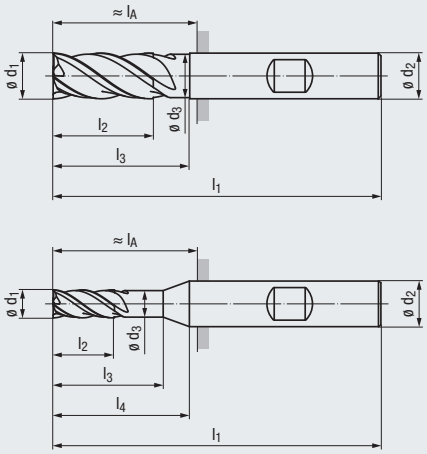
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

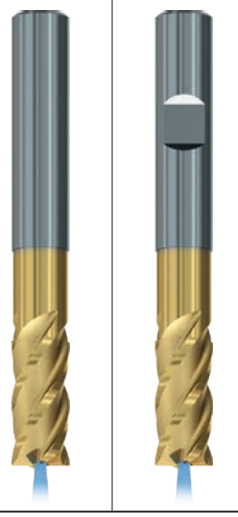
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch ungleiche Teilung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to variable spacing
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für rost- und säurebeständige Stähle geeignet
- Zum HPC-Schruppen und zum Schlichten geeignet

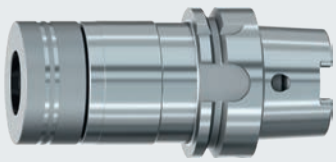
Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for stainless steel materials
- Suitable for HPC roughing and finishing

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8	
N	4.1-4.2	5.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	3766TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	3767TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	8	19	62	2,9	25	6	26	0,07	**4**	**3766TZ.003**	**3767TZ.003**
4	11	23	62	3,8	25	6	26	0,07	**4**	**3766TZ.004**	**3767TZ.004**
5	13	24	62	4,8	25	6	26	0,12	**4**	**3766TZ.005**	**3767TZ.005**
6	13	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**4**	**3766TZ.006**	**3767TZ.006**
8	21	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**4**	**3766TZ.008**	**3767TZ.008**
10	22	38	80	9,5	–	10	40	0,2	**4**	**3766TZ.010**	**3767TZ.010**
12	26	46	93	11,5	–	12	48	0,2	**4**	**3766TZ.012**	**3767TZ.012**
16	36	58	108	15,5	–	16	60	0,2	**4**	**3766TZ.016**	**3767TZ.016**
20	41	74	126	19,5	–	20	76	0,3	**4**	**3766TZ.020**	**3767TZ.020**

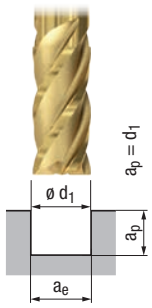


EvoChuck Präzisions-Spannzangen-Aufnahmen ER mit hochgenauen Rundlaufeigenschaften und hohen Spannkräften finden Sie in unserem Webshop

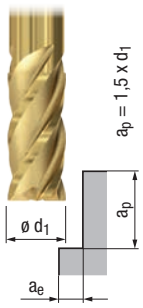
EvoChuck High-precision collet holders ER with high-precision concentricity and high clamping forces are available in our web shop

Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

Gültig für · Valid for
3766TZ
3767TZ



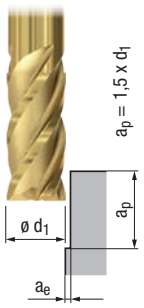
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

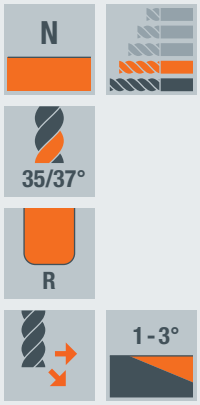
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	□	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	□	□	□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1	□	□	□	■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1			□	■
	4.1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		□
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		□
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,007 x d_1				■
	1.4												
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.2	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.3	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.5	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.6	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1			□	■
	2.8	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	280	0,008 x d_1	300	0,009 x d_1	320	0,011 x d_1	350	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	400	0,008 x d_1	450	0,009 x d_1	480	0,011 x d_1	520	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

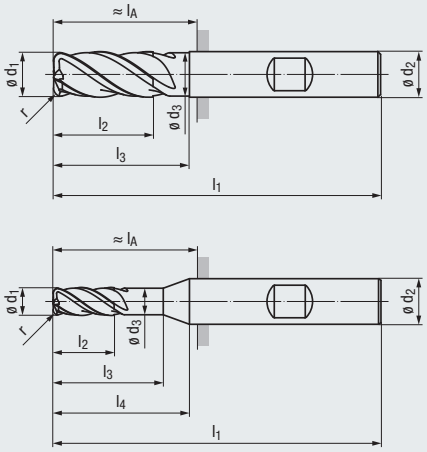
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

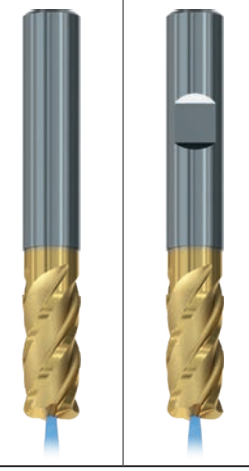
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch ungleiche Teilung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to variable spacing
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für rost- und säurebeständige Stähle geeignet
- Zum HPC-Schruppen und zum Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for stainless steel materials
- Suitable for HPC roughing and finishing

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8	
N	4.1-4.2	5.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6

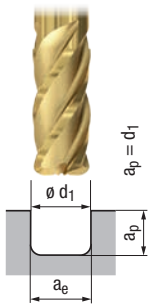
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2562TZ mit Eckenradius with corner radius	2563TZ mit Eckenradius with corner radius
3	0,1	8	14	57	2,9	21	6	21	**4**	**2562TZ.003001**	**2563TZ.003001**
3	0,3	8	14	57	2,9	21	6	21	**4**	**2562TZ.003003**	**2563TZ.003003**
3	0,5	8	14	57	2,9	21	6	21	**4**	**2562TZ.003005**	**2563TZ.003005**
4	0,3	11	18	57	3,8	21	6	21	**4**	**2562TZ.004003**	**2563TZ.004003**
4	0,5	11	18	57	3,8	21	6	21	**4**	**2562TZ.004005**	**2563TZ.004005**
5	0,5	13	19	57	4,8	21	6	21	**4**	**2562TZ.005005**	**2563TZ.005005**
5	1	13	19	57	4,8	21	6	21	**4**	**2562TZ.005010**	**2563TZ.005010**
6	0,5	13	21	57	5,8	–	6	21	**4**	**2562TZ.006005**	**2563TZ.006005**
6	1	13	21	57	5,8	–	6	21	**4**	**2562TZ.006010**	**2563TZ.006010**
8	0,5	21	27	63	7,7	–	8	27	**4**	**2562TZ.008005**	**2563TZ.008005**
8	1	21	27	63	7,7	–	8	27	**4**	**2562TZ.008010**	**2563TZ.008010**
8	2	21	27	63	7,7	–	8	27	**4**	**2562TZ.008020**	**2563TZ.008020**
10	0,5	22	32	72	9,5	–	10	32	**4**	**2562TZ.010005**	**2563TZ.010005**
10	1	22	32	72	9,5	–	10	32	**4**	**2562TZ.010010**	**2563TZ.010010**
10	2	22	32	72	9,5	–	10	32	**4**	**2562TZ.010020**	**2563TZ.010020**
12	0,5	26	38	83	11,5	–	12	38	**4**	**2562TZ.012005**	**2563TZ.012005**
12	1	26	38	83	11,5	–	12	38	**4**	**2562TZ.012010**	**2563TZ.012010**
12	2	26	38	83	11,5	–	12	38	**4**	**2562TZ.012020**	**2563TZ.012020**
12	2,5	26	38	83	11,5	–	12	38	**4**	**2562TZ.012025**	**2563TZ.012025**
12	3	26	38	83	11,5	–	12	38	**4**	**2562TZ.012030**	**2563TZ.012030**
12	4	26	38	83	11,5	–	12	38	**4**	**2562TZ.012040**	**2563TZ.012040**
16	1	36	44	92	15,5	–	16	44	**4**	**2562TZ.016010**	**2563TZ.016010**
16	2	36	44	92	15,5	–	16	44	**4**	**2562TZ.016020**	**2563TZ.016020**
16	2,5	36	44	92	15,5	–	16	44	**4**	**2562TZ.016025**	**2563TZ.016025**
16	3	36	44	92	15,5	–	16	44	**4**	**2562TZ.016030**	**2563TZ.016030**
16	4	36	44	92	15,5	–	16	44	**4**	**2562TZ.016040**	**2563TZ.016040**
20	1	41	54	104	19,5	–	20	54	**4**	**2562TZ.020010**	**2563TZ.020010**
20	2	41	54	104	19,5	–	20	54	**4**	**2562TZ.020020**	**2563TZ.020020**
20	2,5	41	54	104	19,5	–	20	54	**4**	**2562TZ.020025**	**2563TZ.020025**
20	3	41	54	104	19,5	–	20	54	**4**	**2562TZ.020030**	**2563TZ.020030**
20	4	41	54	104	19,5	–	20	54	**4**	**2562TZ.020040**	**2563TZ.020040**

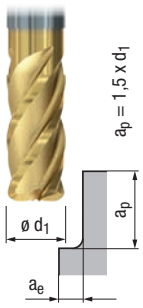
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

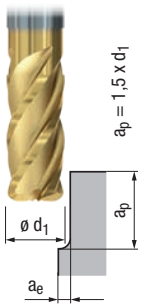
Gültig für · Valid for
2562TZ
2563TZ



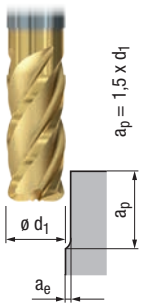
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

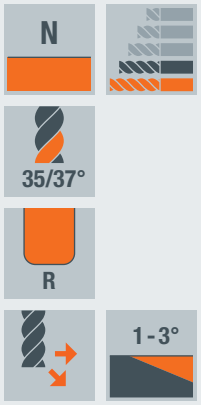
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	□	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	□	□	■
	2.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	□	□	□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	4.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	150	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	1.2	150	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		□
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		□
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,007 x d_1				■
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.2	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.3	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.5	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.6	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1			□	■
	2.8	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1	80	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

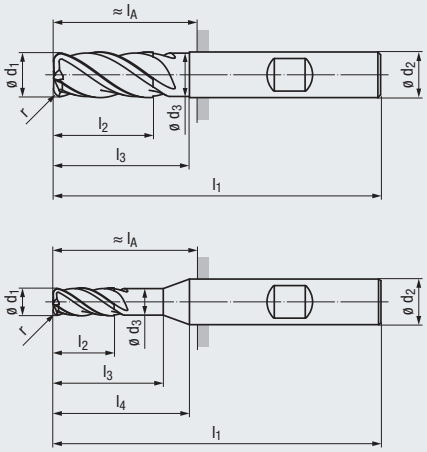
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

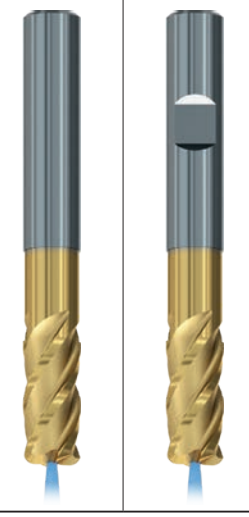
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch ungleiche Teilung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to variable spacing
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für rost- und säurebeständige Stähle geeignet
- Zum HPC-Schruppen und zum Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for stainless steel materials
- Suitable for HPC roughing and finishing

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8	
N	4.1-4.2	5.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6

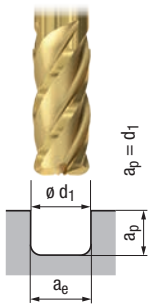
Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	3768TZ mit Eckenradius with corner radius	3769TZ mit Eckenradius with corner radius
3	0,1	8	19	62	2,9	25	6	26	**4**	**3768TZ.003001**	**3769TZ.003001**
3	0,3	8	19	62	2,9	25	6	26	**4**	**3768TZ.003003**	**3769TZ.003003**
3	0,5	8	19	62	2,9	25	6	26	**4**	**3768TZ.003005**	**3769TZ.003005**
4	0,3	11	23	62	3,8	25	6	26	**4**	**3768TZ.004003**	**3769TZ.004003**
4	0,5	11	23	62	3,8	25	6	26	**4**	**3768TZ.004005**	**3769TZ.004005**
5	0,5	13	24	62	4,8	25	6	26	**4**	**3768TZ.005005**	**3769TZ.005005**
5	1	13	24	62	4,8	25	6	26	**4**	**3768TZ.005010**	**3769TZ.005010**
6	0,5	13	25	62	5,8	–	6	26	**4**	**3768TZ.006005**	**3769TZ.006005**
6	1	13	25	62	5,8	–	6	26	**4**	**3768TZ.006010**	**3769TZ.006010**
8	0,5	21	30	68	7,7	–	8	32	**4**	**3768TZ.008005**	**3769TZ.008005**
8	1	21	30	68	7,7	–	8	32	**4**	**3768TZ.008010**	**3769TZ.008010**
8	2	21	30	68	7,7	–	8	32	**4**	**3768TZ.008020**	**3769TZ.008020**
10	0,5	22	38	80	9,5	–	10	40	**4**	**3768TZ.010005**	**3769TZ.010005**
10	1	22	38	80	9,5	–	10	40	**4**	**3768TZ.010010**	**3769TZ.010010**
10	2	22	38	80	9,5	–	10	40	**4**	**3768TZ.010020**	**3769TZ.010020**
10	2,5	22	38	80	9,5	–	10	40	**4**	**3768TZ.010025**	**3769TZ.010025**
12	0,5	26	46	93	11,5	–	12	48	**4**	**3768TZ.012005**	**3769TZ.012005**
12	1	26	46	93	11,5	–	12	48	**4**	**3768TZ.012010**	**3769TZ.012010**
12	2	26	46	93	11,5	–	12	48	**4**	**3768TZ.012020**	**3769TZ.012020**
12	2,5	26	46	93	11,5	–	12	48	**4**	**3768TZ.012025**	**3769TZ.012025**
12	3	26	46	93	11,5	–	12	48	**4**	**3768TZ.012030**	**3769TZ.012030**
12	4	26	46	93	11,5	–	12	48	**4**	**3768TZ.012040**	**3769TZ.012040**
16	1	36	58	108	15,5	–	16	60	**4**	**3768TZ.016010**	**3769TZ.016010**
16	2	36	58	108	15,5	–	16	60	**4**	**3768TZ.016020**	**3769TZ.016020**
16	2,5	36	58	108	15,5	–	16	60	**4**	**3768TZ.016025**	**3769TZ.016025**
16	3	36	58	108	15,5	–	16	60	**4**	**3768TZ.016030**	**3769TZ.016030**
16	4	36	58	108	15,5	–	16	60	**4**	**3768TZ.016040**	**3769TZ.016040**
20	1	41	74	126	19,5	–	20	76	**4**	**3768TZ.020010**	**3769TZ.020010**
20	2	41	74	126	19,5	–	20	76	**4**	**3768TZ.020020**	**3769TZ.020020**
20	2,5	41	74	126	19,5	–	20	76	**4**	**3768TZ.020025**	**3769TZ.020025**
20	3	41	74	126	19,5	–	20	76	**4**	**3768TZ.020030**	**3769TZ.020030**
20	4	41	74	126	19,5	–	20	76	**4**	**3768TZ.020040**	**3769TZ.020040**

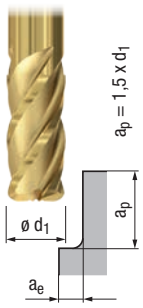
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – extra lange Ausführung
End mills with corner radius type N – extra long design

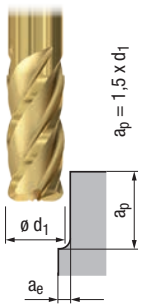
Gültig für · Valid for
3768TZ
3769TZ



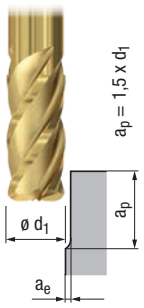
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

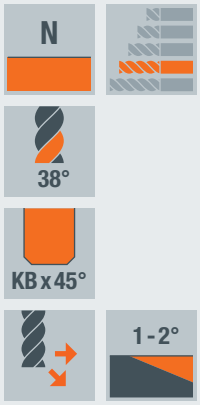
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	□	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	□	□	□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1	□	□	□	■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1			□	■
	4.1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		□
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		□
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		□
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,007 x d_1				■
	1.4												
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.2	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.3	170	0,007 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.5	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1			□	■
	2.6	160	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	200	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1			□	■
	2.8	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	280	0,008 x d_1	300	0,009 x d_1	320	0,011 x d_1	350	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	400	0,008 x d_1	450	0,009 x d_1	480	0,011 x d_1	520	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

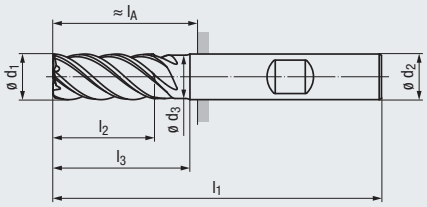
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

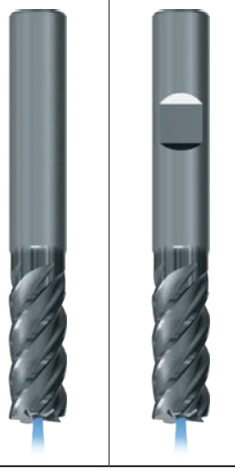
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Vibrationsarme Bearbeitung durch spezielle Geometrie
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Low-vibration machining thanks to special geometry
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen und Schlichten geeignet
- Zur effizienten Bearbeitung von Titan

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing and finishing
- For efficient machining of titanium

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-1.3	

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2590LZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge	2591LZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	13	20	57	5,8	6	21	0,12	**5**	**2590LZ.006**	**2591LZ.006**
8	19	25	63	7,7	8	27	0,12	**5**	**2590LZ.008**	**2591LZ.008**
10	22	30	72	9,5	10	32	0,2	**5**	**2590LZ.010**	**2591LZ.010**
12	26	35	83	11,5	12	38	0,2	**5**	**2590LZ.012**	**2591LZ.012**
16	32	40	92	15,5	16	44	0,2	**5**	**2590LZ.016**	**2591LZ.016**
20	38	50	104	19,5	20	54	0,3	**5**	**2590LZ.020**	**2591LZ.020**

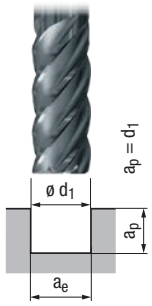
Unser vielfältiges Produktangebot aus den Bereichen Gewindetechnik, Bohrtechnik, Frästechnik und Spanntechnik finden Sie in unserem Webshop

You can find our wide range of products in the fields of threading, drilling, milling and clamping in our web shop

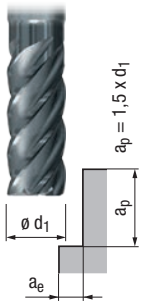
www.emuge-franken.com

Schaftfräser Typ N – lange Ausführung
End mills type N – long design

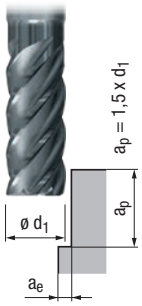
Gültig für · Valid for
2590LZ
2591LZ



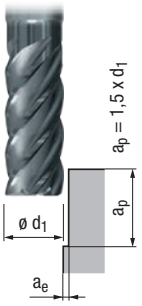
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

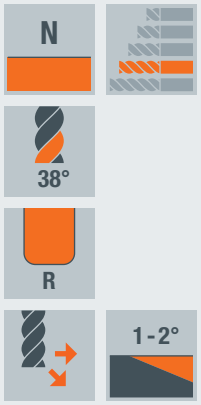
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	170	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	200	0,007 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	260	0,008 x d_1			□	■
	2.2	200	0,007 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	260	0,008 x d_1			□	■
	2.3	200	0,007 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	260	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	180	0,006 x d_1	200	0,006 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1			□	■
	2.5	180	0,006 x d_1	200	0,006 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1			□	■
	2.6	180	0,006 x d_1	200	0,006 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1			□	■
	2.8	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

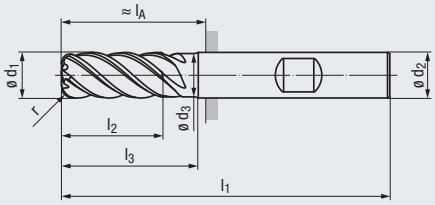
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

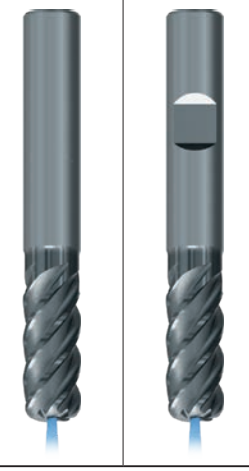
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Vibrationsarme Bearbeitung durch spezielle Geometrie
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Low-vibration machining thanks to special geometry
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HPC-Schruppen und Schlichten geeignet
- Zur effizienten Bearbeitung von Titan

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing and finishing
- For efficient machining of titanium

P	**1.1-3.1**	4.1-5.1
M	**1.1-4.1**	
N	**2.1-2.8, 5.2**	
S	**1.1-1.3**	

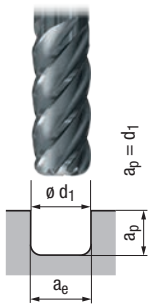
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z [Flutes]	2592LZ mit Eckenradius with corner radius	2593LZ mit Eckenradius with corner radius
6	0,5	13	20	57	5,8	6	21	**5**	**2592LZ.006005**	**2593LZ.006005**
6	1	13	20	57	5,8	6	21	**5**	**2592LZ.006010**	**2593LZ.006010**
8	0,5	19	25	63	7,7	8	27	**5**	**2592LZ.008005**	**2593LZ.008005**
8	1	19	25	63	7,7	8	27	**5**	**2592LZ.008010**	**2593LZ.008010**
8	2	19	25	63	7,7	8	27	**5**	**2592LZ.008020**	**2593LZ.008020**
10	0,5	22	30	72	9,5	10	32	**5**	**2592LZ.010005**	**2593LZ.010005**
10	1	22	30	72	9,5	10	32	**5**	**2592LZ.010010**	**2593LZ.010010**
10	2	22	30	72	9,5	10	32	**5**	**2592LZ.010020**	**2593LZ.010020**
10	2,5	22	30	72	9,5	10	32	**5**	**2592LZ.010025**	**2593LZ.010025**
12	1	26	35	83	11,5	12	38	**5**	**2592LZ.012010**	**2593LZ.012010**
12	2	26	35	83	11,5	12	38	**5**	**2592LZ.012020**	**2593LZ.012020**
12	2,5	26	35	83	11,5	12	38	**5**	**2592LZ.012025**	**2593LZ.012025**
12	3	26	35	83	11,5	12	38	**5**	**2592LZ.012030**	**2593LZ.012030**
12	4	26	35	83	11,5	12	38	**5**	**2592LZ.012040**	**2593LZ.012040**
16	1	32	40	92	15,5	16	44	**5**	**2592LZ.016010**	**2593LZ.016010**
16	2	32	40	92	15,5	16	44	**5**	**2592LZ.016020**	**2593LZ.016020**
16	2,5	32	40	92	15,5	16	44	**5**	**2592LZ.016025**	**2593LZ.016025**
16	3	32	40	92	15,5	16	44	**5**	**2592LZ.016030**	**2593LZ.016030**
16	4	32	40	92	15,5	16	44	**5**	**2592LZ.016040**	**2593LZ.016040**
20	1	38	50	104	19,5	20	54	**5**	**2592LZ.020010**	**2593LZ.020010**
20	2	38	50	104	19,5	20	54	**5**	**2592LZ.020020**	**2593LZ.020020**
20	2,5	38	50	104	19,5	20	54	**5**	**2592LZ.020025**	**2593LZ.020025**
20	3	38	50	104	19,5	20	54	**5**	**2592LZ.020030**	**2593LZ.020030**
20	4	38	50	104	19,5	20	54	**5**	**2592LZ.020040**	**2593LZ.020040**

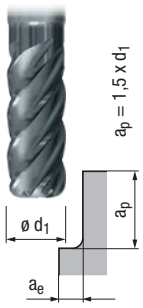
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – lange Ausführung
End mills with corner radius type N – long design

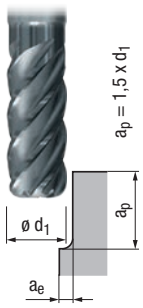
Gültig für · Valid for
2592LZ
2593LZ



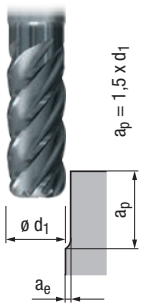
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	170	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	200	0,007 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	260	0,008 x d_1			□	■
	2.2	200	0,007 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	260	0,008 x d_1			□	■
	2.3	200	0,007 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	260	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	180	0,006 x d_1	200	0,006 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1			□	■
	2.5	180	0,006 x d_1	200	0,006 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1			□	■
	2.6	180	0,006 x d_1	200	0,006 x d_1	220	0,007 x d_1	240	0,007 x d_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1			□	■
	2.8	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

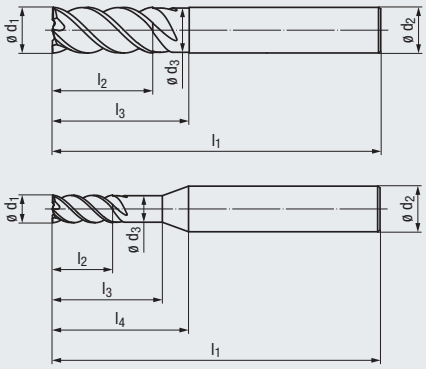
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch spezielle Geometrie
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to special geometry
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

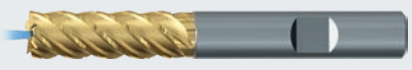
Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.6
S	1.1-2.6	

$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2644T mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	9	12	62	2,9	23	6	0,07	**4**	**2644T.003**
4	12	16	62	3,8	25	6	0,07	**4**	**2644T.004**
5	15	20	62	4,8	25	6	0,12	**4**	**2644T.005**
6	18	25	62	5,8	–	6	0,12	**4**	**2644T.006**
8	24	30	68	7,7	–	8	0,12	**5**	**2644T.008**
10	30	35	80	9,5	–	10	0,2	**5**	**2644T.010**
12	36	45	93	11,5	–	12	0,2	**5**	**2644T.012**
16	48	60	112	15,5	–	16	0,2	**5**	**2644T.016**
20	60	75	130	19,5	–	20	0,3	**5**	**2644T.020**
25	75	90	150	24,2	–	25	0,3	**5**	**2644T.025**

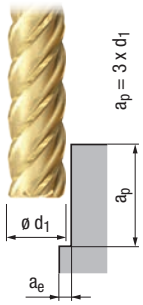


TiNox-Cut Schaftfräser zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen siehe Seite 222 - 226

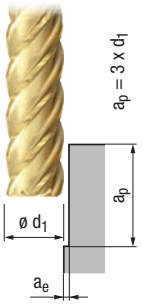
TiNox-Cut end mills for process-reliable, trochoidal roughing, see pages 222 - 226

Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

$l_2 = 3 \times d_1$



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

Gültig für · Valid for
2644T

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1				■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
N		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
S		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

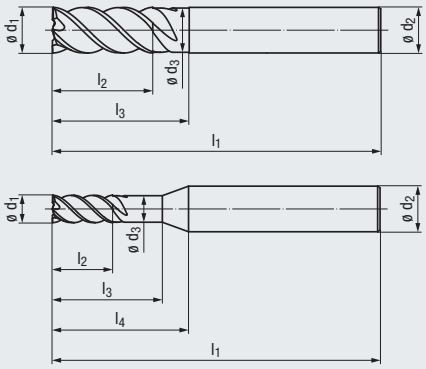
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch spezielle Geometrie
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to special geometry
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.6
S	1.1-2.6	

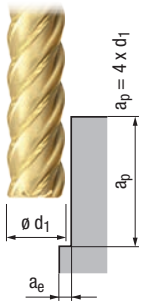
$l_2 = 4 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2645T mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	12	15	62	2,9	23	6	0,07	**4**	**2645T.003**
4	16	20	62	3,8	25	6	0,07	**4**	**2645T.004**
5	20	24	62	4,8	25	6	0,12	**4**	**2645T.005**
6	24	30	68	5,8	–	6	0,12	**4**	**2645T.006**
8	32	40	80	7,7	–	8	0,12	**5**	**2645T.008**
10	40	50	95	9,5	–	10	0,2	**5**	**2645T.010**
12	48	60	107	11,5	–	12	0,2	**5**	**2645T.012**
16	64	75	128	15,5	–	16	0,2	**5**	**2645T.016**
20	80	90	150	19,5	–	20	0,3	**5**	**2645T.020**
25	100	110	175	24,2	–	25	0,3	**5**	**2645T.025**

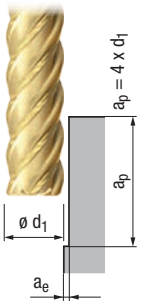
Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design

$l_2 = 4 \times d_1$

Gültig für · Valid for
2645T



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1				■
	2.1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	4.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	300	0,008 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.3	300	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	290	0,009 x d_1			□	■
	1.5	180	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	130	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.3	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.5	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.6	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	2.8	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.2	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.4	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

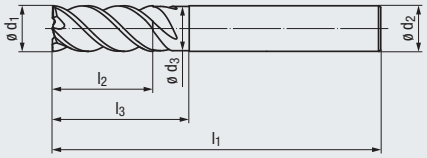
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch spezielle Geometrie
- Zentrumschneidend

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to special geometry
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.6
S	1.1-2.6	

$l_2 = 5 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2596T mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	30	36	75	5,8	6	0,12	**4**	**2596T.006**
8	40	48	88	7,7	8	0,12	**5**	**2596T.008**
10	50	60	105	9,5	10	0,2	**5**	**2596T.010**
12	60	70	118	11,5	12	0,2	**5**	**2596T.012**
16	80	90	142	15,5	16	0,2	**5**	**2596T.016**
20	100	110	163	19,5	20	0,3	**5**	**2596T.020**
25	125	135	200	24,2	25	0,3	**5**	**2596T.025**

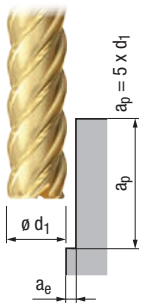
Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

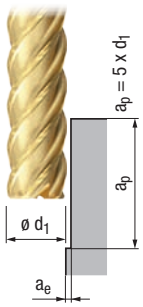
www.emuge-franken.com/sales

Schaftfräser Typ N – extra lange Ausführung
End mills type N – extra long design
$l_2 = 5 \times d_1$

Gültig für · Valid for
2596T



$a_e = 0{,}05 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1				■
	2.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1				■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	4.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	2.1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	270	0,008 x d_1	380	0,009 x d_1			□	■
	1.3	270	0,007 x d_1	380	0,008 x d_1			□	■
	1.4	170	0,008 x d_1	240	0,009 x d_1			□	■
	1.5	150	0,007 x d_1	230	0,008 x d_1			□	■
	1.6	100	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	2.2	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	2.3	70	0,005 x d_1	90	0,005 x d_1		□	□	■
	2.4	60	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	2.5	60	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	2.6	60	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	2.8	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	1.2	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	2.2	10	0,003 x d_1	15	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1				■
	2.5	15	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	15	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

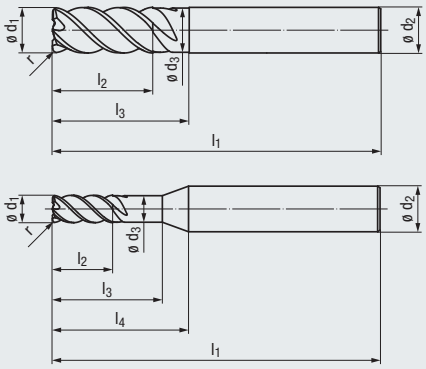
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch spezielle Geometrie
- Zentrumschneidend
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to special geometry
- Centre cutting
- Several corner radii per cutting diameter







Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.6
S	1.1-2.6	

$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

2654T

ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	**mit Eckenradius** with corner radius
6	0,5	18	25	62	5,8	6	**4**	**2654T.006005**
6	1	18	25	62	5,8	6	**4**	**2654T.006010**
8	0,5	24	30	68	7,7	8	**5**	**2654T.008005**
8	1	24	30	68	7,7	8	**5**	**2654T.008010**
8	2	24	30	68	7,7	8	**5**	**2654T.008020**
10	1	30	35	80	9,5	10	**5**	**2654T.010010**
10	2	30	35	80	9,5	10	**5**	**2654T.010020**
10	2,5	30	35	80	9,5	10	**5**	**2654T.010025**
12	1	36	45	93	11,5	12	**5**	**2654T.012010**
12	2	36	45	93	11,5	12	**5**	**2654T.012020**
12	2,5	36	45	93	11,5	12	**5**	**2654T.012025**
12	3	36	45	93	11,5	12	**5**	**2654T.012030**
12	4	36	45	93	11,5	12	**5**	**2654T.012040**
16	1	48	60	112	15,5	16	**5**	**2654T.016010**
16	2	48	60	112	15,5	16	**5**	**2654T.016020**
16	2,5	48	60	112	15,5	16	**5**	**2654T.016025**
16	3	48	60	112	15,5	16	**5**	**2654T.016030**
16	4	48	60	112	15,5	16	**5**	**2654T.016040**
20	1	60	75	130	19,5	20	**5**	**2654T.020010**
20	2	60	75	130	19,5	20	**5**	**2654T.020020**
20	2,5	60	75	130	19,5	20	**5**	**2654T.020025**
20	3	60	75	130	19,5	20	**5**	**2654T.020030**
20	4	60	75	130	19,5	20	**5**	**2654T.020040**
25	1	75	90	150	24,2	25	**5**	**2654T.025010**
25	2	75	90	150	24,2	25	**5**	**2654T.025020**
25	4	75	90	150	24,2	25	**5**	**2654T.025040**

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – extra lange Ausführung

End mills with corner radius type N – extra long design

$l_2 = 3 \times d_1$

Gültig für · Valid for

2654T



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

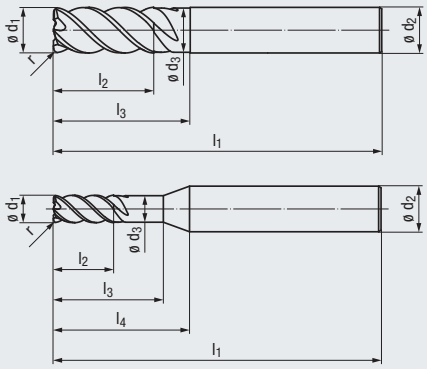
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1				■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schlicht-Verzahnung für zähe Werkstoffe
- Vibrationsarme Bearbeitung durch spezielle Geometrie
- Zentrumschneidend
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Low-vibration machining thanks to special geometry
- Centre cutting
- Several corner radii per cutting diameter





Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 176)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.6
S	1.1-2.6	

$l_2 = 4 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

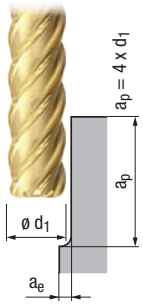
ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	2655T mit Eckenradius with corner radius
6	0,5	24	30	68	5,8	6	**4**	**2655T.006005**
6	1	24	30	68	5,8	6	**4**	**2655T.006010**
8	0,5	32	40	80	7,7	8	**5**	**2655T.008005**
8	1	32	40	80	7,7	8	**5**	**2655T.008010**
8	2	32	40	80	7,7	8	**5**	**2655T.008020**
10	1	40	50	95	9,5	10	**5**	**2655T.010010**
10	2	40	50	95	9,5	10	**5**	**2655T.010020**
10	2,5	40	50	95	9,5	10	**5**	**2655T.010025**
12	1	48	60	107	11,5	12	**5**	**2655T.012010**
12	2	48	60	107	11,5	12	**5**	**2655T.012020**
12	2,5	48	60	107	11,5	12	**5**	**2655T.012025**
12	3	48	60	107	11,5	12	**5**	**2655T.012030**
12	4	48	60	107	11,5	12	**5**	**2655T.012040**
16	1	64	75	128	15,5	16	**5**	**2655T.016010**
16	2	64	75	128	15,5	16	**5**	**2655T.016020**
16	2,5	64	75	128	15,5	16	**5**	**2655T.016025**
16	3	64	75	128	15,5	16	**5**	**2655T.016030**
16	4	64	75	128	15,5	16	**5**	**2655T.016040**
20	1	80	90	150	19,5	20	**5**	**2655T.020010**
20	2	80	90	150	19,5	20	**5**	**2655T.020020**
20	2,5	80	90	150	19,5	20	**5**	**2655T.020025**
20	3	80	90	150	19,5	20	**5**	**2655T.020030**
20	4	80	90	150	19,5	20	**5**	**2655T.020025**
25	1	100	110	175	24,2	25	**5**	**2655T.025010**
25	2	100	110	175	24,2	25	**5**	**2655T.025020**
25	4	100	110	175	24,2	25	**5**	**2655T.025040**

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

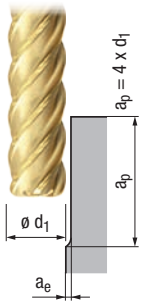
Schaftfräser mit Eckenradius Typ N – extra lange Ausführung

End mills with corner radius type N – extra long design

$l_2 = 4 \times d_1$



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

Gültig für · Valid for

2655T

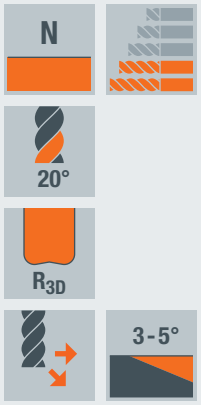
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1				■
	2.1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	4.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
N		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	300	0,008 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.3	300	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	290	0,009 x d_1			□	■
	1.5	180	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	130	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.3	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.5	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.6	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	2.8	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
S		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.2	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.4	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

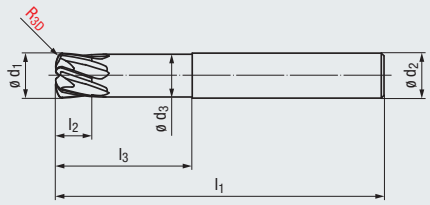
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

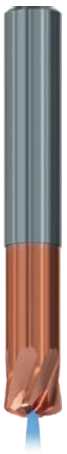
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

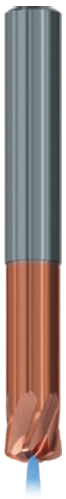
- Hochleistungswerkzeug
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Very stable tool design
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN	TIALN
M 1.1-4.1	M 1.1-4.1
S 2.1-2.6 1.1-1.3	S 2.1-2.6 1.1-1.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Besonders für die Bearbeitung von nichtrostenden Stahlwerkstoffen sowie Nickel-, Kobalt- und Eisenlegierungen geeignet
- Zum Schruppen und Vorschlichten geeignet
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar
- Zur Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide geeignet

Applications – material (see page 176)

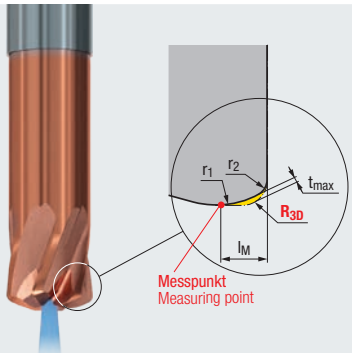
- Very suitable for machining stainless steel materials and nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys
- Suitable for roughing and finishing
- 2D and 3D contours can be produced
- Suitable for high feed machining with face cutting edge

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3770AZ mit Hochvorschubgeometrie with high-feed geometry
6	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	5	20	57	5,8	6	**5**	**3770AZ.006**
8	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	6	25	63	7,7	8	**6**	**3770AZ.008**
10	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	8	30	72	9,5	10	**6**	**3770AZ.010**
12	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	10	35	83	11,5	12	**6**	**3770AZ.012**
16	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	12	40	92	15,5	16	**6**	**3770AZ.016**

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 f8	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3772AZ mit Hochvorschubgeometrie with high-feed geometry
6	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	5	25	62	5,8	6	**5**	**3772AZ.006**
8	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	6	30	68	7,7	8	**6**	**3772AZ.008**
10	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	8	35	80	9,5	10	**6**	**3772AZ.010**
12	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	10	45	93	11,5	12	**6**	**3772AZ.012**
16	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	12	55	108	15,5	16	**6**	**3772AZ.016**



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

r_1 = Stirnradius
Face radius

r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

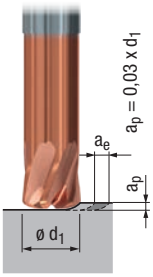
l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

FRANKEN TiNox-Cut

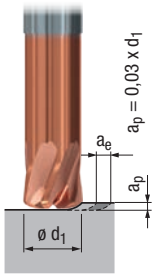
Hochvorschubfräser Typ N – lange und extra lange Ausführung
High-feed end mills type N – long and extra long design

Gültig für · Valid for
3770AZ
3772AZ

HFC
Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide
High-feed roughing with face cutting edge



a_e = 0,7 x d_1



a_e = 0,4 x d_1

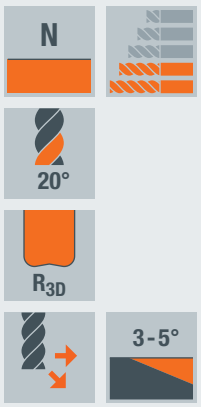
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
	5.1								
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1	110	0,015 x d_1	120	0,015 x d_1				■
	2.1	100	0,015 x d_1	110	0,015 x d_1				■
	3.1	90	0,015 x d_1	100	0,015 x d_1				■
	4.1	80	0,015 x d_1	90	0,015 x d_1				■
Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
N	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1								
	3.2								
Kunststoffe · Synthetics									
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1								
	5.2								
	5.3								
Spezialwerkstoffe · Special materials									
Titan-Legierungen · Titanium alloys									
S	1.1	110	0,015 x d_1	120	0,015 x d_1				■
	1.2	100	0,015 x d_1	110	0,015 x d_1				■
	1.3	90	0,015 x d_1	100	0,015 x d_1				■
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,01 x d_1	80	0,01 x d_1				■
	2.2	60	0,01 x d_1	70	0,01 x d_1				■
	2.3	50	0,01 x d_1	60	0,01 x d_1				■
	2.4	60	0,01 x d_1	70	0,01 x d_1				■
	2.5	50	0,01 x d_1	60	0,01 x d_1				■
	2.6	50	0,01 x d_1	60	0,01 x d_1				■
Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

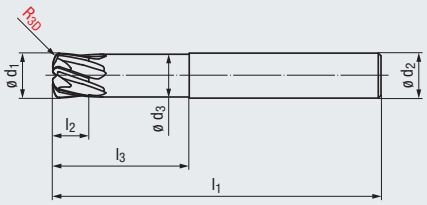
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Very stable tool design
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

ALCR

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Besonders für die Bearbeitung von Titan geeignet
- Zum Schruppen und Vorschlichten geeignet
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar
- Zur Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide geeignet

Applications – material (see page 176)

- Very suitable for machining titanium
- Suitable for roughing and finishing
- 2D and 3D contours can be produced
- Suitable for high feed machining with face cutting edge

M		1.1-4.1
S	**1.1-1.3**	2.1-2.6

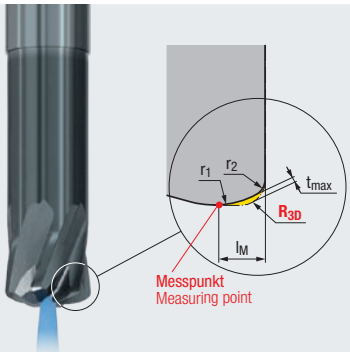
M		1.1-4.1
S	**1.1-1.3**	2.1-2.6

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 f8	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3774LZ mit Hochvorschubgeometrie with high-feed geometry
6	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	5	20	57	5,8	6	**5**	**3774LZ.006**
8	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	6	25	63	7,7	8	**6**	**3774LZ.008**
10	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	8	30	72	9,5	10	**6**	**3774LZ.010**
12	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	10	35	83	11,5	12	**6**	**3774LZ.012**
16	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	12	40	92	15,5	16	**6**	**3774LZ.016**

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 f8	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3776LZ mit Hochvorschubgeometrie with high-feed geometry
6	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	5	25	62	5,8	6	**5**	**3776LZ.006**
8	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	6	30	68	7,7	8	**6**	**3776LZ.008**
10	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	8	35	80	9,5	10	**6**	**3776LZ.010**
12	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	10	45	93	11,5	12	**6**	**3776LZ.012**
16	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	12	55	108	15,5	16	**6**	**3776LZ.016**



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

r_1 = Stirnradius
Face radius

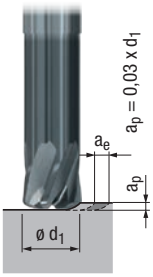
r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

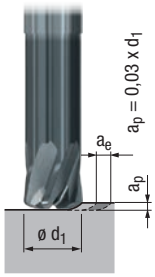
Hochvorschubfräser Typ N – lange und extra lange Ausführung
High-feed end mills type N – long and extra long design

Gültig für · Valid for
3774LZ
3776LZ

HFC
Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide
High-feed roughing with face cutting edge



a_e = 0,7 x d_1



a_e = 0,4 x d_1

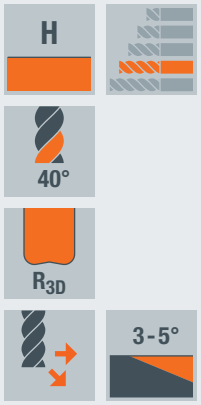
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
	5.1								
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	110	0,015 x d_1	120	0,015 x d_1				■
	2.1	100	0,015 x d_1	110	0,015 x d_1				■
	3.1	90	0,015 x d_1	100	0,015 x d_1				■
	4.1	80	0,015 x d_1	90	0,015 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	110	0,015 x d_1	120	0,015 x d_1				■
	1.2	100	0,015 x d_1	110	0,015 x d_1				■
	1.3	90	0,015 x d_1	100	0,015 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,01 x d_1	80	0,01 x d_1				■
	2.2	60	0,01 x d_1	70	0,01 x d_1				■
	2.3	50	0,01 x d_1	60	0,01 x d_1				■
	2.4	60	0,01 x d_1	70	0,01 x d_1				■
	2.5	50	0,01 x d_1	60	0,01 x d_1				■
	2.6	50	0,01 x d_1	60	0,01 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

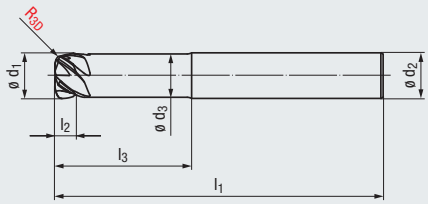
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Schneidenteil aus Vollkeramik, Schaftteil aus Vollhartmetall
- Eingeschränkte Schneiden-durchmesser-Toleranz

- High performance tool
- Cutting part made of solid ceramic, shank made of solid carbide
- Tighter cutting diameter tolerance







Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In gehärteten Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Vorschlichten geeignet
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar
- Zur Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide geeignet

Applications – material (see page 176)

- Suitable for difficult to cut materials
- For hardened materials
- Suitable for roughing and pre-finishing
- 2D and 3D contours can be produced
- Suitable for high feed machining with face cutting edge

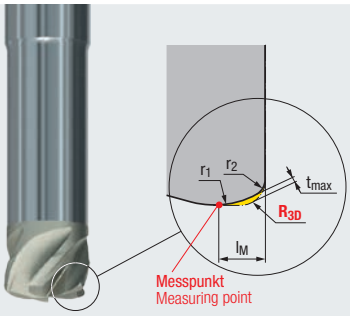
S	2.1-2.6
H	1.4-1.5

Lange Ausführung · Long design

ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	$t_{max.}$	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3818 mit Hochvorschubgeometrie with high-feed geometry
6	-0,02	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	4	20	57	5,8	6	**5**	**3818.006**
8	-0,04	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	4	25	63	7,7	8	**5**	**3818.008**
10	-0,04	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	4	30	72	9,5	10	**5**	**3818.010**
12	-0,04	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	4	35	83	11,5	12	**5**	**3818.012**
16	-0,04	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	6	40	92	15,5	16	**5**	**3818.016**



Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 3819
Tool with side-lock clamping: order code 3819



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

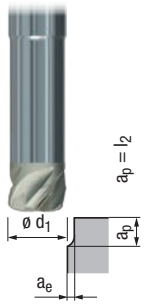
r_1 = Stirnradius
Face radius

r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

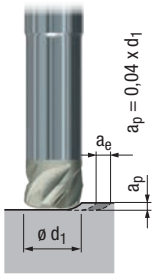
l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

Keramik-Hochvorschubfräser Typ H – lange Ausführung
Ceramic high-feed end mills type H – long design

Gültig für · Valid for
3818

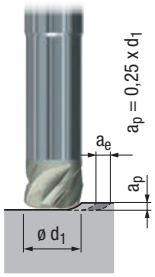


$a_e = 0{,}05 \times d_1$



$a_e = 0{,}7 \times d_1$

Maximalwerte
Maximum values



$a_e = 0{,}6 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
	5.1										
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1										
	1.2										
	2.1										
	2.2										
	3.1										
	3.2										
	4.1										
	4.2										
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1										
	3.2										
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1			■	□		
	2.2	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1			■	□		
	2.3	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	700	0,003 x d_1	■	□		
	2.4	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1			■	□		
	2.5	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1			■	□		
	2.6	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1			■	□		
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1			■	□		
	1.5	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1			■	□		

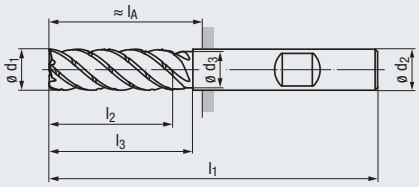
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie mit Spanteilern
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 5 Baulängen verfügbar

- High-performance tool
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 5 lengths available









Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K		1.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.6	

TIN / TIALN

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K		1.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.6	

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen
- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zur Schlichtbearbeitung geeignet

Applications – material (see page 176)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for finishing

$l_2 = 2 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	**2537TZ** mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	13	20	57	5,8	6	21	0,12	**4**	**2537TZ.006**
8	19	25	63	7,7	8	27	0,12	**5**	**2537TZ.008**
10	22	30	72	9,5	10	32	0,2	**5**	**2537TZ.010**
12	26	35	83	11,5	12	38	0,2	**5**	**2537TZ.012**
16	32	40	92	15,5	16	44	0,2	**5**	**2537TZ.016**
20	40	50	104	19,5	20	54	0,3	**5**	**2537TZ.020**

$l_2 = 3 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	**2539TZ** mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	18	25	62	5,8	6	26	0,12	**4**	**2539TZ.006**
8	24	30	68	7,7	8	32	0,12	**5**	**2539TZ.008**
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	**5**	**2539TZ.010**
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	**6**	**2539TZ.010006**
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	**5**	**2539TZ.012**
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	**6**	**2539TZ.012006**
14	42	50	99	13,5	14	54	0,2	**5**	**2539TZ.014**
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	**5**	**2539TZ.016**
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	**7**	**2539TZ.016007**
18	54	60	114	17,5	18	66	0,2	**5**	**2539TZ.018**
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	**5**	**2539TZ.020**
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	**7**	**2539TZ.020007**
25	75	90	150	24,2	25	94	0,3	**5**	**2539TZ.025**



Extra lange TiNox-Cut Schaftfräser zum Schlichten und HSC-Schlichten siehe Seite 206 - 214

Extra long TiNox-Cut end mills for finishing and HSC finishing, see page 206 - 214

Trochoidalfräser Typ NF – lange und extra lange Ausführung
Trochoidal end mills type NF – long and extra long design

Gültig für · Valid for
2537TZ
2539TZ

$l_2 = 2 \times d_1$



$a_e = 0{,}15 \times d_1$

$l_2 = 3 \times d_1$



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

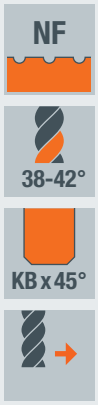
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	340	0,012 xd_1	320	0,012 xd_1	□	■	□	■
	2.1	320	0,011 xd_1	300	0,011 xd_1	□	■	□	■
	3.1	300	0,010 xd_1	280	0,010 xd_1	□	■	□	■
	4.1	270	0,009 xd_1	250	0,009 xd_1	□	■		
	5.1	250	0,008 xd_1	230	0,008 xd_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	150	0,008 xd_1	140	0,008 xd_1				■
	2.1	130	0,008 xd_1	120	0,008 xd_1				■
	3.1	110	0,007 xd_1	100	0,007 xd_1				■
	4.1	100	0,007 xd_1	90	0,007 xd_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	210	0,009 xd_1	200	0,009 xd_1	□	■		□
	1.2	210	0,009 xd_1	200	0,009 xd_1	□	■		□
	2.1	200	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	□	■		□
	2.2	200	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	□	■		□
	3.1	160	0,007 xd_1	150	0,007 xd_1	□	■		□
	3.2	160	0,007 xd_1	150	0,007 xd_1	□	■		□
	4.1	140	0,005 xd_1	130	0,005 xd_1	□	■		□
	4.2	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1	□	■		□
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1	350	0,014 xd_1	320	0,014 xd_1			□	■
	1.2	350	0,013 xd_1	320	0,013 xd_1			□	■
	1.3	350	0,012 xd_1	320	0,012 xd_1			□	■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	200	0,009 xd_1	190	0,009 xd_1			□	■
	2.2	200	0,009 xd_1	190	0,009 xd_1			□	■
	2.3	200	0,009 xd_1	190	0,009 xd_1		□	□	■
	2.4	180	0,007 xd_1	160	0,007 xd_1			□	■
	2.5	180	0,007 xd_1	160	0,007 xd_1			□	■
	2.6	180	0,007 xd_1	160	0,007 xd_1		□	□	■
	2.7	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1			□	■
	2.8	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	120	0,005 xd_1	110	0,005 xd_1				■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	140	0,007 xd_1	130	0,007 xd_1				■
	1.2	130	0,007 xd_1	120	0,007 xd_1				■
	1.3	120	0,006 xd_1	110	0,006 xd_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	100	0,004 xd_1	90	0,004 xd_1				■
	2.2	30	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
	2.3	40	0,004 xd_1	40	0,004 xd_1				■
	2.4	40	0,004 xd_1	40	0,004 xd_1				■
	2.5	30	0,004 xd_1	35	0,004 xd_1				■
	2.6	30	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

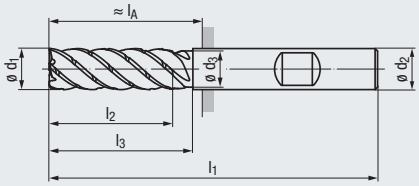
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie mit Spanteilern
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 5 Baulängen verfügbar

- High-performance tool
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 5 lengths available









Beschichtung · Coating

TIN / TIALN	TIN / TIALN
P 1.1-3.1 4.1-5.1	P 1.1-3.1 4.1-5.1
M 1.1-4.1	M 1.1-4.1
K 1.1-4.2	K 1.1-4.2
N 1.1-1.3	N 1.1-1.3
N 2.1-2.8, 5.2	N 2.1-2.8, 5.2
S 1.1-2.6	S 1.1-2.6

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen
- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zur Schlichtbearbeitung geeignet

Applications – material (see page 176)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for finishing

$l_2 = 4 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2541TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	24	30	68	5,8	6	32	0,12	**4**	**2541TZ.006**
8	32	40	80	7,7	8	44	0,12	**5**	**2541TZ.008**
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	**5**	**2541TZ.010**
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	**6**	**2541TZ.010006**
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	**5**	**2541TZ.012**
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	**6**	**2541TZ.012006**
14	56	65	114	13,5	14	69	0,2	**5**	**2541TZ.014**
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	**5**	**2541TZ.016**
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	**7**	**2541TZ.016007**
18	72	80	133	17,5	18	85	0,2	**5**	**2541TZ.018**
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	**5**	**2541TZ.020**
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	**7**	**2541TZ.020007**
25	100	110	175	24,2	25	119	0,3	**5**	**2541TZ.025**

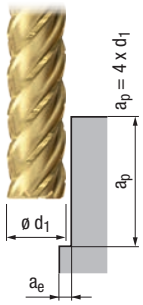
$l_2 = 5 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	2543TZ mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	30	36	75	5,8	6	39	0,12	**4**	**2543TZ.006**
8	40	48	88	7,7	8	52	0,12	**5**	**2543TZ.008**
10	50	60	105	9,5	10	65	0,2	**5**	**2543TZ.010**
12	60	70	118	11,5	12	73	0,2	**5**	**2543TZ.012**
14	70	80	128	13,5	14	83	0,2	**5**	**2543TZ.014**
16	80	90	142	15,5	16	94	0,2	**5**	**2543TZ.016**
18	90	100	150	17,5	18	102	0,2	**5**	**2543TZ.018**
20	100	110	163	19,5	20	113	0,3	**5**	**2543TZ.020**
25	125	135	200	24,2	25	144	0,3	**5**	**2543TZ.025**

Trochoidalfräser Typ NF – extra lange Ausführung
Trochoidal end mills type NF – extra long design

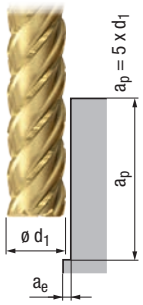
Gültig für · Valid for
2541TZ
2543TZ

$l_2 = 4 \times d_1$



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

$l_2 = 5 \times d_1$



$a_e = 0{,}03 \times d_1$

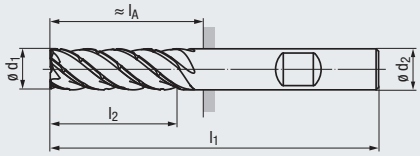
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	300	0,011 xd_1	260	0,010 xd_1	□	■	□	■
	2.1	270	0,010 xd_1	230	0,009 xd_1	□	■	□	■
	3.1	250	0,009 xd_1	210	0,008 xd_1	□	■	□	■
	4.1	230	0,008 xd_1	200	0,007 xd_1	□	■		
	5.1	200	0,007 xd_1	180	0,006 xd_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	130	0,008 xd_1	120	0,007 xd_1				■
	2.1	110	0,008 xd_1	100	0,007 xd_1				■
	3.1	90	0,007 xd_1	80	0,006 xd_1				■
	4.1	80	0,007 xd_1	70	0,006 xd_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	190	0,009 xd_1	180	0,008 xd_1	□	■		□
	1.2	190	0,009 xd_1	180	0,008 xd_1	□	■		□
	2.1	170	0,007 xd_1	160	0,006 xd_1	□	■		□
	2.2	170	0,007 xd_1	160	0,006 xd_1	□	■		□
	3.1	140	0,007 xd_1	130	0,006 xd_1	□	■		□
	3.2	140	0,007 xd_1	130	0,006 xd_1	□	■		□
	4.1	120	0,005 xd_1	110	0,005 xd_1	□	■		□
	4.2	80	0,005 xd_1	70	0,005 xd_1	□	■		□
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	300	0,014 xd_1	280	0,012 xd_1			□	■
	1.2	300	0,013 xd_1	280	0,011 xd_1			□	■
	1.3	300	0,012 xd_1	280	0,010 xd_1			□	■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	180	0,009 xd_1	180	0,009 xd_1			□	■
	2.2	180	0,009 xd_1	180	0,009 xd_1			□	■
	2.3	180	0,009 xd_1	180	0,009 xd_1		□	□	■
	2.4	150	0,007 xd_1	150	0,007 xd_1			□	■
	2.5	150	0,007 xd_1	150	0,007 xd_1			□	■
	2.6	150	0,007 xd_1	150	0,007 xd_1		□	□	■
	2.7	80	0,005 xd_1	80	0,005 xd_1			□	■
	2.8	80	0,005 xd_1	80	0,005 xd_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	100	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1				■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	120	0,007 xd_1	110	0,006 xd_1				■
	1.2	110	0,007 xd_1	100	0,006 xd_1				■
	1.3	100	0,006 xd_1	90	0,005 xd_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,004 xd_1	60	0,004 xd_1				■
	2.2	25	0,004 xd_1	20	0,004 xd_1				■
	2.3	35	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
	2.4	35	0,004 xd_1	30	0,004 xd_1				■
	2.5	30	0,004 xd_1	25	0,004 xd_1				■
	2.6	25	0,004 xd_1	20	0,004 xd_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

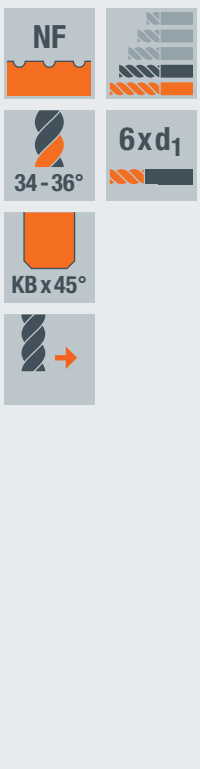
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie mit Spanteilern
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 5 Baulängen verfügbar

- High-performance tool
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 5 lengths available





Beschichtung · Coating

TIN / TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 176)

- Zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen
- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar
- Zur Schlichtbearbeitung geeignet

Applications – material (see page 176)

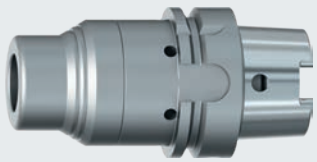
- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for finishing

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K		1.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.6	

l_2 = 6 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

2585TZ

ø d_1 h10	l_2	l_1	ø d_2 h6	l_A	KB	Z [Flutes]	**mit Schutzeckenfase** with bevelled edge
8	48	92	8	56	0,12	**5**	**2585TZ.008**
10	60	108	10	68	0,2	**5**	**2585TZ.010**
12	72	126	12	81	0,2	**5**	**2585TZ.012**
14	84	140	14	95	0,2	**5**	**2585TZ.014**
16	96	156	16	108	0,2	**5**	**2585TZ.016**
18	108	168	18	120	0,2	**5**	**2585TZ.018**
20	120	183	20	133	0,3	**5**	**2585TZ.020**
25	150	222	25	166	0,3	**5**	**2585TZ.025**



Präzisions-Spannhülsen-Aufnahmen FPC zum Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen finden Sie in unserem Webshop

High-precision collet holders FPC for high-performance and high-speed milling are available in our web shop

Trochoidalfräser Typ NF – extra lange Ausführung
Trochoidal end mills type NF – extra long design

$l_2 = 6 \times d_1$



$a_e = 0{,}03 \times d_1$

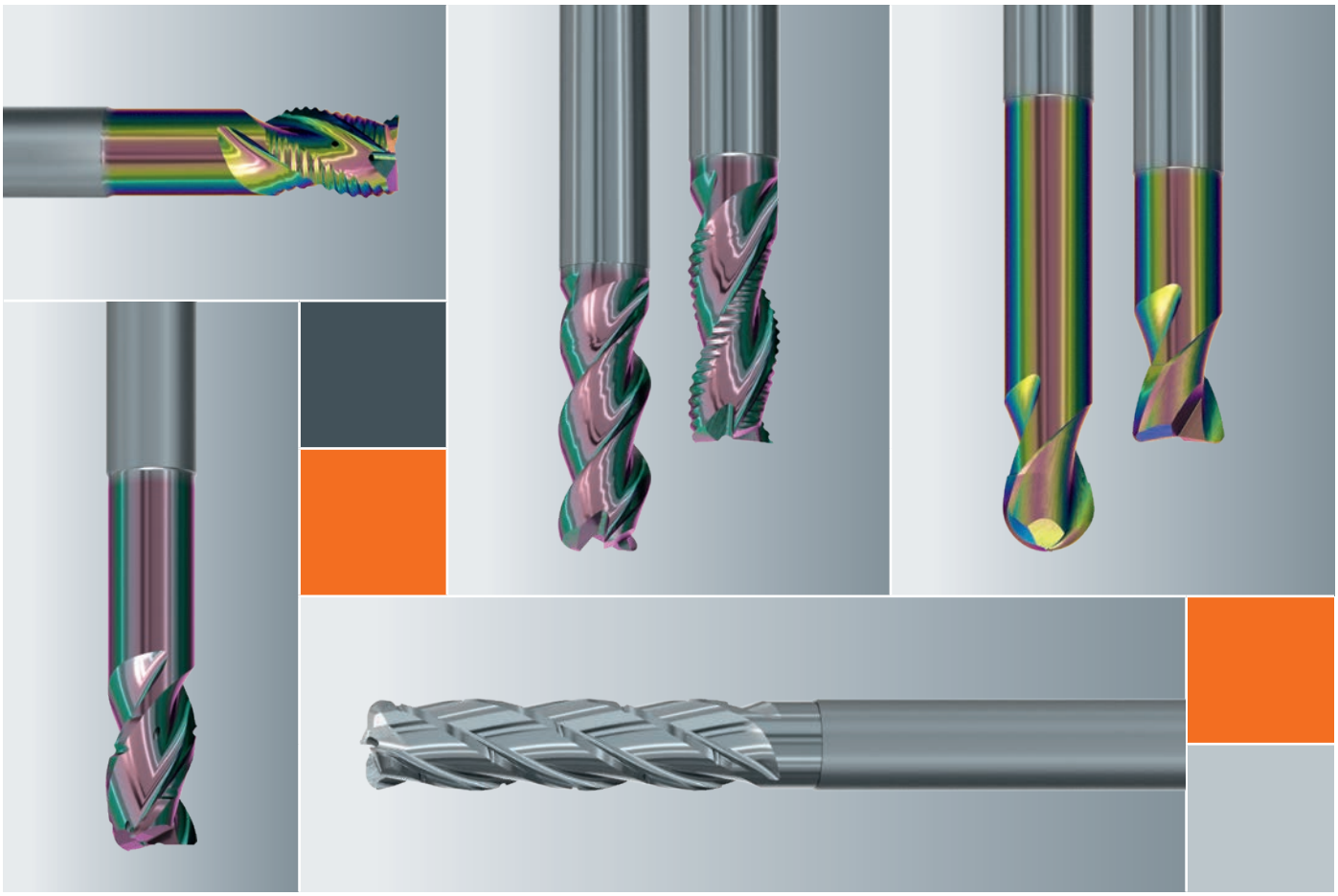
Gültig für · Valid for
2585TZ

		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials					
	1.1	240	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	210	0,0090 x d_1	□	■	□	■
	3.1	190	0,0080 x d_1	□	■	□	■
	4.1	180	0,0070 x d_1	□	■		
	5.1	160	0,0060 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials					
	1.1	100	0,0070 x d_1				■
	2.1	90	0,0070 x d_1				■
	3.1	70	0,0060 x d_1				■
	4.1	60	0,0060 x d_1				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials					
	1.1	160	0,0080 x d_1	□	■		□
	1.2	160	0,0080 x d_1	□	■		□
	2.1	150	0,0060 x d_1	□	■		□
	2.2	150	0,0060 x d_1	□	■		□
	3.1	120	0,0060 x d_1	□	■		□
	3.2	120	0,0060 x d_1	□	■		□
	4.1	100	0,0050 x d_1	□	■		□
	4.2	60	0,0050 x d_1	□	■		□
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials					
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys					
	1.1	250	0,0120 x d_1			□	■
	1.2	250	0,0110 x d_1			□	■
	1.3	250	0,0100 x d_1			□	■
	1.4						
	1.5						
	1.6						
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys					
	2.1	160	0,0090 x d_1			□	■
	2.2	160	0,0090 x d_1			□	■
	2.3	160	0,0090 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,0070 x d_1			□	■
	2.5	130	0,0070 x d_1			□	■
	2.6	130	0,0070 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,0050 x d_1			□	■
	2.8	70	0,0050 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys					
	3.1						
	3.2						
		Kunststoffe · Synthetics					
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
		Besondere Werkstoffe · Special materials					
	5.1						
	5.2	80	0,0050 x d_1				■
	5.3						
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials					
		Titan-Legierungen · Titanium alloys					
	1.1	100	0,0060 x d_1				■
	1.2	90	0,0060 x d_1				■
	1.3	80	0,0050 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys					
	2.1	50	0,0040 x d_1				■
	2.2	20	0,0040 x d_1				■
	2.3	30	0,0040 x d_1				■
	2.4	30	0,0040 x d_1				■
	2.5	25	0,0040 x d_1				■
	2.6	20	0,0040 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials					
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN Alu-Cut

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

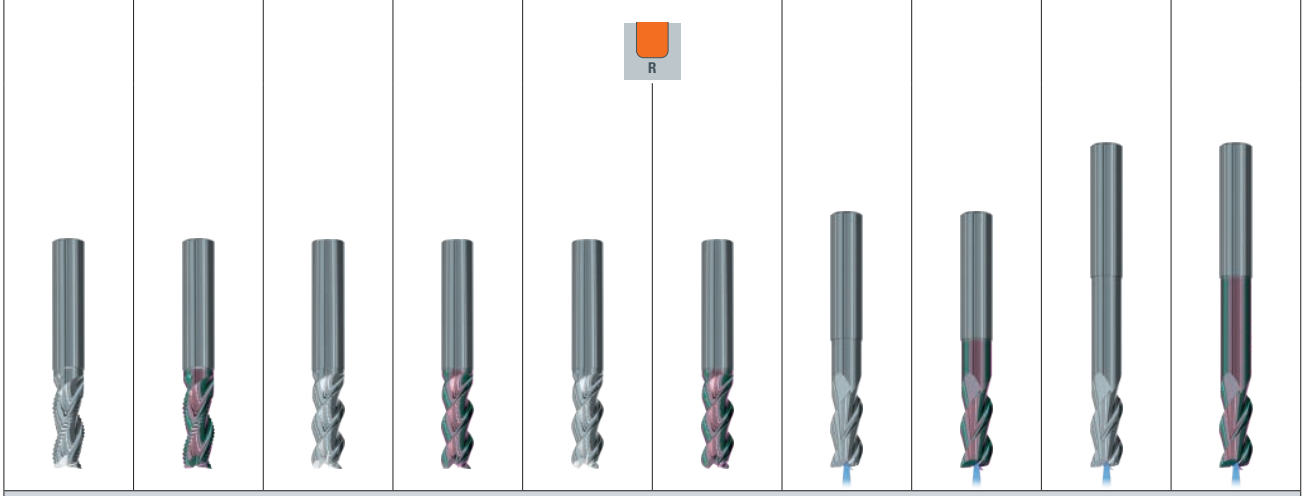
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

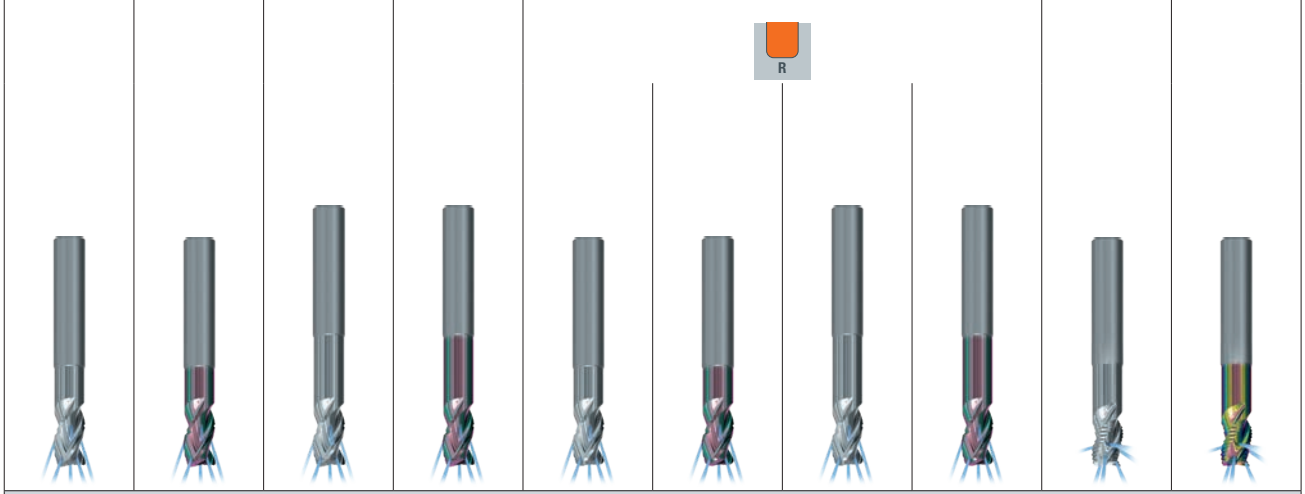
■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

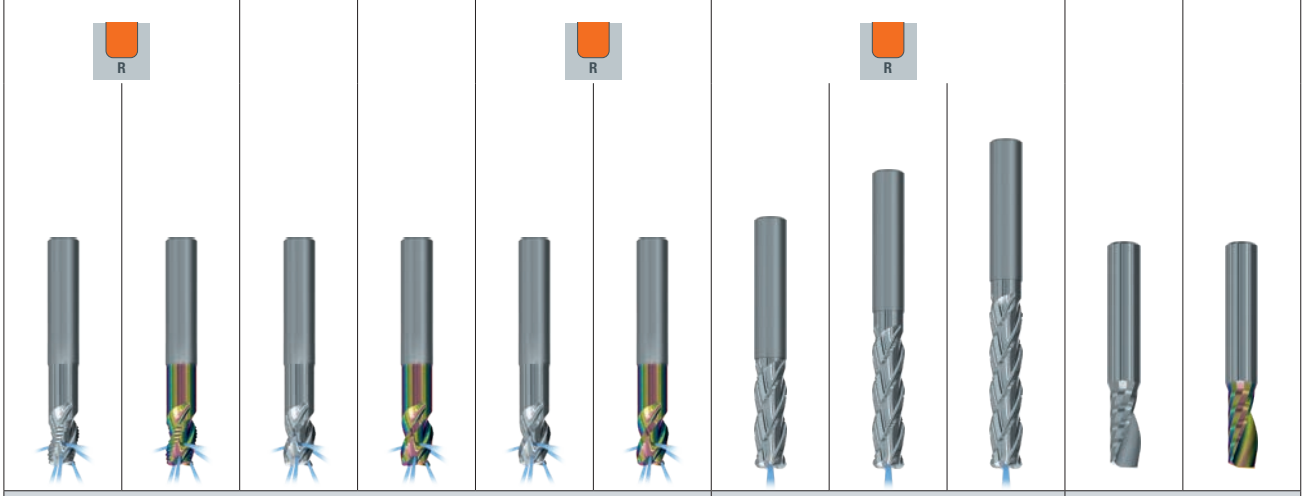
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	



Base										
WR		W								
ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø2 - 20 mm	ø2 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	
3	3	2 - 3	2 - 3	3	3	3	3	2 - 3	2 - 3	Z [Flutes]
2548	**2548K**	**2544**	**2544K**	**2546**	**2546K**	**3846_Z**	**3846KC**	**3848_Z**	**3848KC**	
2549	**2549K**	**2545**	**2545K**	**2547**	**2547K**					
236	236	238	238	240	240	242	242	244	244	Seite · Page
										P
										1.1
										2.1
										3.1
										4.1
										5.1
										M
										1.1
										2.1
										3.1
										4.1
										K
										1.1
										1.2
										2.1
										2.2
										3.1
										3.2
										4.1
										4.2
										N
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3
□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	1.4
	■		■		■		■		■	1.5
										1.6
	□		□		□		□		□	2.1
	□		□		□		□		□	2.2
	□		□		□		□		□	2.3
	□		□		□		□		□	2.4
	□		□		□		□		□	2.5
	□		□		□		□		□	2.6
	□		□		□		□		□	2.7
										2.8
										3.1
										3.2
										4.1
										4.2
										4.3
										4.4
										5.1
										5.2
										5.3
										S
										1.1
										1.2
										1.3
										2.1
										2.2
										2.3
										2.4
										2.5
										2.6
										H
										1.1
										1.2
										1.3
										1.4
										1.5

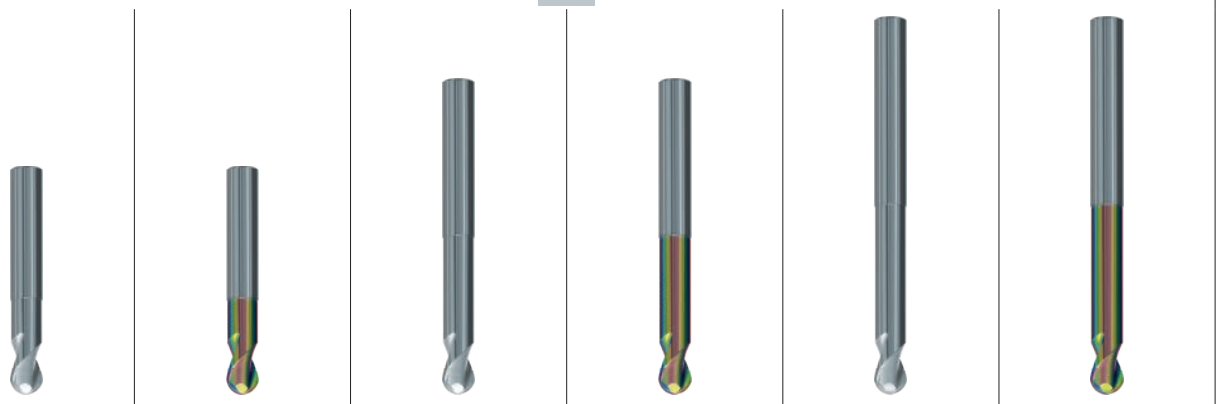


	Aerospace									
	WF								WR	
	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm
Z [Flutes]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3850_Z	**3850KC**	**3852_Z**	**3852KC**	**3854_Z**	**3854KC**	**3856_Z**	**3856KC**	**2888_Z**	**2888RZ**
									2881_Z	**2881RZ**
Seite · Page	246	246	246	246	248	248	248	248	250	250
P 1.1										
P 2.1										
P 3.1										
P 4.1										
P 5.1										
M 1.1										
M 2.1										
M 3.1										
M 4.1										
K 1.1										
K 1.2										
K 2.1										
K 2.2										
K 3.1										
K 3.2										
K 4.1										
K 4.2										
N 1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
N 1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
N 1.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
N 1.4	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■
N 1.5		■		■		■		■		
N 1.6										
N 2.1		□		□		□		□		□
N 2.2		□		□		□		□		□
N 2.3		□		□		□		□		□
N 2.4		□		□		□		□		□
N 2.5		□		□		□		□		□
N 2.6		□		□		□		□		□
N 2.7		□		□		□		□		□
N 2.8										
N 3.1										
N 3.2										
N 4.1										
N 4.2										
N 4.3										
N 4.4										
N 5.1										
N 5.2										
N 5.3										
S 1.1										
S 1.2										
S 1.3										
S 2.1										
S 2.2										
S 2.3										
S 2.4										
S 2.5										
S 2.6										
H 1.1										
H 1.2										
H 1.3										
H 1.4										
H 1.5										



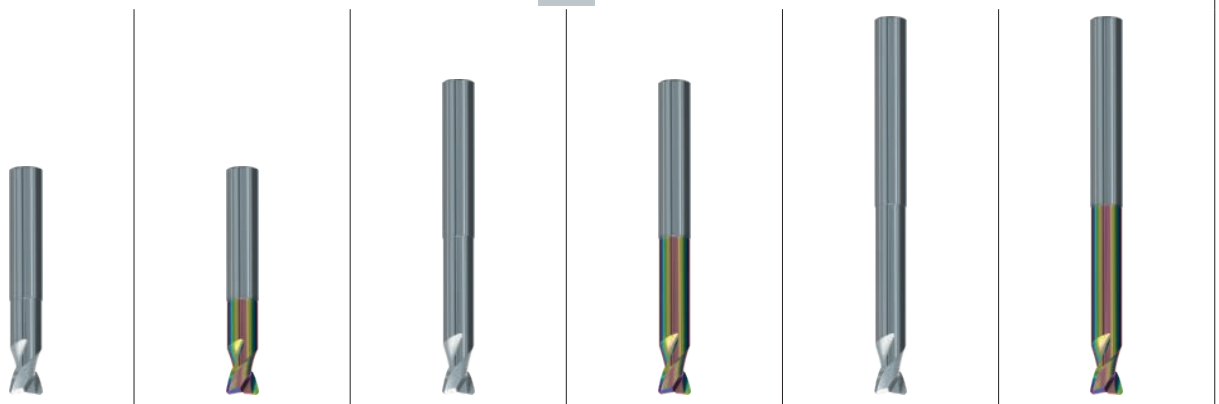
Aerospace						Trochoid			—		
WR		W				WF			W		
ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 12 mm	
3	3	3 - 4	3 - 4	4	4	4	4	4	1	1	Z [Flutes]
2890_Z	**2890RZ**	**2889_Z**	**2889RZ**	**2891_Z**	**2891RZ**	**3738_Z**	**3740_Z**	**3742_Z**	**1909**	**1909R**	
2883_Z	**2883RZ**	**2882_Z**	**2882RZ**	**2884_Z**	**2884RZ**						
252	252	254	254	256	256	258	258	260	262	262	Seite · Page
											1.1 P
											2.1 P
											3.1 P
											4.1 P
											5.1 P
											1.1 M
											2.1 M
											3.1 M
											4.1 M
											1.1 K
											1.2 K
											2.1 K
											2.2 K
											3.1 K
											3.2 K
											4.1 K
											4.2 K
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1 N
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2 N
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3 N
□	■	□	■	□	■	□	□	□	□	■	1.4 N
											1.5 N
											1.6 N
	□		□		□						2.1 N
	□		□		□						2.2 N
	□		□		□						2.3 N
	□		□		□						2.4 N
	□		□		□						2.5 N
	□		□		□						2.6 N
	□		□		□						2.7 N
											2.8 N
									■	■	3.1 N
									■	■	3.2 N
									■	■	4.1 N
									■	■	4.2 N
											4.3 N
											4.4 N
											5.1 N
											5.2 N
									□	■	5.3 N
											1.1 S
											1.2 S
											1.3 S
											2.1 S
											2.2 S
											2.3 S
											2.4 S
											2.5 S
											2.6 S
											1.1 H
											1.2 H
											1.3 H
											1.4 H
											1.5 H





		ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø8 - 16 mm	ø8 - 16 mm	ø3 - 12 mm	ø3 - 12 mm
Z [Flutes]		2	2	2	2	2	2
		1921	**1921R**	**2830**	**2830R**	**1943**	**1943R**
Seite · Page		264	264	266	266	268	268
P	1.1						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
	5.1						
M	1.1						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
K	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N	1.1	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■
	1.3	■	■	■	■	■	■
	1.4		■		■		■
	1.5						
	1.6						
	2.1		■		■		■
	2.2		■		■		■
	2.3		■		■		■
	2.4		□		□		□
	2.5		□		□		□
	2.6		□		□		□
	2.7		□		□		□
	2.8		□		□		□
	3.1		■		■		■
	3.2		■		■		■
	4.1	■	■	■	■	■	■
	4.2	■	■	■	■	■	■
	4.3		■		■		■
	4.4		■		■		■
	5.1						
	5.2						
	5.3	□	■	□	■	□	■
S	1.1						
	1.2						
	1.3						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
H	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

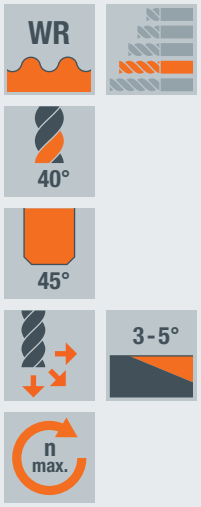


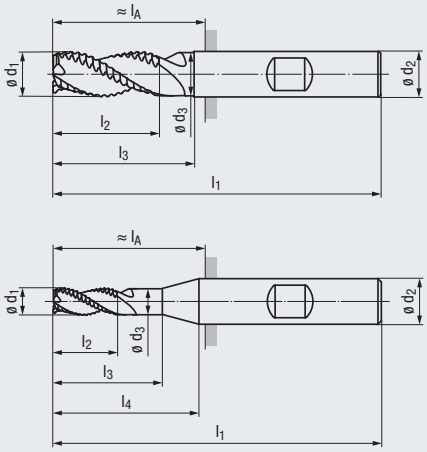


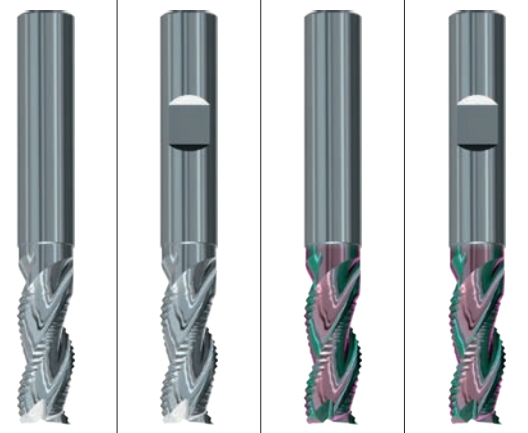
			—			
			W			
ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø8 - 16 mm	ø8 - 16 mm	ø3 - 12 mm	ø3 - 12 mm	
2	2	2	2	2	2	Z [Flutes]
1942	**1942R**	**2838**	**2838R**	**1941**	**1941R**	
270	270	272	272	274	274	Seite · Page
						P 1.1
						2.1
						3.1
						4.1
						5.1
						M 1.1
						2.1
						3.1
						4.1
						K 1.1
						1.2
						2.1
						2.2
						3.1
						3.2
						4.1
						4.2
■	■	■	■	■	■	N 1.1
■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	1.3
	■		■		■	1.4
						1.5
						1.6
	■		■		■	2.1
	■		■		■	2.2
	■		■		■	2.3
	□		□		□	2.4
	□		□		□	2.5
	□		□		□	2.6
	□		□		□	2.7
	□		□		□	2.8
	■		■		■	3.1
	■		■		■	3.2
■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	4.2
	■		■		■	4.3
	■		■		■	4.4
						5.1
						5.2
□	■	□	■	□	■	5.3
						S 1.1
						1.2
						1.3
						2.1
						2.2
						2.3
						2.4
						2.5
						2.6
						H 1.1
						1.2
						1.3
						1.4
						1.5

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Aluminiumzerspanung
- Zentrumschneidend
- Sehr glatte GLT-Beschichtung

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Centre cutting
- Very smooth GLT coating







Beschichtung · Coating

	GLT
N	1.1-1.3 / 1.4
N	1.1-1.5 / 2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Unbeschichtete Ausführung für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- GLT-beschichtete Ausführung auch in Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 12% sowie in Kupfer-Legierungen einsetzbar
- Zum Bohrfräsen geeignet

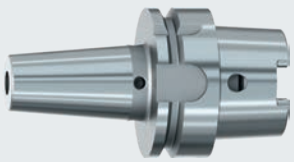
Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
- Suitable for Z-axis milling

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	$n_{max.}$ [2] min^{-1}	Z [Flutes]	2548	2549	2548K	2549K
										mit Schutzeckenfase with bevelled edge			
3	7	14	57	2,9	20	6	21	30 000	**3**	**2548.003**	**2549.003**	**2548K.003**	**2549K.003**
4	8	18	57	3,8	20	6	21	30 000	**3**	**2548.004**	**2549.004**	**2548K.004**	**2549K.004**
5	10	19	57	4,8	20	6	21	30 000	**3**	**2548.005**	**2549.005**	**2548K.005**	**2549K.005**
6	13	20	57	5,8	–	6	21	30 000	**3**	**2548.006**	**2549.006**	**2548K.006**	**2549K.006**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	25 000	**3**	**2548.008**	**2549.008**	**2548K.008**	**2549K.008**
10	22	30	72	9,5	–	10	32	20 000	**3**	**2548.010**	**2549.010**	**2548K.010**	**2549K.010**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	15 000	**3**	**2548.012**	**2549.012**	**2548K.012**	**2549K.012**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	12 500	**3**	**2548.016**	**2549.016**	**2548K.016**	**2549K.016**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	10 000	**3**	**2548.020**	**2549.020**	**2548K.020**	**2549K.020**

[2] Maximal zulässige Drehzahl für Hartmetall-Schaftfräser mit seitlicher Mitnahmefläche nach DIN 6535 HB
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB



Schrumpf-Aufnahmen, Induktionsschrumpfgerät SHRINK-MASTER HL-2 und Zubehör finden Sie in unserem Webshop

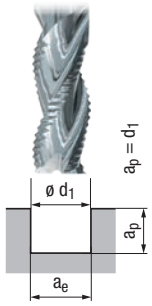
Shrink-fit chucks, induction shrink-fit work station SHRINK-MASTER HL-2 and accessories are available in our web shop

Schaftfräser Typ WR – lange Ausführung
End mills type WR – long design

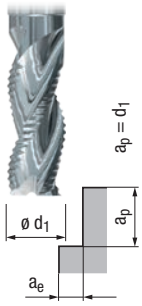
Gültig für · Valid for

2548
2548K
2549
2549K

Unbeschichtet
Uncoated

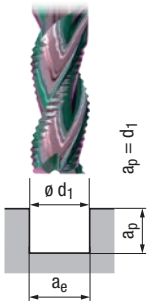


$a_e = d_1$

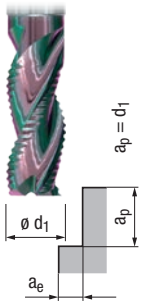


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

GLT-beschichtet
GLT coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

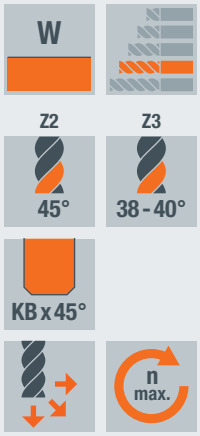
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	210	0,009 x d_1	295	0,011 x d_1	300	0,009 x d_1	420	0,011 x d_1			□	■
	1.2	300	0,008 x d_1	435	0,010 x d_1	430	0,008 x d_1	620	0,010 x d_1			□	■
	1.3	270	0,007 x d_1	385	0,008 x d_1	385	0,007 x d_1	550	0,008 x d_1			□	■
	1.4	190	0,008 x d_1	265	0,010 x d_1	270	0,008 x d_1	380	0,010 x d_1			□	■
	1.5					200	0,007 x d_1	300	0,008 x d_1			□	■
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	40	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

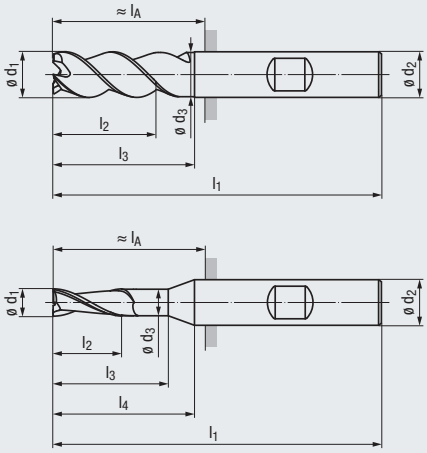
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

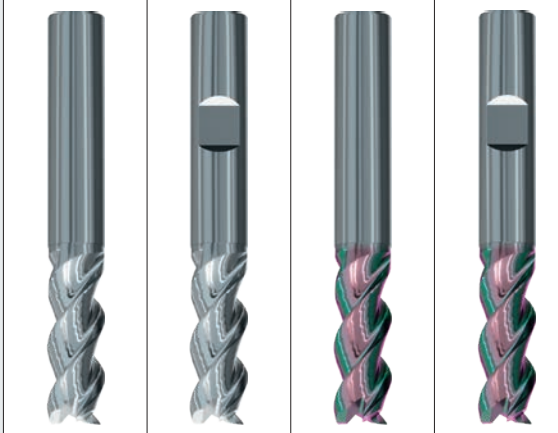
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Aluminiumzerspanung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Mit 2 und 3 Schneiden
- Zentrumschneidend
- Sehr glatte GLT-Beschichtung

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Low-vibration machining
- With 2 and 3 flutes
- Centre cutting
- Very smooth GLT coating







Beschichtung · Coating

GLT

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Unbeschichtete Ausführung für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- GLT-beschichtete Ausführung auch in Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 12% sowie in Kupfer-Legierungen einsetzbar
- Zum Bohrfräsen geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

N	1.1-1.3	1.4

N	1.1-1.5	2.1-2.7

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	$n_{max.}$ [2] min^{-1}	Z [Flutes]	2544	2545	2544K	2545K
											mit Schutzeckenfase with bevelled edge			
2	6	10	57	1,9	20	6	21	0,04	30 000	**2**	**2544.002**	**2545.002**	**2544K.002**	**2545K.002**
2	6	10	57	1,9	20	6	21	0,04	30 000	**3**	**2544.002003**	**2545.002003**	**2544K.002003**	**2545K.002003**
3	7	14	57	2,9	20	6	21	0,07	30 000	**2**	**2544.003**	**2545.003**	**2544K.003**	**2545K.003**
3	7	14	57	2,9	20	6	21	0,07	30 000	**3**	**2544.003003**	**2545.003003**	**2544K.003003**	**2545K.003003**
4	8	18	57	3,8	20	6	21	0,07	30 000	**2**	**2544.004**	**2545.004**	**2544K.004**	**2545K.004**
4	8	18	57	3,8	20	6	21	0,07	30 000	**3**	**2544.004003**	**2545.004003**	**2544K.004003**	**2545K.004003**
5	10	19	57	4,8	20	6	21	0,12	30 000	**2**	**2544.005**	**2545.005**	**2544K.005**	**2545K.005**
5	10	19	57	4,8	20	6	21	0,12	30 000	**3**	**2544.005003**	**2545.005003**	**2544K.005003**	**2545K.005003**
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	30 000	**3**	**2544.006**	**2545.006**	**2544K.006**	**2545K.006**
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	25 000	**3**	**2544.008**	**2545.008**	**2544K.008**	**2545K.008**
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	20 000	**3**	**2544.010**	**2545.010**	**2544K.010**	**2545K.010**
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	15 000	**3**	**2544.012**	**2545.012**	**2544K.012**	**2545K.012**
14	28	38	83	13,5	–	14	38	0,2	12 500	**3**	**2544.014**	**2545.014**	**2544K.014**	**2545K.014**
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	12 500	**3**	**2544.016**	**2545.016**	**2544K.016**	**2545K.016**
18	36	52	100	17,5	–	18	52	0,2	10 000	**3**	**2544.018**	**2545.018**	**2544K.018**	**2545K.018**
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	10 000	**3**	**2544.020**	**2545.020**	**2544K.020**	**2545K.020**

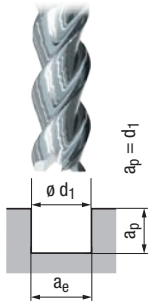
[2] Maximal zulässige Drehzahl für Hartmetall-Schaftfräser mit seitlicher Mitnahmefläche nach DIN 6535 HB
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

Schaftfräser Typ WR – lange Ausführung
End mills type WR – long design

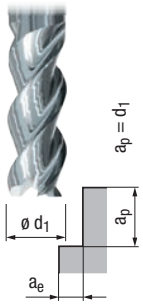
Gültig für · Valid for

2544
2544K
2545
2545K

Unbeschichtet
Uncoated

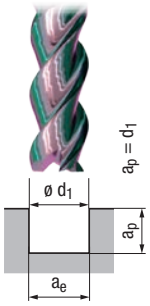


$a_e = d_1$

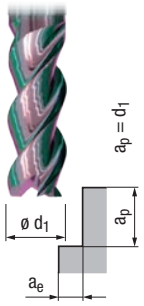


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

GLT-beschichtet
GLT coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

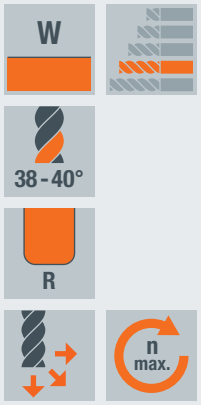
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	210	0,006 x d_1	295	0,011 x d_1	300	0,009 x d_1	420	0,011 x d_1			□	■
	1.2	300	0,005 x d_1	435	0,010 x d_1	430	0,008 x d_1	620	0,010 x d_1			□	■
	1.3	270	0,005 x d_1	385	0,008 x d_1	385	0,007 x d_1	550	0,008 x d_1			□	■
	1.4	190	0,005 x d_1	265	0,010 x d_1	270	0,008 x d_1	380	0,010 x d_1			□	■
	1.5					200	0,007 x d_1	300	0,008 x d_1			□	■
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	40	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

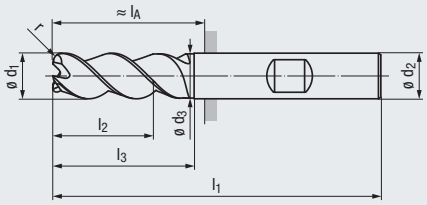
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

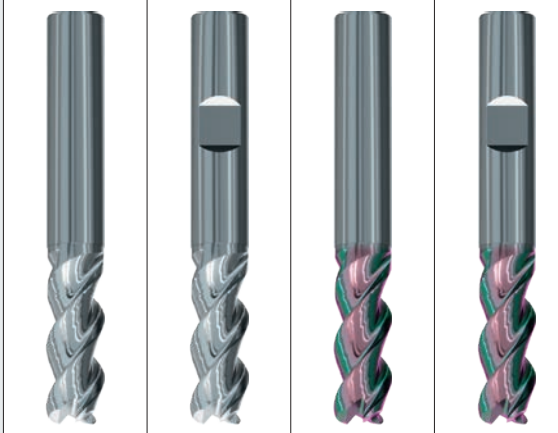
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Aluminiumzerspanung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend
- Sehr glatte GLT-Beschichtung

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting
- Very smooth GLT coating







Beschichtung · Coating

		GLT
N	1.1-1.3 1.4	N 1.1-1.5 2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Unbeschichtete Ausführung für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- GLT-beschichtete Ausführung auch in Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 12% sowie in Kupfer-Legierungen einsetzbar
- Zum Bohrfräsen geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	r ±0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	$n_{max.}$ [2] min^{-1}	Z [Flutes]	2546	2547	2546K	2547K
										mit Eckenradius with corner radius			
6	0,5	13	20	57	5,8	6	21	30 000	**3**	**2546.006005**	**2547.006005**	**2546K.006005**	**2547K.006005**
6	1	13	20	57	5,8	6	21	30 000	**3**	**2546.006010**	**2547.006010**	**2546K.006010**	**2547K.006010**
8	1	19	25	63	7,7	8	27	25 000	**3**	**2546.008010**	**2547.008010**	**2546K.008010**	**2547K.008010**
8	1,5	19	25	63	7,7	8	27	25 000	**3**	**2546.008015**	**2547.008015**	**2546K.008015**	**2547K.008015**
8	2	19	25	63	7,7	8	27	25 000	**3**	**2546.008020**	**2547.008020**	**2546K.008020**	**2547K.008020**
10	1	22	30	72	9,5	10	32	20 000	**3**	**2546.010010**	**2547.010010**	**2546K.010010**	**2547K.010010**
10	1,5	22	30	72	9,5	10	32	20 000	**3**	**2546.010015**	**2547.010015**	**2546K.010015**	**2547K.010015**
10	2	22	30	72	9,5	10	32	20 000	**3**	**2546.010020**	**2547.010020**	**2546K.010020**	**2547K.010020**
12	1	26	35	83	11,5	12	38	15 000	**3**	**2546.012010**	**2547.012010**	**2546K.012010**	**2547K.012010**
12	1,5	26	35	83	11,5	12	38	15 000	**3**	**2546.012015**	**2547.012015**	**2546K.012015**	**2547K.012015**
12	2	26	35	83	11,5	12	38	15 000	**3**	**2546.012020**	**2547.012020**	**2546K.012020**	**2547K.012020**
12	2,5	26	35	83	11,5	12	38	15 000	**3**	**2546.012025**	**2547.012025**	**2546K.012025**	**2547K.012025**
12	3	26	35	83	11,5	12	38	15 000	**3**	**2546.012030**	**2547.012030**	**2546K.012030**	**2547K.012030**
12	4	26	35	83	11,5	12	38	15 000	**3**	**2546.012040**	**2547.012040**	**2546K.012040**	**2547K.012040**
16	1	32	40	92	15,5	16	44	12 500	**3**	**2546.016010**	**2547.016010**	**2546K.016010**	**2547K.016010**
16	1,5	32	40	92	15,5	16	44	12 500	**3**	**2546.016015**	**2547.016015**	**2546K.016015**	**2547K.016015**
16	2	32	40	92	15,5	16	44	12 500	**3**	**2546.016020**	**2547.016020**	**2546K.016020**	**2547K.016020**
16	2,5	32	40	92	15,5	16	44	12 500	**3**	**2546.016025**	**2547.016025**	**2546K.016025**	**2547K.016025**
16	3	32	40	92	15,5	16	44	12 500	**3**	**2546.016030**	**2547.016030**	**2546K.016030**	**2547K.016030**
16	4	32	40	92	15,5	16	44	12 500	**3**	**2546.016040**	**2547.016040**	**2546K.016040**	**2547K.016040**
20	1	38	50	104	19,5	20	54	10 000	**3**	**2546.020010**	**2547.020010**	**2546K.020010**	**2547K.020010**
20	1,5	38	50	104	19,5	20	54	10 000	**3**	**2546.020015**	**2547.020015**	**2546K.020015**	**2547K.020015**
20	2	38	50	104	19,5	20	54	10 000	**3**	**2546.020020**	**2547.020020**	**2546K.020020**	**2547K.020020**
20	2,5	38	50	104	19,5	20	54	10 000	**3**	**2546.020025**	**2547.020025**	**2546K.020025**	**2547K.020025**
20	3	38	50	104	19,5	20	54	10 000	**3**	**2546.020030**	**2547.020030**	**2546K.020030**	**2547K.020030**
20	4	38	50	104	19,5	20	54	10 000	**3**	**2546.020040**	**2547.020040**	**2546K.020040**	**2547K.020040**

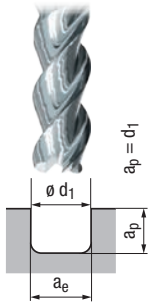
[2] Maximal zulässige Drehzahl für Hartmetall-Schaftfräser mit seitlicher Mitnahmefläche nach DIN 6535 HB
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

Schaftfräser mit Eckenradius Typ W – lange Ausführung
End mills with corner radius type W – long design

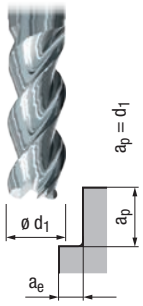
Gültig für · Valid for

2546
2546K
2547
2547K

Unbeschichtet
Uncoated

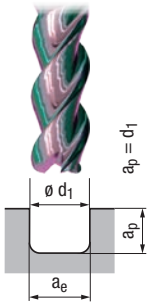


$a_e = d_1$

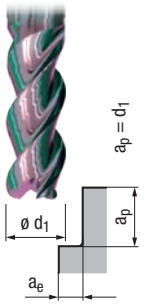


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

GLT-beschichtet
GLT coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

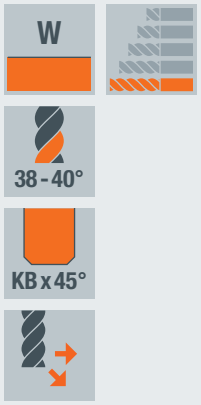
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	210	0,006 x d_1	295	0,011 x d_1	300	0,009 x d_1	420	0,011 x d_1			□	■
	1.2	300	0,005 x d_1	435	0,010 x d_1	430	0,008 x d_1	620	0,010 x d_1			□	■
	1.3	270	0,005 x d_1	385	0,008 x d_1	385	0,007 x d_1	550	0,008 x d_1			□	■
	1.4	190	0,005 x d_1	265	0,010 x d_1	270	0,008 x d_1	380	0,010 x d_1			□	■
	1.5					200	0,007 x d_1	300	0,008 x d_1			□	■
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3	70	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6	55	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	40	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.8												
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

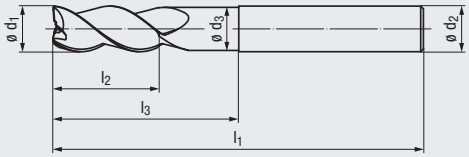
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Aluminiumzerspanung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte GLT-Beschichtung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth GLT coating
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)









Beschichtung · Coating

		GLT
N	1.1-1.3 1.4	N 1.1-1.5 2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Unbeschichtete Ausführung für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- GLT-beschichtete Ausführung auch in Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 12% sowie in Kupfer-Legierungen einsetzbar
- Zum Bohrfräsen geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

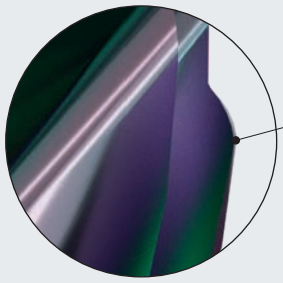
Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	3846_Z	3846KC
									mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	13	26	62	5,8	6	0,12	**3**	**3846_Z.006**	**3846KC.006**
8	19	32	68	7,7	8	0,12	**3**	**3846_Z.008**	**3846KC.008**
10	22	40	80	9,5	10	0,2	**3**	**3846_Z.010**	**3846KC.010**
12	26	48	93	11,5	12	0,2	**3**	**3846_Z.012**	**3846KC.012**
14	28	54	99	13,5	14	0,2	**3**	**3846_Z.014**	**3846KC.014**
16	32	60	108	15,5	16	0,2	**3**	**3846_Z.016**	**3846KC.016**
18	36	70	118	17,5	18	0,2	**3**	**3846_Z.018**	**3846KC.018**
20	38	76	126	19,5	20	0,3	**3**	**3846_Z.020**	**3846KC.020**

Übergangsradius
Transition radius



Übergangsradius von der Umfangsschneide in den Hals.
Bei axialen Zustellungen werden absatzfreie Oberflächen erzeugt.

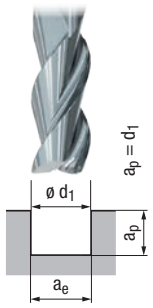
Transition radius from the peripheral cutting edge to the neck.
Axial infeeds produce stepless surfaces.

FRANKEN Alu-Cut Base

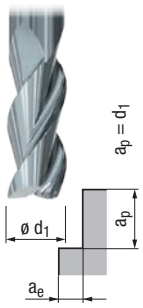
Schaftfräser Typ W – extra lange Ausführung
End mills type W – extra long design

Gültig für · Valid for
3846_Z
3846KC

Unbeschichtet
Uncoated

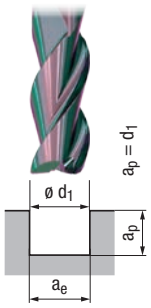


$a_e = d_1$

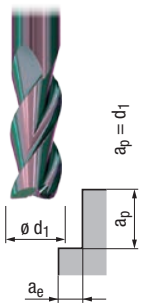


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

GLT-beschichtet
GLT coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	210	0,006 x d_1	300	0,011 x d_1	300	0,009 x d_1	420	0,011 x d_1			□	■
	1.2	300	0,005 x d_1	430	0,010 x d_1	430	0,008 x d_1	620	0,010 x d_1			□	■
	1.3	270	0,005 x d_1	385	0,008 x d_1	385	0,007 x d_1	550	0,008 x d_1			□	■
	1.4	190	0,005 x d_1	265	0,010 x d_1	270	0,008 x d_1	380	0,010 x d_1			□	■
	1.5					200	0,007 x d_1	300	0,008 x d_1			□	■
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					60	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

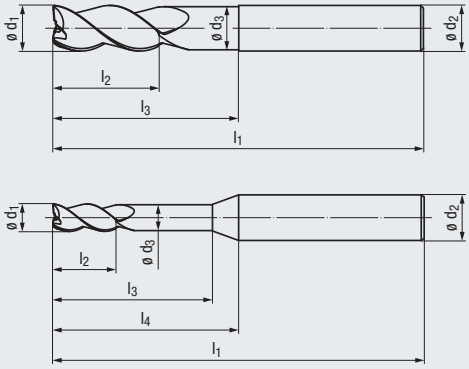
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

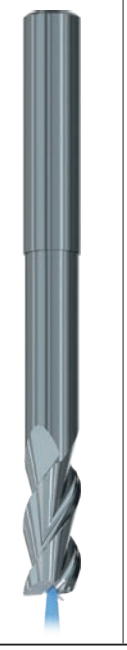
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

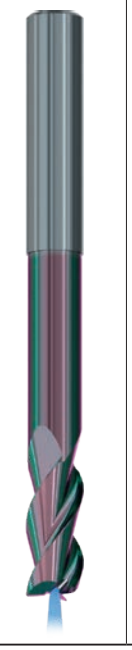
- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Aluminiumzerspanung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte GLT-Beschichtung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth GLT coating
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)









Beschichtung · Coating

GLT

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Unbeschichtete Ausführung für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- GLT-beschichtete Ausführung auch in Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 12% sowie in Kupfer-Legierungen einsetzbar
- Zum Bohrfräsen geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

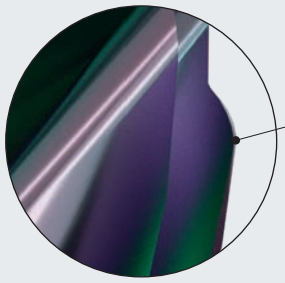
N 1.1-1.3 1.4

N 1.1-1.5 2.1-2.7

$l_3 = 6 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	3848_Z	3848KC mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	8	18	62	2,8	25	6	0,07	**2**	**3848_Z.003**	**3848KC.003**
3	8	18	62	2,8	25	6	0,07	**3**	**3848_Z.003003**	**3848KC.003003**
4	11	24	62	3,8	25	6	0,07	**2**	**3848_Z.004**	**3848KC.004**
4	11	24	62	3,8	25	6	0,07	**3**	**3848_Z.004003**	**3848KC.004003**
5	13	30	68	4,8	31	6	0,12	**2**	**3848_Z.005**	**3848KC.005**
5	13	30	68	4,8	31	6	0,12	**3**	**3848_Z.005003**	**3848KC.005003**
6	13	36	74	5,8	–	6	0,12	**3**	**3848_Z.006**	**3848KC.006**
8	19	48	86	7,7	–	8	0,12	**3**	**3848_Z.008**	**3848KC.008**
10	22	60	102	9,5	–	10	0,2	**3**	**3848_Z.010**	**3848KC.010**
12	26	72	119	11,5	–	12	0,2	**3**	**3848_Z.012**	**3848KC.012**
14	28	84	131	13,5	–	14	0,2	**3**	**3848_Z.014**	**3848KC.014**
16	32	96	146	15,5	–	16	0,2	**3**	**3848_Z.016**	**3848KC.016**
18	36	108	158	17,5	–	18	0,2	**3**	**3848_Z.018**	**3848KC.018**
20	38	120	172	19,5	–	20	0,3	**3**	**3848_Z.020**	**3848KC.020**

Übergangsradius
Transition radius



Übergangsradius von der Umfangsschneide in den Hals.
Bei axialen Zustellungen werden absatzfreie Oberflächen erzeugt.

Transition radius from the peripheral cutting edge to the neck.
Axial infeeds produce stepless surfaces.

Schaftfräser Typ W – extra lange Ausführung
End mills type W – extra long design

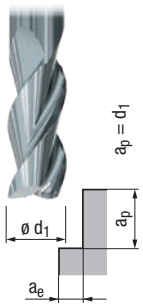
$l_3 = 6 \times d_1$

Gültig für · Valid for
3848_Z
3848KC

Unbeschichtet
Uncoated

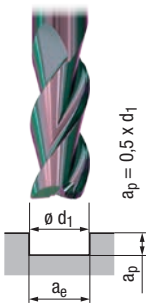


$a_e = d_1$

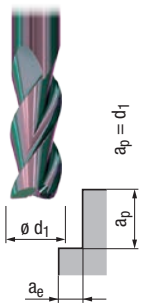


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

GLT-beschichtet
GLT coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

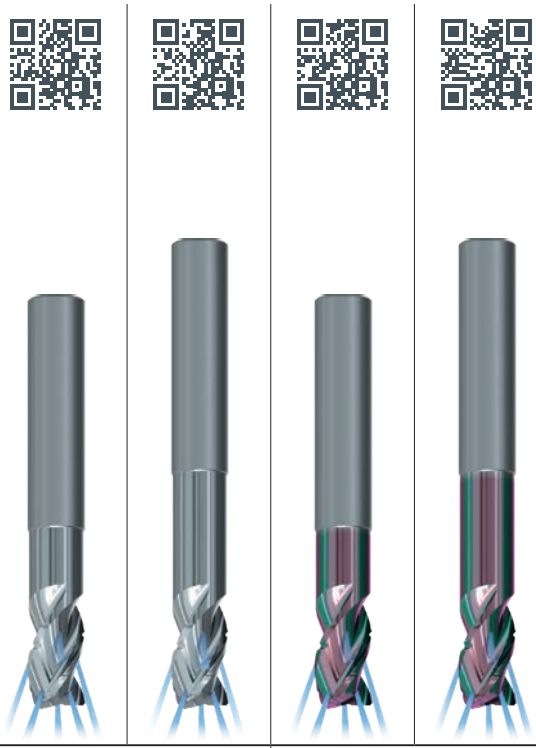
		Unbeschichtet Uncoated				GLT-beschichtet GLT coated							
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	210	0,006 x d_1	300	0,011 x d_1	150	0,009 x d_1	260	0,011 x d_1			□	■
	1.2	300	0,005 x d_1	430	0,010 x d_1	150	0,008 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	1.3	270	0,005 x d_1	385	0,008 x d_1	150	0,007 x d_1	260	0,008 x d_1			□	■
	1.4	190	0,005 x d_1	265	0,010 x d_1	130	0,008 x d_1	240	0,010 x d_1			□	■
	1.5					130	0,007 x d_1	230	0,008 x d_1			□	■
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1					100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					60	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.8												
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

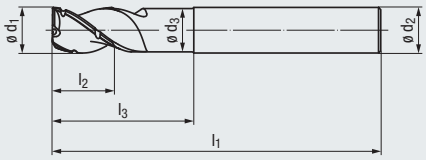
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neu entwickelte Geometrie für die Volumenzerspanung und Schlichtbearbeitung von Aluminium
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte GLT-Beschichtung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial und axial (ICRA)

- High performance tool
- Newly developed geometry for volume machining and finishing of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth GLT coating
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)





Beschichtung · Coating

		GLT
N	1.1-1.3	1.4
N	1.1-1.5	2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Unbeschichtete Ausführung für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- GLT-beschichtete Ausführung auch in Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 12% sowie in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	KB	Z [Flutes]	3850_Z	3850KC
								mit Schutzeckenfase with bevelled edge	
6	8	20	57	5,6	6	0,12	3	**3850_Z.006**	**3850KC.006**
8	10	25	63	7,6	8	0,12	3	**3850_Z.008**	**3850KC.008**
10	13	30	72	9,5	10	0,2	3	**3850_Z.010**	**3850KC.010**
12	15	35	83	11,4	12	0,2	3	**3850_Z.012**	**3850KC.012**
16	20	46	96	15,2	16	0,2	3	**3850_Z.016**	**3850KC.016**
20	25	58	110	19	20	0,3	3	**3850_Z.020**	**3850KC.020**
25	30	73	125	24	25 [1]	0,3	3	**3850_Z.025**	**3850KC.025**

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	KB	Z [Flutes]	3852_Z	3852KC
								mit Schutzeckenfase with bevelled edge	
6	8	26	63	5,6	6	0,12	3	**3852_Z.006**	**3852KC.006**
8	10	33	71	7,6	8	0,12	3	**3852_Z.008**	**3852KC.008**
10	13	40	82	9,5	10	0,2	3	**3852_Z.010**	**3852KC.010**
12	15	47	95	11,4	12	0,2	3	**3852_Z.012**	**3852KC.012**
16	20	62	112	15,2	16	0,2	3	**3852_Z.016**	**3852KC.016**
20	25	78	130	19	20	0,3	3	**3852_Z.020**	**3852KC.020**
25	30	98	150	24	25 [1]	0,3	3	**3852_Z.025**	**3852KC.025**

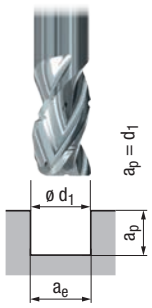
[1] Schaftlänge 50 mm
Shank length 50 mm

FRANKEN Alu-Cut Aerospace

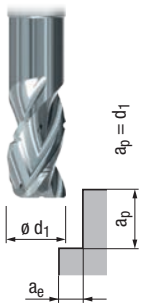
Schaftfräser Typ WF – lange und extra lange Ausführung
End mills type WF – long and extra long design

Gültig für · Valid for
3850_Z
3850KC
3852_Z
3852KC

Unbeschichtet
Uncoated

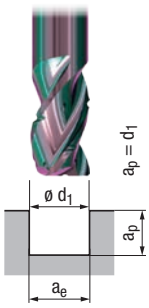


$a_e = d_1$

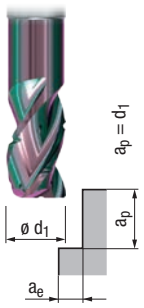


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

GLT-beschichtet
GLT coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	295	0,009 x d_1	440	0,011 x d_1	420	0,009 x d_1	630	0,011 x d_1			□	■
	1.2	435	0,008 x d_1	650	0,010 x d_1	620	0,008 x d_1	930	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,007 x d_1	580	0,008 x d_1	550	0,007 x d_1	830	0,008 x d_1			□	■
	1.4	265	0,008 x d_1	400	0,010 x d_1	380	0,008 x d_1	570	0,010 x d_1			□	■
	1.5					300	0,007 x d_1	490	0,008 x d_1			□	■
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					70	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1		□	□	■
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

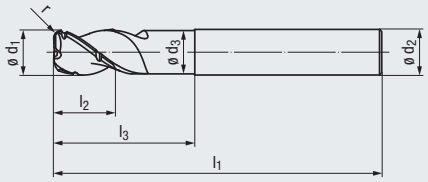
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

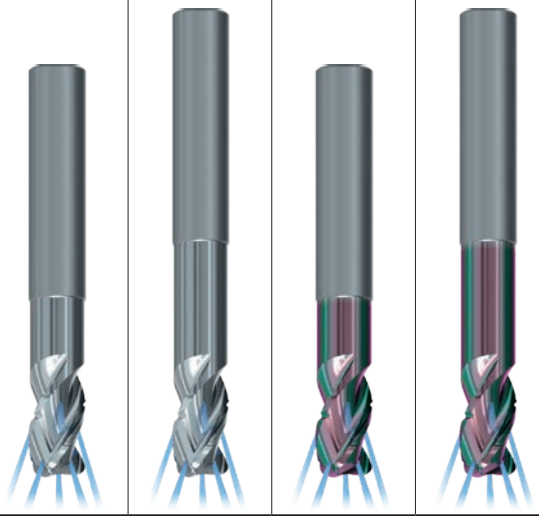
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neu entwickelte Geometrie für die Volumenzerspanung und Schlichtbearbeitung von Aluminium
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte GLT-Beschichtung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial und axial (ICRA)

- High performance tool
- Newly developed geometry for volume machining and finishing of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth GLT coating
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)







Beschichtung · Coating

	GLT
N 1.1-1.3 1.4	N 1.1-1.5 2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Unbeschichtete Ausführung für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- GLT-beschichtete Ausführung auch in Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 12% sowie in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	3854_Z mit Eckenradius with corner radius	3854KC mit Eckenradius with corner radius
12	2	15	35	83	11,4	12	**3**	3854_Z.012020	3854KC.012020
12	2,5	15	35	83	11,4	12	**3**	3854_Z.012025	3854KC.012025
12	3	15	35	83	11,4	12	**3**	3854_Z.012030	3854KC.012030
12	4	15	35	83	11,4	12	**3**	3854_Z.012040	3854KC.012040
16	2	20	46	96	15,2	16	**3**	3854_Z.016020	3854KC.016020
16	2,5	20	46	96	15,2	16	**3**	3854_Z.016025	3854KC.016025
16	3	20	46	96	15,2	16	**3**	3854_Z.016030	3854KC.016030
16	4	20	46	96	15,2	16	**3**	3854_Z.016040	3854KC.016040
20	2	25	58	110	19	20	**3**	3854_Z.020020	3854KC.020020
20	2,5	25	58	110	19	20	**3**	3854_Z.020025	3854KC.020025
20	3	25	58	110	19	20	**3**	3854_Z.020030	3854KC.020030
20	4	25	58	110	19	20	**3**	3854_Z.020040	3854KC.020040
25	2	30	73	125	24	25 [1]	**3**	3854_Z.025020	3854KC.025020
25	2,5	30	73	125	24	25 [1]	**3**	3854_Z.025025	3854KC.025025
25	3	30	73	125	24	25 [1]	**3**	3854_Z.025030	3854KC.025030
25	4	30	73	125	24	25 [1]	**3**	3854_Z.025040	3854KC.025040

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3856_Z mit Eckenradius with corner radius	3856KC mit Eckenradius with corner radius
12	2	15	47	95	11,4	12	**3**	3856_Z.012020	3856KC.012020
12	2,5	15	47	95	11,4	12	**3**	3856_Z.012025	3856KC.012025
12	3	15	47	95	11,4	12	**3**	3856_Z.012030	3856KC.012030
12	4	15	47	95	11,4	12	**3**	3856_Z.012040	3856KC.012040
16	2	20	62	112	15,2	16	**3**	3856_Z.016020	3856KC.016020
16	2,5	20	62	112	15,2	16	**3**	3856_Z.016025	3856KC.016025
16	3	20	62	112	15,2	16	**3**	3856_Z.016030	3856KC.016030
16	4	20	62	112	15,2	16	**3**	3856_Z.016040	3856KC.016040
20	2	25	78	130	19	20	**3**	3856_Z.020020	3856KC.020020
20	2,5	25	78	130	19	20	**3**	3856_Z.020025	3856KC.020025
20	3	25	78	130	19	20	**3**	3856_Z.020030	3856KC.020030
20	4	25	78	130	19	20	**3**	3856_Z.020040	3856KC.020040
25	2	30	98	150	24	25 [1]	**3**	3856_Z.025020	3856KC.025020
25	2,5	30	98	150	24	25 [1]	**3**	3856_Z.025025	3856KC.025025
25	3	30	98	150	24	25 [1]	**3**	3856_Z.025030	3856KC.025030
25	4	30	98	150	24	25 [1]	**3**	3856_Z.025040	3856KC.025040

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

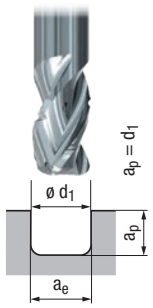
[1] Schaftlänge 50 mm
Shank length 50 mm

Schaftfräser mit Eckenradius Typ WF – lange und extra lange Ausführung
End mills with corner radius type WF – long and extra long design

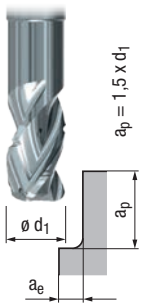
Gültig für · Valid for

3854_Z
3854KC
3856_Z
3856KC

Unbeschichtet
Uncoated

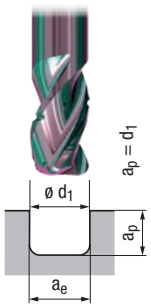


$a_e = d_1$

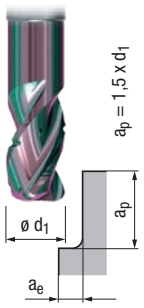


$a_e = 0,4 \times d_1$

GLT-beschichtet
GLT coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0,4 \times d_1$

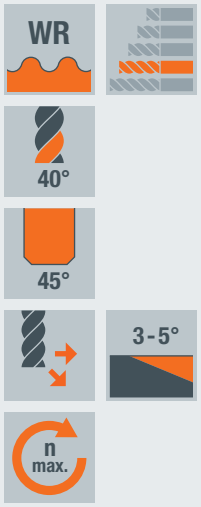
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	295	0,009 x d_1	440	0,011 x d_1	420	0,009 x d_1	630	0,011 x d_1			□	■
	1.2	435	0,008 x d_1	650	0,010 x d_1	620	0,008 x d_1	930	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,007 x d_1	580	0,008 x d_1	550	0,007 x d_1	830	0,008 x d_1			□	■
	1.4	265	0,008 x d_1	400	0,010 x d_1	380	0,008 x d_1	570	0,010 x d_1			□	■
	1.5					300	0,007 x d_1	490	0,008 x d_1			□	■
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					70	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1		□	□	■
	2.8												
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

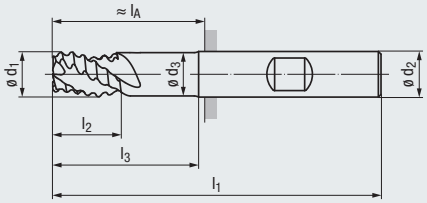
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

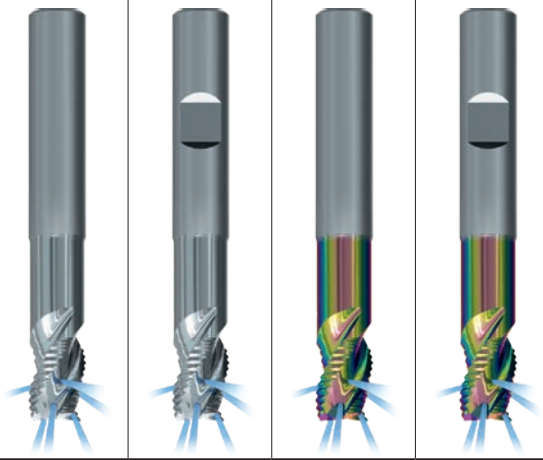
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Volumenzerspanung von Aluminium
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial und axial (ICRA)

- High performance tool
- Special geometry for high-volume machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth CRN coating
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)







Beschichtung · Coating

		CRN
N	1.1-1.3 1.4	N 1.1-1.4 2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

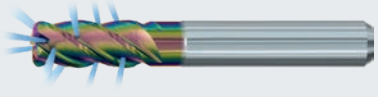
Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	$n_{max.}$ [2] min^{-1}	Z [Flutes]	2888_Z	2881_Z	2888RZ	2881RZ
									mit Schutzeckenfase with bevelled edge			
6 [3]	8	20	57	5,6	6	21	30 000	**3**	**2888_Z.006**	**2881_Z.006**	**2888RZ.006**	**2881RZ.006**
8	10	25	63	7,6	8	27	25 000	**3**	**2888_Z.008**	**2881_Z.008**	**2888RZ.008**	**2881RZ.008**
10	13	30	72	9,5	10	32	20 000	**3**	**2888_Z.010**	**2881_Z.010**	**2888RZ.010**	**2881RZ.010**
12	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**3**	**2888_Z.012**	**2881_Z.012**	**2888RZ.012**	**2881RZ.012**
16	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**3**	**2888_Z.016**	**2881_Z.016**	**2888RZ.016**	**2881RZ.016**
20	25	58	110	19	20	60	10 000	**3**	**2888_Z.020**	**2881_Z.020**	**2888RZ.020**	**2881RZ.020**
25	30	73	125	24	25 [1]	75	8 000	**3**	**2888_Z.025**	**2881_Z.025**	**2888RZ.025**	**2881RZ.025**

[1] Schaftlänge 50 mm
Shank length 50 mm

[2] Maximal zulässige Drehzahl für Hartmetall-Schaftfräser mit seitlicher Mitnahmefläche nach DIN 6535 HB
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

[3] Kühlschmierstoffaustritt axial (ICA)
Internal coolant supply, axial exit (ICA)



Alu-Cut Schaftfräser aus HSSE-PM zum Schruppen und Schlichten finden Sie in unserem Webshop

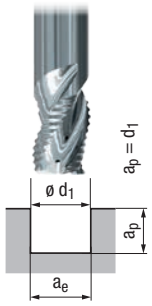
Alu-Cut end mills made of HSSE-PM for roughing and finishing are available in our web shop

FRANKEN Alu-Cut Aerospace

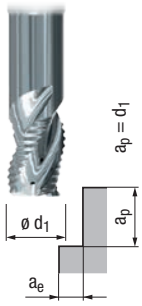
Schaftfräser Typ WR – lange Ausführung
End mills type WR – long design

Gültig für · Valid for
2881_Z
2881RZ
2888_Z
2888RZ

Unbeschichtet
Uncoated

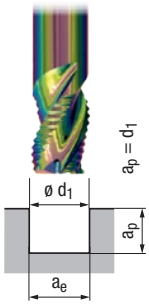


$a_e = d_1$

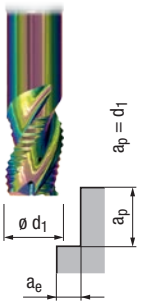


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

CRN-beschichtet
CRN coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

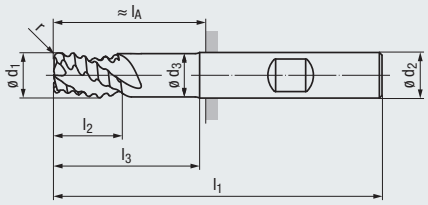
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	295	0,009 x d_1	440	0,011 x d_1	420	0,009 x d_1	630	0,011 x d_1			□	■
	1.2	435	0,008 x d_1	650	0,010 x d_1	620	0,008 x d_1	930	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,007 x d_1	580	0,008 x d_1	550	0,007 x d_1	830	0,008 x d_1			□	■
	1.4	265	0,008 x d_1	400	0,010 x d_1	380	0,008 x d_1	570	0,010 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					70	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1				■
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

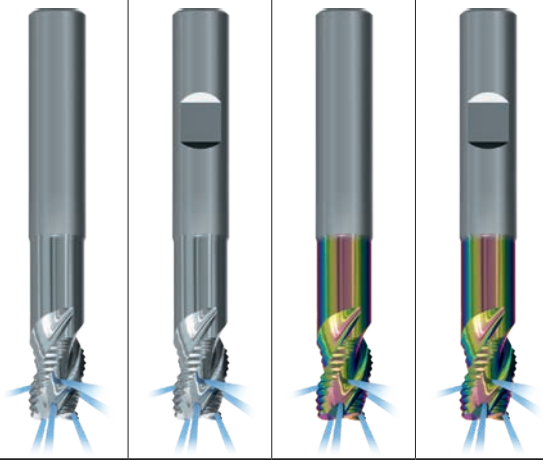
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Volumenzerspanung von Aluminium
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial und axial (ICRA)

- High performance tool
- Special geometry for high-volume machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth CRN coating
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)





Beschichtung · Coating

			CRN	
N	1.1-1.3	1.4	N 1.1-1.4	2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	$n_{max.}$ 2) min^{-1}	Z [Flutes]	2890_Z	2883_Z	2890RZ	2883RZ
										mit Eckenradius with corner radius			
12	2	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**3**	2890_Z.012020	2883_Z.012020	2890RZ.012020	2883RZ.012020
12	2,5	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**3**	2890_Z.012025	2883_Z.012025	2890RZ.012025	2883RZ.012025
12	3	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**3**	2890_Z.012030	2883_Z.012030	2890RZ.012030	2883RZ.012030
12	4	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**3**	2890_Z.012040	2883_Z.012040	2890RZ.012040	2883RZ.012040
16	2	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**3**	2890_Z.016020	2883_Z.016020	2890RZ.016020	2883RZ.016020
16	2,5	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**3**	2890_Z.016025	2883_Z.016025	2890RZ.016025	2883RZ.016025
16	3	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**3**	2890_Z.016030	2883_Z.016030	2890RZ.016030	2883RZ.016030
16	4	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**3**	2890_Z.016040	2883_Z.016040	2890RZ.016040	2883RZ.016040
20	2	25	58	110	19	20	60	10 000	**3**	2890_Z.020020	2883_Z.020020	2890RZ.020020	2883RZ.020020
20	2,5	25	58	110	19	20	60	10 000	**3**	2890_Z.020025	2883_Z.020025	2890RZ.020025	2883RZ.020025
20	3	25	58	110	19	20	60	10 000	**3**	2890_Z.020030	2883_Z.020030	2890RZ.020030	2883RZ.020030
20	4	25	58	110	19	20	60	10 000	**3**	2890_Z.020040	2883_Z.020040	2890RZ.020040	2883RZ.020040
25	2	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	**3**	2890_Z.025020	2883_Z.025020	2890RZ.025020	2883RZ.025020
25	2,5	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	**3**	2890_Z.025025	2883_Z.025025	2890RZ.025025	2883RZ.025025
25	3	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	**3**	2890_Z.025030	2883_Z.025030	2890RZ.025030	2883RZ.025030
25	4	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	**3**	2890_Z.025040	2883_Z.025040	2890RZ.025040	2883RZ.025040

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

1) Schaftlänge 50 mm
Shank length 50 mm

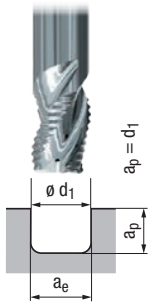
2) Maximal zulässige Drehzahl für Hartmetall-Schaftfräser mit seitlicher Mitnahmefläche nach DIN 6535 HB
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

FRANKEN Alu-Cut Aerospace

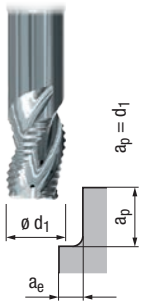
Schaftfräser mit Eckenradius Typ WR – lange Ausführung
End mills with corner radius type WR – long design

Gültig für · Valid for
2883_Z
2883RZ
2890_Z
2890RZ

Unbeschichtet
Uncoated

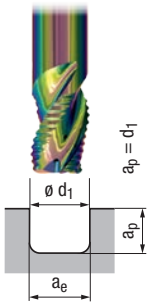


$a_e = d_1$

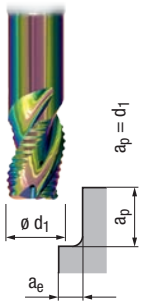


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

CRN-beschichtet
CRN coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

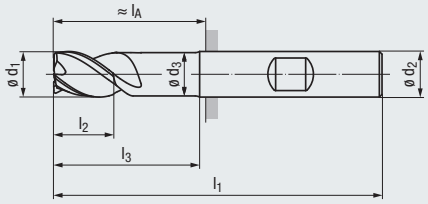
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	295	0,009 x d_1	440	0,011 x d_1	420	0,009 x d_1	630	0,011 x d_1			□	■
	1.2	435	0,008 x d_1	650	0,010 x d_1	620	0,008 x d_1	930	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,007 x d_1	580	0,008 x d_1	550	0,007 x d_1	830	0,008 x d_1			□	■
	1.4	265	0,008 x d_1	400	0,010 x d_1	380	0,008 x d_1	570	0,010 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					120	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					110	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					70	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1				■
	2.8												
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

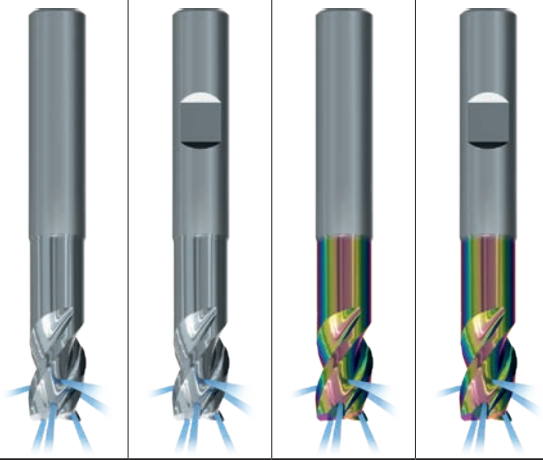
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Volumenzerspanung von Aluminium
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial und axial (ICRA)

- High performance tool
- Special geometry for high-volume machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth CRN coating
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)





Beschichtung · Coating

				CRN
N	1.1-1.3	1.4	N	1.1-1.4	2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

Lange Ausführung · Long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	$n_{max.}$ [2] min^{-1}	KB	Z [Flutes]	2889_Z	2882_Z	2889RZ	2882RZ
											mit Schutzeckenfase with bevelled edge			
6 [3]	-0,02	8	20	57	5,6	6	21	30 000	0,12	**3**	**2889_Z.006**	**2882_Z.006**	**2889RZ.006**	**2882RZ.006**
8	-0,04	10	25	63	7,6	8	27	25 000	0,12	**3**	**2889_Z.008**	**2882_Z.008**	**2889RZ.008**	**2882RZ.008**
10	-0,04	13	30	72	9,5	10	32	20 000	0,2	**3**	**2889_Z.010**	**2882_Z.010**	**2889RZ.010**	**2882RZ.010**
12	-0,04	15	35	83	11,4	12	38	15 000	0,2	**4**	**2889_Z.012**	**2882_Z.012**	**2889RZ.012**	**2882RZ.012**
16	-0,04	20	46	96	15,2	16	48	12 500	0,2	**4**	**2889_Z.016**	**2882_Z.016**	**2889RZ.016**	**2882RZ.016**
20	-0,04	25	58	110	19	20	60	10 000	0,3	**4**	**2889_Z.020**	**2882_Z.020**	**2889RZ.020**	**2882RZ.020**
25	-0,04	30	73	125	24	25 [1]	75	8 000	0,3	**4**	**2889_Z.025**	**2882_Z.025**	**2889RZ.025**	**2882RZ.025**

[1] Schaftlänge 50 mm
Shank length 50 mm

[2] Maximal zulässige Drehzahl für Hartmetall-Schaftfräser mit seitlicher Mitnahmefläche nach DIN 6535 HB
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

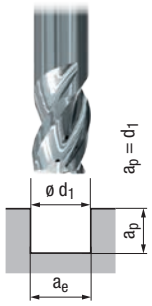
[3] Kühlschmierstoffaustritt axial (ICA)
Internal coolant supply, axial exit (ICA)

FRANKEN Alu-Cut Aerospace

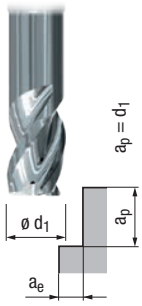
Schaftfräser Typ W – lange Ausführung
End mills type W – long design

Gültig für · Valid for
2882_Z
2882RZ
2889_Z
2889RZ

Unbeschichtet
Uncoated

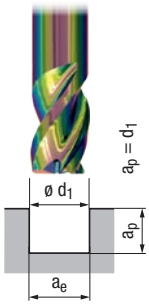


$a_e = d_1$

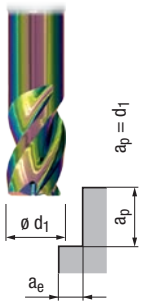


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

CRN-beschichtet
CRN coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

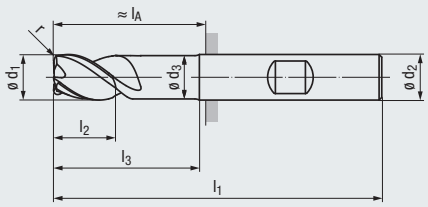
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	295	0,008 x d_1	530	0,011 x d_1	420	0,008 x d_1	760	0,011 x d_1			□	■
	1.2	435	0,007 x d_1	785	0,010 x d_1	620	0,007 x d_1	1120	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,006 x d_1	695	0,008 x d_1	550	0,006 x d_1	990	0,008 x d_1			□	■
	1.4	265	0,007 x d_1	475	0,010 x d_1	380	0,007 x d_1	680	0,010 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					120	0,005 x d_1	220	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					120	0,005 x d_1	220	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					120	0,005 x d_1	220	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					110	0,004 x d_1	200	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					110	0,004 x d_1	200	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					110	0,004 x d_1	200	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					70	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1				■
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

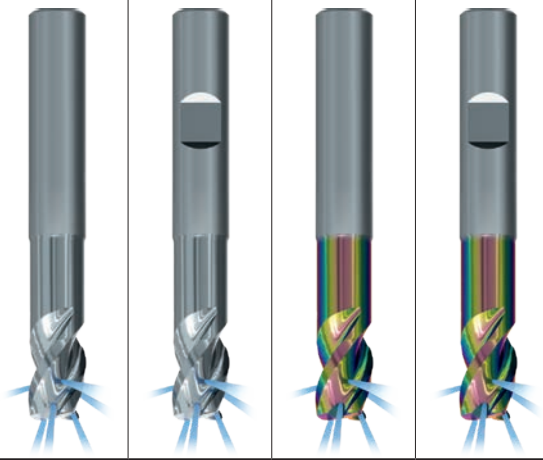
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie für die Volumenzerspanung von Aluminium
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial und axial (ICRA)

- High performance tool
- Special geometry for high-volume machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth CRN coating
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)





Beschichtung · Coating

		CRN
N	1.1-1.3 1.4	N 1.1-1.4 2.1-2.7

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 -0,04	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	$n_{max.}$ [2] min^{-1}	Z [Flutes]	2891_Z	2884_Z	2891RZ	2884RZ
										mit Eckenradius with corner radius			
12	2	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**4**	2891_Z.012020	2884_Z.012020	2891RZ.012020	2884RZ.012020
12	2,5	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**4**	2891_Z.012025	2884_Z.012025	2891RZ.012025	2884RZ.012025
12	3	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**4**	2891_Z.012030	2884_Z.012030	2891RZ.012030	2884RZ.012030
12	4	15	35	83	11,4	12	38	15 000	**4**	2891_Z.012040	2884_Z.012040	2891RZ.012040	2884RZ.012040
16	2	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**4**	2891_Z.016020	2884_Z.016020	2891RZ.016020	2884RZ.016020
16	2,5	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**4**	2891_Z.016025	2884_Z.016025	2891RZ.016025	2884RZ.016025
16	3	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**4**	2891_Z.016030	2884_Z.016030	2891RZ.016030	2884RZ.016030
16	4	20	46	96	15,2	16	48	12 500	**4**	2891_Z.016040	2884_Z.016040	2891RZ.016040	2884RZ.016040
20	2	25	58	110	19	20	60	10 000	**4**	2891_Z.020020	2884_Z.020020	2891RZ.020020	2884RZ.020020
20	2,5	25	58	110	19	20	60	10 000	**4**	2891_Z.020025	2884_Z.020025	2891RZ.020025	2884RZ.020025
20	3	25	58	110	19	20	60	10 000	**4**	2891_Z.020030	2884_Z.020030	2891RZ.020030	2884RZ.020030
20	4	25	58	110	19	20	60	10 000	**4**	2891_Z.020040	2884_Z.020040	2891RZ.020040	2884RZ.020040
25	2	30	73	125	24	25 [1]	75	8 000	**4**	2891_Z.025020	2884_Z.025020	2891RZ.025020	2884RZ.025020
25	2,5	30	73	125	24	25 [1]	75	8 000	**4**	2891_Z.025025	2884_Z.025025	2891RZ.025025	2884RZ.025025
25	3	30	73	125	24	25 [1]	75	8 000	**4**	2891_Z.025030	2884_Z.025030	2891RZ.025030	2884RZ.025030
25	4	30	73	125	24	25 [1]	75	8 000	**4**	2891_Z.025040	2884_Z.025040	2891RZ.025040	2884RZ.025040

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

[1] Schaftlänge 50 mm
Shank length 50 mm

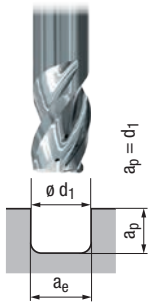
[2] Maximal zulässige Drehzahl für Hartmetall-Schaftfräser mit seitlicher Mitnahmefläche nach DIN 6535 HB
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

FRANKEN Alu-Cut Aerospace

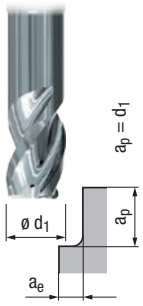
Schaftfräser mit Eckenradius Typ W – lange Ausführung
End mills with corner radius type W – long design

Gültig für · Valid for
2884_Z
2884RZ
2891_Z
2891RZ

Unbeschichtet
Uncoated

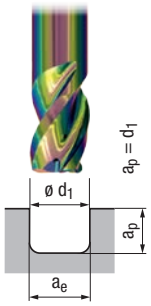


$a_e = d_1$

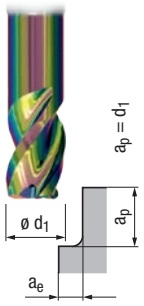


$a_e = 0{,}4 \times d_1$

CRN-beschichtet
CRN coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

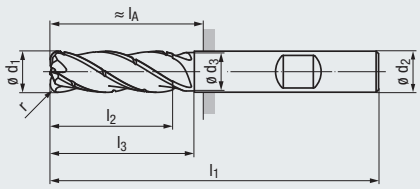
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	295	0,008 x d_1	530	0,011 x d_1	420	0,008 x d_1	760	0,011 x d_1			□	■
	1.2	435	0,007 x d_1	785	0,010 x d_1	620	0,007 x d_1	1120	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,006 x d_1	695	0,008 x d_1	550	0,006 x d_1	990	0,008 x d_1			□	■
	1.4	265	0,007 x d_1	475	0,010 x d_1	380	0,007 x d_1	680	0,010 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					120	0,005 x d_1	220	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2					120	0,005 x d_1	220	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3					120	0,005 x d_1	220	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4					110	0,004 x d_1	200	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5					110	0,004 x d_1	200	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6					110	0,004 x d_1	200	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7					70	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1				■
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie mit Spanteilern
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen
- Speziell für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- Zum Bohrfräsen geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 230)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for wrought aluminium alloys
- Suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

N 1.1-1.3 1.4

N 1.1-1.3 1.4

l_2 = 3 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	r ±0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3738_Z mit Eckenradius with corner radius
6	0,1	18	25	62	5,8	6	**4**	**3738_Z.006001**
6	0,5	18	25	62	5,8	6	**4**	**3738_Z.006005**
8	0,2	24	30	68	7,7	8	**4**	**3738_Z.008002**
8	0,5	24	30	68	7,7	8	**4**	**3738_Z.008005**
10	0,2	30	35	80	9,5	10	**4**	**3738_Z.010002**
10	1	30	35	80	9,5	10	**4**	**3738_Z.010010**
12	0,2	36	45	93	11,5	12	**4**	**3738_Z.012002**
12	1	36	45	93	11,5	12	**4**	**3738_Z.012010**
16	0,2	48	55	108	15,5	16	**4**	**3738_Z.016002**
16	1	48	55	108	15,5	16	**4**	**3738_Z.016010**
20	0,3	60	70	126	19,5	20	**4**	**3738_Z.020003**
20	1	60	70	126	19,5	20	**4**	**3738_Z.020010**

l_2 = 4 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

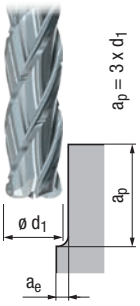
ø d_1 h10	r ±0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3740_Z mit Eckenradius with corner radius
6	0,1	24	30	68	5,8	6	**4**	**3740_Z.006001**
6	0,5	24	30	68	5,8	6	**4**	**3740_Z.006005**
8	0,2	32	40	80	7,7	8	**4**	**3740_Z.008002**
8	0,5	32	40	80	7,7	8	**4**	**3740_Z.008005**
10	0,2	40	50	95	9,5	10	**4**	**3740_Z.010002**
10	1	40	50	95	9,5	10	**4**	**3740_Z.010010**
12	0,2	48	60	107	11,5	12	**4**	**3740_Z.012002**
12	1	48	60	107	11,5	12	**4**	**3740_Z.012010**
16	0,2	64	75	128	15,5	16	**4**	**3740_Z.016002**
16	1	64	75	128	15,5	16	**4**	**3740_Z.016010**
20	0,3	80	90	145	19,5	20	**4**	**3740_Z.020003**
20	1	80	90	145	19,5	20	**4**	**3740_Z.020010**

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

Trochoidalfräser mit Eckenradius Typ WF – extra lange Ausführung
Trochoidal end mills with corner radius type WF – extra long design

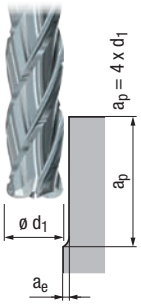
Gültig für · Valid for
3738_Z
3740_Z

$l_2 = 3 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

$l_2 = 4 \times d_1$



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

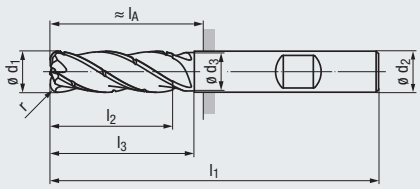
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
	5.1								
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1	560	0,012 x d_1	560	0,012 x d_1				■
	1.2	550	0,012 x d_1	550	0,012 x d_1				■
	1.3	500	0,012 x d_1	500	0,012 x d_1				■
	1.4	400	0,012 x d_1	400	0,012 x d_1				■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie mit Spanteilern
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available





Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Zum prozesssicheren trochoidalen Schruppen
- Speziell für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Gusslegierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7% geeignet
- Zum Bohrfräsen geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 230)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for wrought aluminium alloys
- Suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

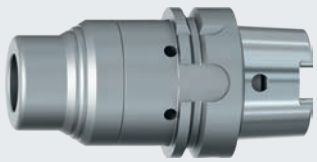
N 1.1-1.3 1.4

l_2 = 5 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

3742_Z

ø d_1 h10	r ±0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	mit Eckenradius with corner radius
6	0,1	30	36	75	5,8	6	**4**	**3742_Z.006001**
8	0,2	40	48	88	7,7	8	**4**	**3742_Z.008002**
10	0,2	50	60	105	9,5	10	**4**	**3742_Z.010002**
12	0,2	60	70	118	11,5	12	**4**	**3742_Z.012002**
16	0,2	80	90	142	15,5	16	**4**	**3742_Z.016002**
20	0,3	100	110	163	19,5	20	**4**	**3742_Z.020003**

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request



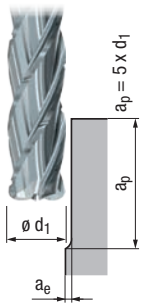
Präzisions-Spannhülsen-Aufnahmen FPC zum Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen finden Sie in unserem Webshop

High-precision collet holders FPC for high-performance and high-speed milling are available in our web shop

FRANKEN Alu-Cut Trochoid

Trochoidalfräser mit Eckenradius Typ WF – extra lange Ausführung
Trochoidal end mills with corner radius type WF – extra long design

$l_2 = 5 \times d_1$



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Gültig für · Valid for
3742_Z

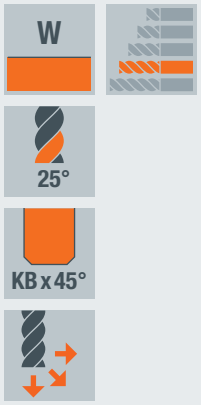
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials					
	1.1						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
	5.1						
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials					
	1.1						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials					
	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials					
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys					
	1.1	500	0,012 x d_1				■
	1.2	500	0,012 x d_1				■
	1.3	500	0,012 x d_1				■
	1.4	400	0,012 x d_1				■
	1.5						
	1.6						
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys					
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys					
	3.1						
	3.2						
		Kunststoffe · Synthetics					
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
		Besondere Werkstoffe · Special materials					
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials					
		Titan-Legierungen · Titanium alloys					
	1.1						
	1.2						
	1.3						
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys					
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials					
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

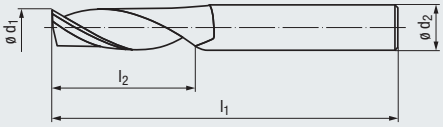
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

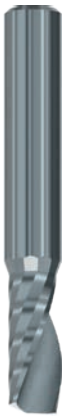
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

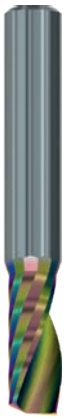
- Bohrschneide über Mitte
- Geringste Schnittkräfte
- Sehr glatte CRN-Beschichtung

- Drilling edge over centre
- Lowest cutting forces
- Very smooth CRN coating









Stirnausführung · Face design





Beschichtung · Coating

CRN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Bohren und Fräsen in Aluminium-Profilen
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet
- Gratfreie Bearbeitung

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- Drilling and milling in aluminium profiles
- Suitable for roughing and finishing
- Burr-free machining

N	1.1-1.3	1.4
N	3.1-4.2	5.3

N	1.1-1.4
N	3.1-4.2, 5.3

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_1	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	1909	1909R mit Schutzeckenfase with bevelled edge
2	10	40	2	0,04	**1**	**1909.002**	**1909R.002**
3	12	40	3	0,07	**1**	**1909.003**	**1909R.003**
4	15	40	4	0,07	**1**	**1909.004**	**1909R.004**
5	16	50	5	0,12	**1**	**1909.005**	**1909R.005**
6	20	60	6	0,12	**1**	**1909.006**	**1909R.006**
8	22	63	8	0,12	**1**	**1909.008**	**1909R.008**
10	25	72	10	0,2	**1**	**1909.010**	**1909R.010**
12	30	83	12	0,2	**1**	**1909.012**	**1909R.012**



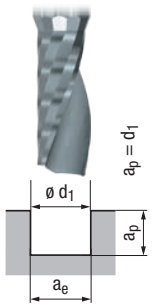
Fräswerkzeuge mit Wende- oder Wechselschneidplatten finden Sie in unserem Webshop

Milling tools with indexable or exchangeable inserts are available in our web shop

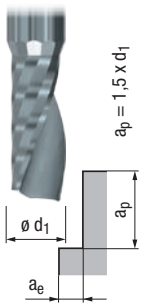
Schaftfräser Typ W – lange Ausführung
End mills type W – long design

Gültig für · Valid for
1909
1909R

Unbeschichtet
Uncoated

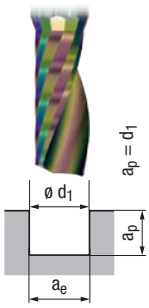


$a_e = d_1$

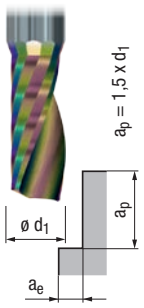


$a_e = 0,4 \times d_1$

CRN-beschichtet
CRN coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0,4 \times d_1$

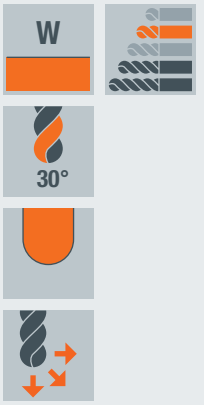
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	540	0,009 x d_1	590	0,010 x d_1	540	0,009 x d_1	590	0,010 x d_1				■
	1.2	540	0,008 x d_1	590	0,009 x d_1	540	0,008 x d_1	590	0,009 x d_1				■
	1.3	540	0,007 x d_1	590	0,008 x d_1	540	0,007 x d_1	590	0,008 x d_1				■
	1.4	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1				■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
	2.7												
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	240	0,009 x d_1	260	0,010 x d_1	240	0,009 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	3.2	240	0,007 x d_1	260	0,008 x d_1	240	0,007 x d_1	260	0,008 x d_1	□	□	□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	240	0,008 x d_1	260	0,009 x d_1	240	0,008 x d_1	260	0,009 x d_1		□	□	■
	4.2	360	0,008 x d_1	400	0,009 x d_1	360	0,008 x d_1	400	0,009 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3	120	0,006 x d_1	130	0,007 x d_1	120	0,006 x d_1	130	0,007 x d_1	□	■		
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

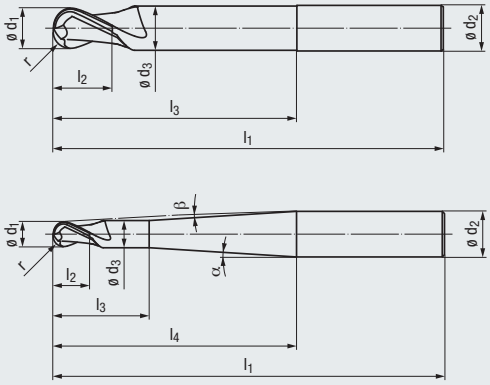
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Patentierte Querschneide
- Scharfe Schneidkanten
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Patented chisel edge
- Sharp cutting edges
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

		CRN
N	1.1-1.3	N 1.1-1.4
N	4.1-4.2 5.3	N 2.1-2.3 2.4-2.8
		N 3.1-4.4, 5.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	1921	1921R
0,5	0,25	1	2	38	0,45	9	3	10°	8°	**2**	**1921.0005**	**1921R.0005**
0,5	0,25	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**1921.000506**	**1921R.000506**
1	0,5	2	4	38	0,95	9	3	12,5°	6,5°	**2**	**1921.001**	**1921R.001**
1	0,5	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**1921.00106**	**1921R.00106**
1,5	0,75	2,5	7,5	38	1,4	9	3	32°	5°	**2**	**1921.0015**	**1921R.0015**
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**1921.001506**	**1921R.001506**
2	1	3	8	38	1,8	9	3	31°	3,5°	**2**	**1921.002**	**1921R.002**
2	1	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**1921.00206**	**1921R.00206**
3	1,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**1921.003**	**1921R.003**
4	2	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**1921.004**	**1921R.004**
5	2,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**1921.005**	**1921R.005**
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**1921.006**	**1921R.006**
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**1921.008**	**1921R.008**
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**1921.010**	**1921R.010**
12	6	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**1921.012**	**1921R.012**



Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 1922/1922R
Tool with side-lock clamping: order code 1922/1922R

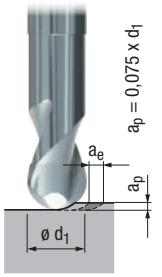
FRANKEN Alu-Cut

Kugelfräser Typ W – kurze Ausführung
Ball nose end mills type W – short design

Gültig für · Valid for
1921
1921R

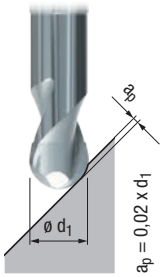
Unbeschichtet
Uncoated

Schruppen
Roughing



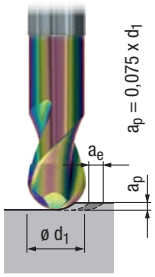
a_e = 0,2 x d_1

Schlichten
Finishing



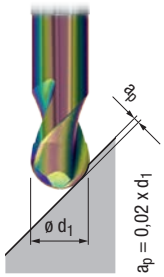
CRN-beschichtet
CRN coated

Schruppen
Roughing



a_e = 0,2 x d_1

Schlichten
Finishing



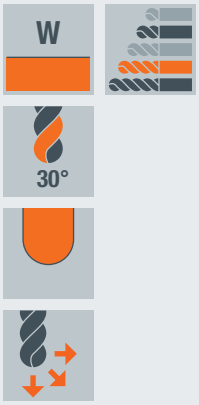
		Unbeschichtet Schruppen v_c [m/min]	Unbeschichtet Schruppen f_z [mm]	Unbeschichtet Schlichten v_c [m/min]	Unbeschichtet Schlichten f_z [mm]	CRN-beschichtet Schruppen v_c [m/min]	CRN-beschichtet Schruppen f_z [mm]	CRN-beschichtet Schlichten v_c [m/min]	CRN-beschichtet Schlichten f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	630	0,022 x d_1	840	0,016 x d_1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1			□	■
	1.2	630	0,020 x d_1	840	0,014 x d_1	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	630	0,017 x d_1	840	0,012 x d_1	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4					600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.8					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1					450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1			□	■
	3.2					450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	245	0,021 x d_1	315	0,015 x d_1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	350	0,021 x d_1	455	0,015 x d_1	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3					200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4					140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1		□	□	■
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3	155	0,017 x d_1	210	0,012 x d_1	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1	□	■		■
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Patentierte Querschneide
- Scharfe Schneidkanten
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Patented chisel edge
- Sharp cutting edges
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available

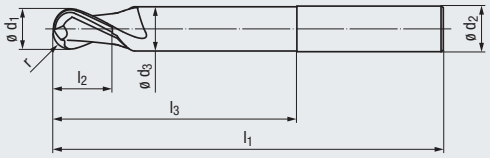












Beschichtung · Coating

	CRN
N	1.1-1.4
N	2.1-2.3 2.4-2.8
N	3.1-4.4, 5.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

N	1.1-1.3
N	4.1-4.2 5.3

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	2830	2830R
8	4	7	40	90	7,6	8	**2**	**2830.008**	**2830R.008**
10	5	8	50	100	9,6	10	**2**	**2830.010**	**2830R.010**
12	6	10	65	120	11,5	12	**2**	**2830.012**	**2830R.012**
16	8	12	80	140	15,5	16	**2**	**2830.016**	**2830R.016**


Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 2831/2831R
Tool with side-lock clamping: order code 2831/2831R



Induktionsschrumpfgerät SHRINK-MASTER HL-2, Schrumpf-Aufnahmen und Zubehör finden Sie in unserem Webshop

Induction shrink-fit work station SHRINK-MASTER HL-2, shrink-fit chucks and accessories are available in our web shop

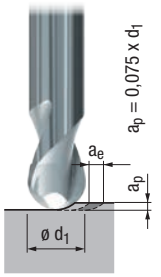
FRANKEN Alu-Cut

Kugelfräser Typ W – lange Ausführung
Ball nose end mills type W – long design

Gültig für · Valid for
2830
2830R

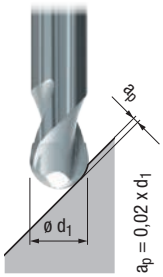
Unbeschichtet
Uncoated

Schruppen
Roughing



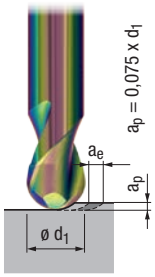
a_e = 0,2 x d_1

Schlichten
Finishing



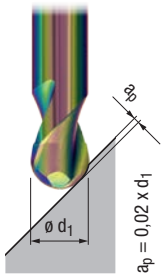
CRN-beschichtet
CRN coated

Schruppen
Roughing



a_e = 0,2 x d_1

Schlichten
Finishing



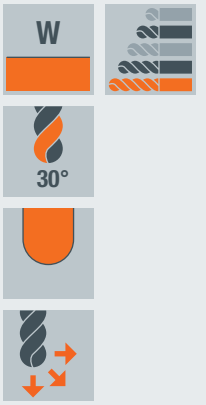
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	630	0,022 x d_1	840	0,016 x d_1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1			□	■
	1.2	630	0,020 x d_1	840	0,014 x d_1	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	630	0,017 x d_1	840	0,012 x d_1	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4					600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.8					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1					450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1			□	■
	3.2					450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	245	0,021 x d_1	315	0,015 x d_1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	350	0,021 x d_1	455	0,015 x d_1	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3					200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4					140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1		□	□	■
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3	155	0,017 x d_1	210	0,012 x d_1	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

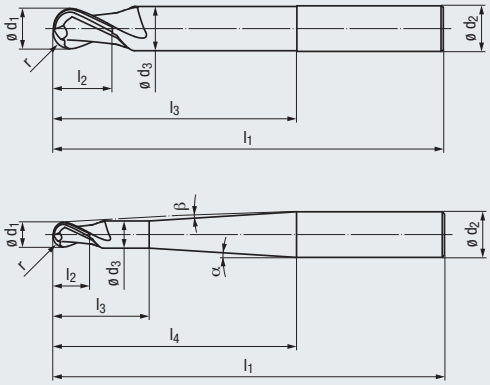
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

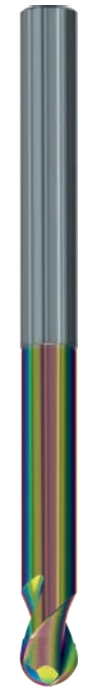
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Patentierte Querschneide
- Scharfe Schneidkanten
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Patented chisel edge
- Sharp cutting edges
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

		CRN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

N	1.1-1.3	
N	4.1-4.2	5.3

N	1.1-1.4	
N	2.1-2.3	2.4-2.8
N	3.1-4.4, 5.3	

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	1943	1943R
3	1,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**1943.003**	**1943R.003**
4	2	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**1943.004**	**1943R.004**
5	2,5	5	10	100	4,7	40	6	1,5°	1°	**2**	**1943.005**	**1943R.005**
6	3	6	40	100	5,6	–	6	–	–	**2**	**1943.006**	**1943R.006**
8	4	7	60	120	7,6	–	8	–	–	**2**	**1943.008**	**1943R.008**
10	5	8	60	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**1943.010**	**1943R.010**
12	6	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**1943.012**	**1943R.012**



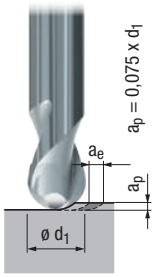
Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 1843/1843R
Tool with side-lock clamping: order code 1843/1843R

Kugelfräser Typ W – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type W – extra long design

Gültig für · Valid for
1943
1943R

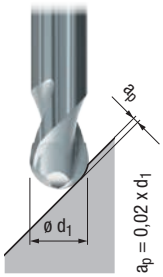
Unbeschichtet · Uncoated

Schruppen · Roughing



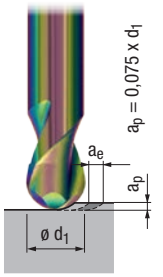
a_e = 0,2 x d_1

Schlichten · Finishing



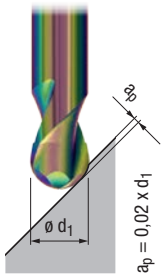
CRN-beschichtet · CRN coated

Schruppen · Roughing



a_e = 0,2 x d_1

Schlichten · Finishing



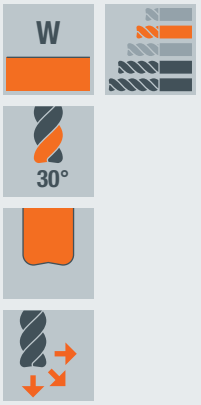
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	630	0,022 x d_1	840	0,016 x d_1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1			□	■
	1.2	630	0,020 x d_1	840	0,014 x d_1	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	630	0,017 x d_1	840	0,012 x d_1	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4					600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.8					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1					450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1			□	■
	3.2					450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	245	0,021 x d_1	315	0,015 x d_1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	350	0,021 x d_1	455	0,015 x d_1	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3					200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4					140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1		□	□	■
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3	155	0,017 x d_1	210	0,012 x d_1	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

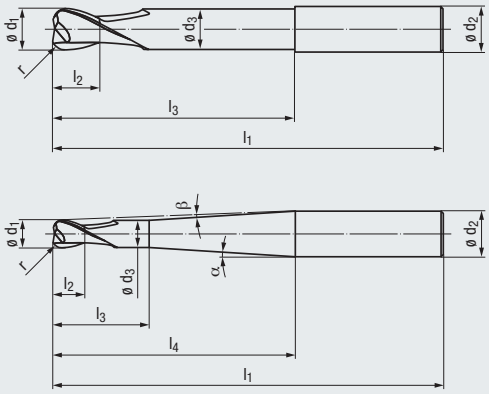
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Scharfe Schneidkanten
- Hochgenauer Eckenradius
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Sharp cutting edges
- High-precision corner radius
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

CRN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

N	1.1-1.3	
N	4.1-4.2	5.3

N	1.1-1.4	
N	2.1-2.3	2.4-2.8
N	3.1-4.4, 5.3	

Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	1942	1942R
0,5	0,1	1	2	38	0,45	9	3	10°	8°	**2**	**1942.0005**	**1942R.0005**
0,5	0,1	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**1942.000506**	**1942R.000506**
1	0,25	2	4	38	0,95	9	3	12,5°	6,5°	**2**	**1942.001**	**1942R.001**
1	0,25	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**1942.00106**	**1942R.00106**
1,5	0,25	2,5	7,5	38	1,4	9	3	32°	5°	**2**	**1942.0015**	**1942R.0015**
1,5	0,25	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**1942.001506**	**1942R.001506**
2	0,5	3	8	38	1,8	9	3	31°	3,5°	**2**	**1942.002**	**1942R.002**
2	0,5	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**1942.00206**	**1942R.00206**
3	0,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**1942.003**	**1942R.003**
4	0,5	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**1942.004**	**1942R.004**
5	0,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**1942.005**	**1942R.005**
6	0,8	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**1942.006**	**1942R.006**
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**1942.008**	**1942R.008**
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**1942.010**	**1942R.010**
12	1,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**1942.012**	**1942R.012**



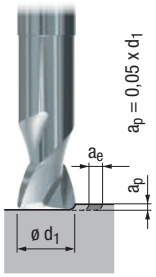
Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 1944/1944R
Tool with side-lock clamping: order code 1944/1944R

Torusfräser Typ W – kurze Ausführung
Torus end mills type W – short design

Gültig für · Valid for
1942
1942R

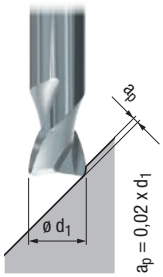
Unbeschichtet
Uncoated

Schruppen
Roughing



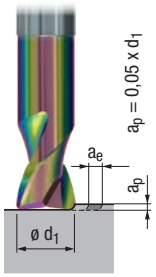
a_e = 0,4 x d_1

Schlichten
Finishing



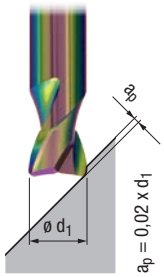
CRN-beschichtet
CRN coated

Schruppen
Roughing



a_e = 0,4 x d_1

Schlichten
Finishing



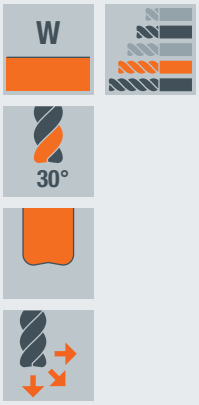
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	630	0,022 x d_1	840	0,016 x d_1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1			□	■
	1.2	630	0,020 x d_1	840	0,014 x d_1	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	630	0,017 x d_1	840	0,012 x d_1	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4					600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.8					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1					450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1			□	■
	3.2					450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	245	0,021 x d_1	315	0,015 x d_1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	350	0,021 x d_1	455	0,015 x d_1	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3					200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4					140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1		□	□	■
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3	155	0,017 x d_1	210	0,012 x d_1	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

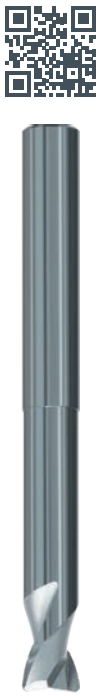
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

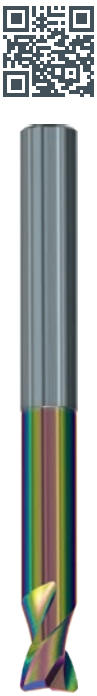
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

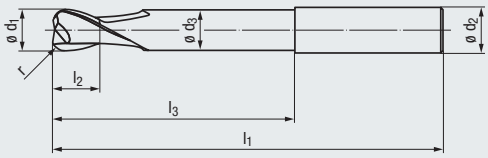
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Scharfe Schneidkanten
- Hochgenauer Eckenradius
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Sharp cutting edges
- High-precision corner radius
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

	CRN
N 1.1-1.3	N 1.1-1.4
N 4.1-4.2 5.3	N 2.1-2.3 2.4-2.8
	N 3.1-4.4, 5.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	2838	2838R
8	1	7	40	90	7,6	8	**2**	**2838.008**	**2838R.008**
10	1	8	50	100	9,6	10	**2**	**2838.010**	**2838R.010**
12	1,5	10	65	120	11,5	12	**2**	**2838.012**	**2838R.012**
16	2	12	80	140	15,5	16	**2**	**2838.016**	**2838R.016**



Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 2839/2839R
Tool with side-lock clamping: order code 2839/2839R

Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

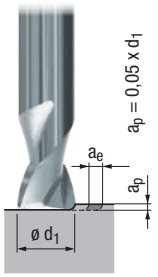
www.emuge-franken.com/sales

Torusfräser Typ W – lange Ausführung
Torus end mills type W – long design

Gültig für · Valid for
2838
2838R

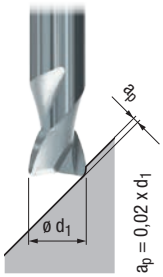
Unbeschichtet
Uncoated

Schruppen
Roughing



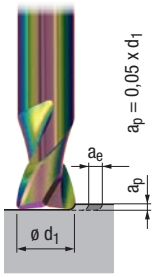
a_e = 0,4 x d_1

Schlichten
Finishing



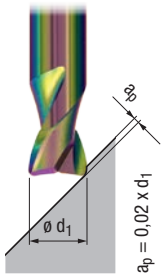
CRN-beschichtet
CRN coated

Schruppen
Roughing



a_e = 0,4 x d_1

Schlichten
Finishing



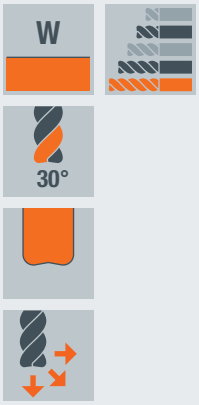
		Unbeschichtet · Uncoated				CRN-beschichtet · CRN coated							
		Schruppen · Roughing		Schlichten · Finishing		Schruppen · Roughing		Schlichten · Finishing					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	630	0,022 x d_1	840	0,016 x d_1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1			□	■
	1.2	630	0,020 x d_1	840	0,014 x d_1	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	630	0,017 x d_1	840	0,012 x d_1	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4					600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.8					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1					450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1			□	■
	3.2					450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	245	0,021 x d_1	315	0,015 x d_1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	350	0,021 x d_1	455	0,015 x d_1	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3					200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4					140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1		□	□	■
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3	155	0,017 x d_1	210	0,012 x d_1	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

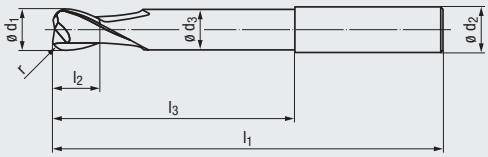
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

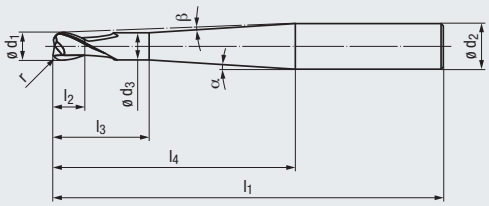
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Scharfe Schneidkanten
- Hochgenauer Eckenradius
- Sehr glatte CRN-Beschichtung
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Sharp cutting edges
- High-precision corner radius
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available











Beschichtung · Coating

	CRN
	N 1.1-1.4
	N 2.1-2.3 2.4-2.8
	N 3.1-4.4, 5.3

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 230)

- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Aluminium-Legierungen mit einem Siliziumgehalt bis 7%
- Mit CRN-Beschichtung auch in Kupfer-Legierungen einsetzbar

Applications – material (see page 230)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

	N 1.1-1.3
N 4.1-4.2	5.3

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	1941	1941R
3	0,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**1941.003**	**1941R.003**
4	0,5	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**1941.004**	**1941R.004**
5	0,5	5	10	100	4,7	40	6	1,5°	1°	**2**	**1941.005**	**1941R.005**
6	0,8	6	40	100	5,6	–	6	–	–	**2**	**1941.006**	**1941R.006**
8	1	7	60	120	7,6	–	8	–	–	**2**	**1941.008**	**1941R.008**
10	1	8	60	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**1941.010**	**1941R.010**
12	1,5	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**1941.012**	**1941R.012**



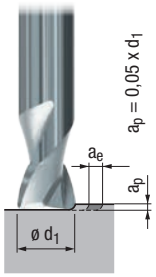
Werkzeug mit seitlicher Mitnahmefläche: Bestell-Code 1841/1841R
Tool with side-lock clamping: order code 1841/1841R

Torusfräser Typ W – extra lange Ausführung
Torus end mills type W – extra long design

Gültig für · Valid for
1941
1941R

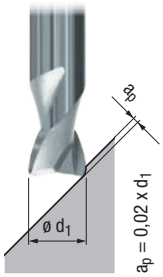
Unbeschichtet
Uncoated

Schruppen
Roughing



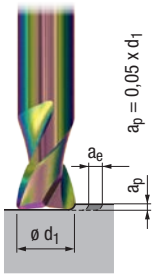
a_e = 0,4 x d_1

Schlichten
Finishing



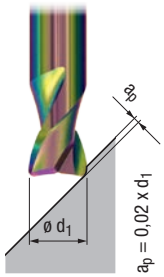
CRN-beschichtet
CRN coated

Schruppen
Roughing



a_e = 0,4 x d_1

Schlichten
Finishing

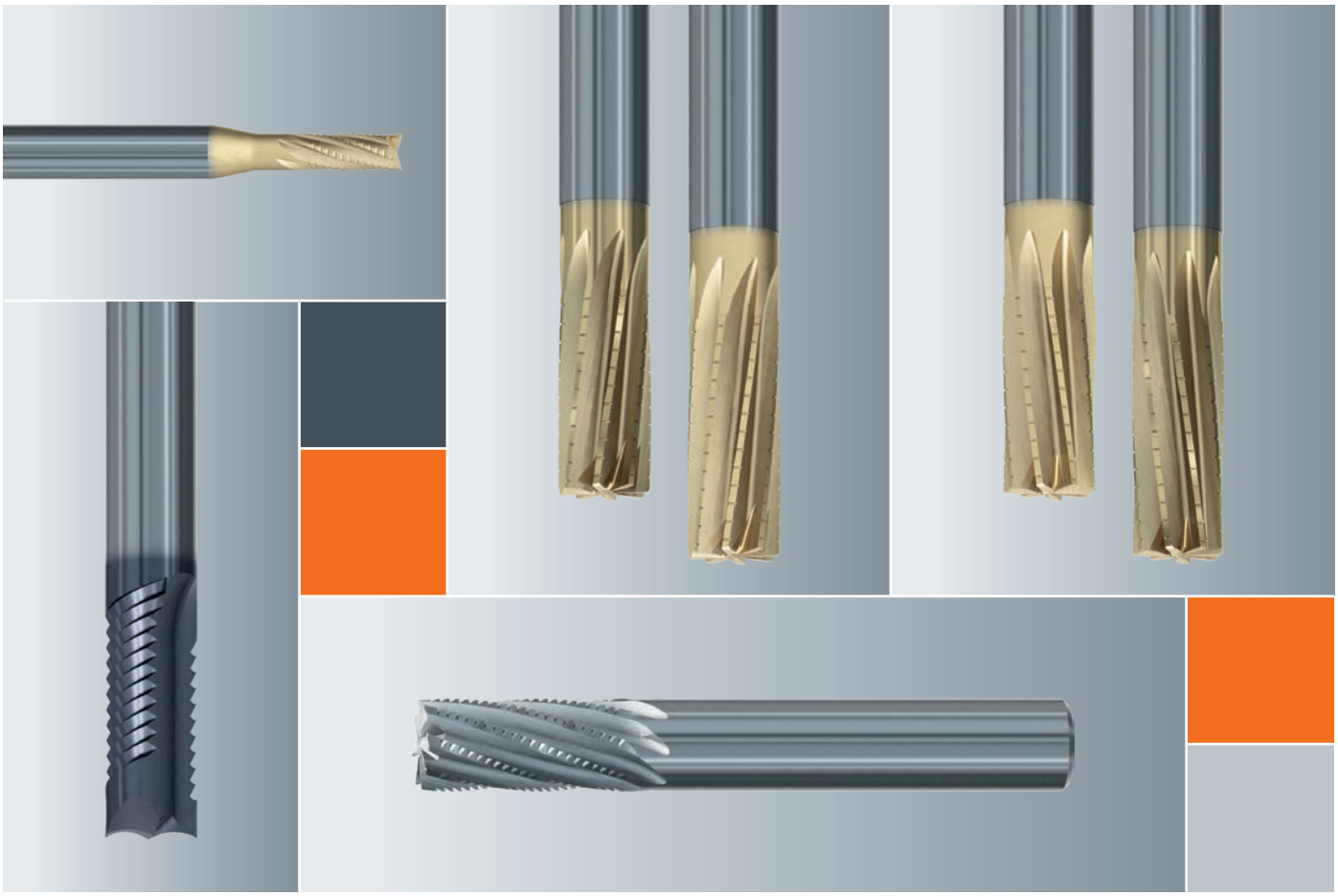


		Unbeschichtet · Uncoated				CRN-beschichtet · CRN coated							
		Schruppen · Roughing		Schlichten · Finishing		Schruppen · Roughing		Schlichten · Finishing					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe · Steel materials**												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials**												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe · Cast materials**												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
N	**Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials**												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	630	0,022 x d_1	840	0,016 x d_1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1			□	■
	1.2	630	0,020 x d_1	840	0,014 x d_1	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	630	0,017 x d_1	840	0,012 x d_1	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4					600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3					200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6					160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.8					100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1					450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1			□	■
	3.2					450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	245	0,021 x d_1	315	0,015 x d_1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	350	0,021 x d_1	455	0,015 x d_1	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3			175	0,012 x d_1	200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4					140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1		□	□	■
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3	155	0,017 x d_1	210	0,012 x d_1	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe · Special materials**												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe · Hard materials**												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN Fiber-Cut

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

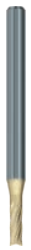
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	**Phenolharz** · Phenolic resin **Epoxidharz** · Epoxy resin **Melaminharz** · Melamine resin **Polyester** · Polyester **Bakelit** · Bakelite
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® **Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC),** Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC), **Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC),** Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), **CFK mit Kupfer-Netz** CFRP with copper mesh
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	
	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

						
WF	**WF**					
Rechtsdrall Right-hand helix	Rechtsdrall Right-hand helix		Linksdrall Left-hand helix			
ø1 - 3 mm	ø4 - 20 mm	ø6 - 8 mm	ø4 - 20 mm	ø6 - 8 mm		
Vielzahn / Multi-flute	8	8	8	8	Z [Flutes]	
Diamant / ZR	ZR	ZR	ZR	ZR	Beschichtung Coating	
2748F	**2706F**	**2707F**	**2708F**	**2709F**		
282	284	284	284	284	Seite · Page	
						N
■	■	■	■	■	4.1	
					4.2	
■	■	■	■	■	4.3	
■	■	■	■	■	4.4	
					4.5	
□					5.1	
					5.2	
□	□	□	□	□	5.3	



	WF				W
	Rechtsdrall Right-hand helix		Linksdrall Left-hand helix		Rechtsdrall Right-hand helix
	ø4 - 20 mm	ø6 - 8 mm	ø4 - 20 mm	ø6 - 8 mm	ø3 - 20 mm
Z [Flutes]	8	8	8	8	2
Beschichtung Coating	Diamant / ZR	Diamant / ZR	Diamant / ZR	Diamant / ZR	Diamant / ZR
	2702F	**2703F**	**2704F**	**2705F**	**2749F**
Seite · Page	286	286	286	286	288
N 4.1					□
4.2					
4.3	■	■	■	■	■
4.4	■	■	■	■	■
4.5					
5.1					
5.2					
5.3	□	□	□	□	







W				WF	
Gegenläufiger Scherenschnitt Alternating tooth helix direction		Gegenläufiger Scherenschnitt, mit Bohrerspitze Alternating tooth helix direction, with drill point		Rechtsdrall Right-hand helix	
ø5 - 12 mm	ø5 - 12 mm	ø5 - 12 mm	ø5 - 12 mm	ø6 - 16 mm	
2	2	2	2	8	Z [Flutes]
–	TIALN	–	TIALN	–	Beschichtung Coating
1931	**1931A**	**1932**	**1932A**	**2718**	
290	290	292	292	294	Seite · Page
					4.1
					4.2
					4.3
					4.4
■	■	■	■	□	**4**.5
					5.1
					5.2
■	■	■	■	■	**5**.3

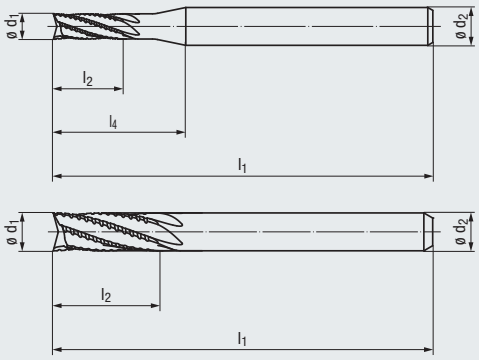
N

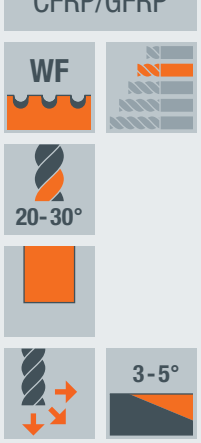
FiberCut

- Hochleistungswerkzeug
- Vielzahn-Ausführung
- Verzahnungsart fein
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
- Spezielle Stirnschneide
- Hochleistungs-Diamantbeschichtung

- High performance tool
- Multi-tooth design
- Fine toothing
- Right-hand helix – drawing cut
- Special face tooth
- High performance diamond coating

CFK/GFK
CFRP/GFRP





Rechtsdrall
Right-hand helix



Beschichtung · Coating

DIAMANT / ZR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 278)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten
- Zum Beschnittfräsen dünner Materialien
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen von kleinen Konturen
- Bodenbearbeitungen möglich

Applications – material (see page 278)

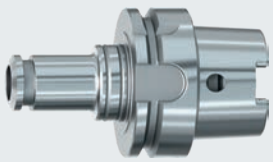
- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing
- For trimming operations of thinner materials
- For machining of slots and pockets on small contours
- Machining of the bottom part possible

N	4.1	
N	4.3-4.4	5.1, 5.3

Kurze Ausführung · Short design

2748F

ø d_1 h10	l_2	l_1	l_4	ø d_2 h6	Scharfkantig Sharp-edged
1	5	38	10,5	3	**2748F.001**
2	5	38	10,5	3	**2748F.002**
3	9	38	–	3	**2748F.003**



Das Spannsystem PGR zum Spannen von Werkzeugen mit höchster Spannkraft und Rundlaufgenauigkeit finden Sie in unserem Webshop

The clamping system PGR for clamping tools with extremely high clamping force and excellent concentricity is available in our web shop

FRANKEN Fiber-Cut

Schaftfräser Typ WF – kurze Ausführung
End mills type WF – short design

Gültig für · Valid for

2748F

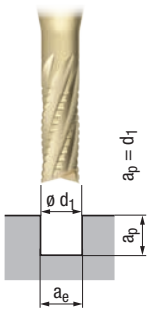
Achtung:
Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub f um 30% zu reduzieren!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

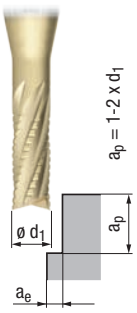
Wichtig:
Im Gegenlauf arbeiten!

Important:
Use with conventional up-cut milling!





$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

		v_c [m/min]	f [mm/U] · [mm/rev.]	v_c [m/min]	f [mm/U] · [mm/rev.]				
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Kunststoffe · Synthetics							
N	4.1	250	0,021 x d_1	300	0,023 x d_1	■	■	■	□
N	4.2								
N	4.3	200	0,018 x d_1	220	0,021 x d_1	■	■	■	□
N	4.4	180	0,018 x d_1	200	0,021 x d_1	■	■	■	□
N	4.5								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
N	5.1	250	0,018 x d_1	300	0,021 x d_1	□	■	■	■
N	5.2								
N	5.3	300	0,015 x d_1	300	0,018 x d_1	■	■	■	□

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

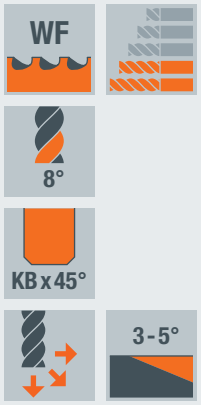
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f = Vorschub pro Umdrehung · Feed per revolution

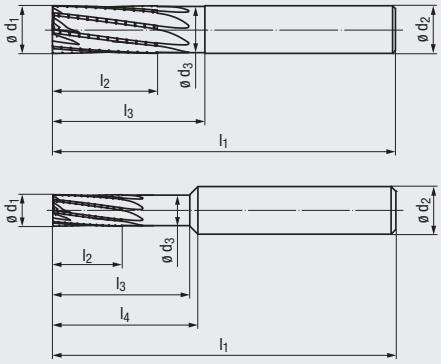
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
		Nichteisenwerkstoffe	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
N	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
N	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
N	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
N	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
N	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
N	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
N	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
N	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

- Hochleistungswerkzeug
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
  Linksdrall – schiebender Schnitt
- Stirnschneide 180°

- High performance tool
- Right-hand helix – drawing cut
  Left-hand helix – pushing cut
- Face tooth 180°

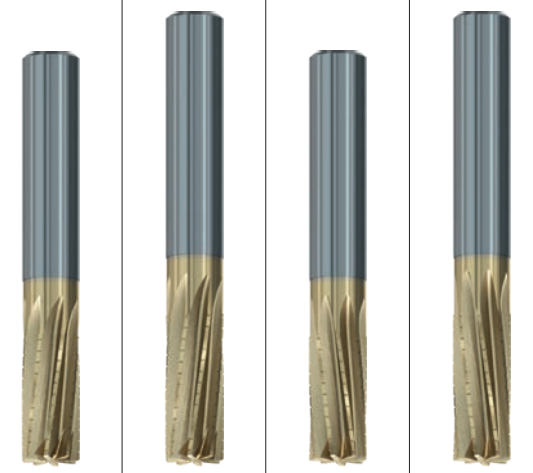
CFK/GFK
CFRP/GFRP





Rechtsdrall
Right-hand helix

Linksdrall
Left-hand helix



Beschichtung · Coating

	ZR	ZR
N	4.1	4.1
N	4.3-4.4	4.3-4.4

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 278)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Schrupp- und Schlichtbearbeitung in einem Schnitt
- Zum Beschnittfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Zum Vermeiden von Delaminationen an der Bauteilkante
- Bodenbearbeitungen möglich

Applications – material (see page 278)

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- To avoid delamination at the edge of the workpiece
- Machining of the bottom part possible

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_3	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2706F	2708F
									mit Schutzeckenfase with bevelled edge	
4	11	19	57	20	3,9	6	0,08	**8**	**2706F.004**	**2708F.004**
5	13	19	57	19,5	4,9	6	0,1	**8**	**2706F.005**	**2708F.005**
6	13	19	57	–	5,8	6	0,12	**8**	**2706F.006**	**2708F.006**
8	19	25	63	–	7,8	8	0,16	**8**	**2706F.008**	**2708F.008**
10	22	30	72	–	9,7	10	0,2	**8**	**2706F.010**	**2708F.010**
12	26	36	83	–	11,6	12	0,24	**8**	**2706F.012**	**2708F.012**
16	32	42	92	–	15,5	16	0,32	**8**	2706F.016	2708F.016
20	38	52	104	–	19,4	20	0,4	**8**	2706F.020	2708F.020

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2707F	2709F
								mit Schutzeckenfase with bevelled edge	
6	21	27	65	5,8	6	0,12	**8**	**2707F.006**	**2709F.006**
8	22	32	70	7,8	8	0,16	**8**	**2707F.008**	**2709F.008**

FRANKEN Fiber-Cut

Schaftfräser Typ WF – lange und extra lange Ausführung
End mills type NF – long and extra long design

Gültig für · Valid for

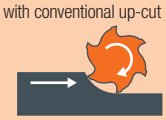
2706F
2707F
2708F
2709F

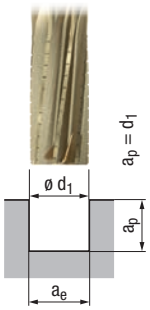
Achtung:
Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub f um 30% zu reduzieren!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

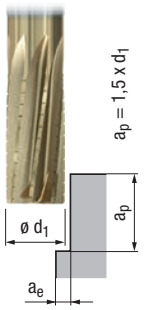
Wichtig:
Im Gegenlauf arbeiten!

Important:
Use with conventional up-cut milling!

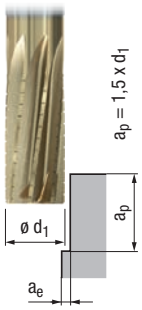




$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}25 \times d_1$



$a_e = 0{,}15 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
		Kunststoffe · Synthetics									
N	4.1	120	0,005 x d_1	200	0,006 x d_1	240	0,008 x d_1	■	■	■	□
N	4.2										
N	4.3	120	0,004 x d_1	200	0,004 x d_1	300	0,004 x d_1	■	■	■	□
N	4.4	80	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	200	0,004 x d_1	■	■	■	□
N	4.5										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
N	5.1										
N	5.2										
N	5.3	160	0,003 x d_1	280	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	■	■	□

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

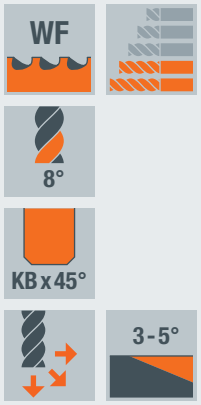
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

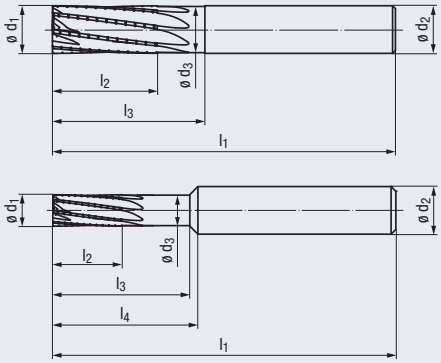
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
		Nichteisenwerkstoffe	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
N	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
N	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
N	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
N	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
N	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
N	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
N	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
N	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

- Hochleistungswerkzeug
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
  Linksdrall – schiebender Schnitt
- Stirnschneide 180°

- High performance tool
- Right-hand helix – drawing cut
  Left-hand helix – pushing cut
- Face tooth 180°

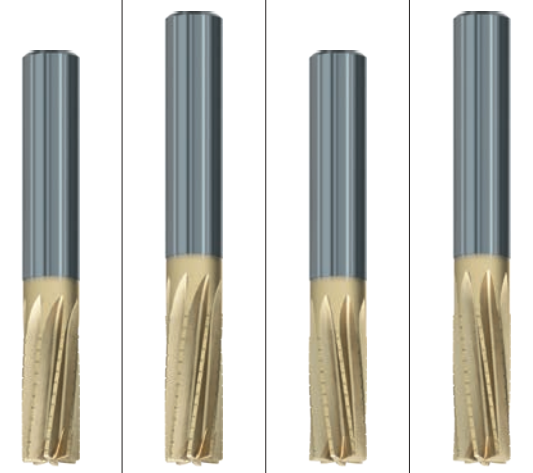
CFK/GFK
CFRP/GFRP





Rechtsdrall
Right-hand helix

Linksdrall
Left-hand helix



Beschichtung · Coating

DIAMANT / ZR | DIAMANT / ZR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 278)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Schrupp- und Schlichtbearbeitung in einem Schnitt
- Zum Beschnittfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Zum Vermeiden von Delaminationen an der Bauteilkante
- Bodenbearbeitungen möglich

Applications – material (see page 278)

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- To avoid delamination at the edge of the workpiece
- Machining of the bottom part possible

N 4.3-4.4 5.3 | N 4.3-4.4 5.3

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_3	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2702F	2704F
									mit Schutzeckenfase with bevelled edge	
4	11	19	57	20	3,9	6	0,08	**8**	**2702F.004**	**2704F.004**
5	13	19	57	19,5	4,9	6	0,1	**8**	**2702F.005**	**2704F.005**
6	13	19	57	–	5,8	6	0,12	**8**	**2702F.006**	**2704F.006**
8	19	25	63	–	7,8	8	0,16	**8**	**2702F.008**	**2704F.008**
10	22	30	72	–	9,7	10	0,2	**8**	**2702F.010**	**2704F.010**
12	26	36	83	–	11,6	12	0,24	**8**	**2702F.012**	**2704F.012**
16	32	42	92	–	15,5	16	0,32	**8**	2702F.016	2704F.016
20	38	52	104	–	19,4	20	0,4	**8**	2702F.020	2704F.020

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_3	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2703F	2705F
									mit Schutzeckenfase with bevelled edge	
6	21	27	65	–	5,8	6	0,12	**8**	**2703F.006**	**2705F.006**
8	22	32	70	–	7,8	8	0,16	**8**	**2703F.008**	**2705F.008**

FRANKEN Fiber-Cut

Schaftfräser Typ WF – lange und extra lange Ausführung
End mills type NF – long and extra long design

Gültig für · Valid for

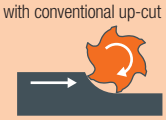
2702F
2703F
2704F
2705F

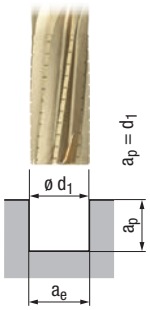
Achtung:
Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub f um 30% zu reduzieren!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

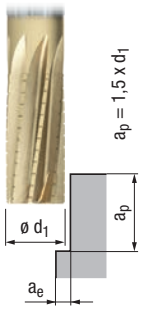
Wichtig:
Im Gegenlauf arbeiten!

Important:
Use with conventional up-cut milling!

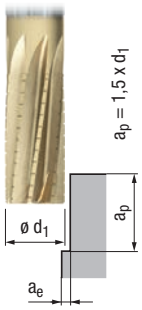




$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}25 \times d_1$



$a_e = 0{,}15 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
		Kunststoffe · Synthetics									
N	4.1										
N	4.2										
N	4.3	150	0,004 x d_1	250	0,004 x d_1	350	0,004 x d_1	■	■	■	□
N	4.4	100	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	240	0,004 x d_1	■	■	■	□
N	4.5										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
N	5.1										
N	5.2										
N	5.3	200	0,003 x d_1	320	0,003 x d_1	480	0,003 x d_1	■	■	■	□

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
		Nichteisenwerkstoffe	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
N	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
N	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
N	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
N	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
N	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
N	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
N	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
N	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

- Hochleistungswerkzeug
- Stirnschneide 180°
- Hochleistungs-Diamantbeschichtung

- High performance tool
- Face tooth 180°
- High performance diamond coating

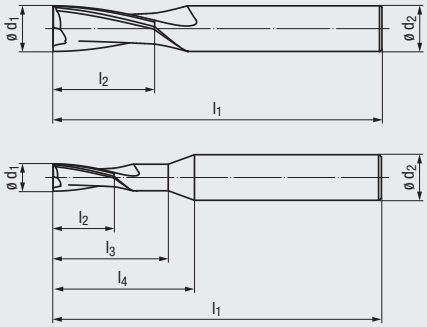
CFK/GFK
CFRP/GFRP

W

15°

KB x 45°

3-5°





Beschichtung · Coating

DIAMANT / ZR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 278)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Schlichtbearbeitung für Bauteile mit hohen Oberflächenanforderungen
- Zum Beschnittfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Bodenbearbeitungen möglich

Applications – material (see page 278)

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- Machining of the bottom part possible

N 4.3-4.4 4.1

Lange Ausführung · Long design

2749F
mit Schutzeckenfase
with bevelled edge

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	
3	8	10,5	57	19	6	0,06	**2**	**2749F.003**
4	11	14	57	19	6	0,08	**2**	**2749F.004**
5	13	17,5	57	19	6	0,1	**2**	**2749F.005**
6	13	–	57	–	6	0,12	**2**	**2749F.006**
8	19	–	63	–	8	0,16	**2**	**2749F.008**
10	22	–	72	–	10	0,2	**2**	**2749F.010**
12	26	–	83	–	12	0,2	**2**	**2749F.012**
14	26	–	83	–	14	0,2	**2**	**2749F.014**
16	32	–	92	–	16	0,2	**2**	**2749F.016**
18	32	–	92	–	18	0,2	**2**	2749F.018
20	38	–	104	–	20	0,2	**2**	2749F.020



Fiber-Cut Spiralbohrer zur Bearbeitung von CFK- und GFK-Werkstoffen finden Sie in unserem Webshop

Fiber-Cut twist drills for the machining of CFRP and GFRP materials are available in our web shop

FRANKEN Fiber-Cut

Schaftfräser Typ W – lange Ausführung
End mills type W – long design

Gültig für · Valid for

2749F

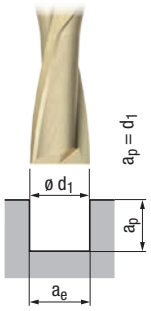
Achtung:
Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub f um 30% zu reduzieren!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

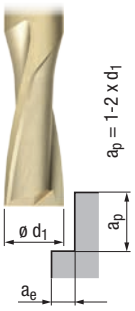
Wichtig:
Im Gegenlauf arbeiten!

Important:
Use with conventional up-cut milling!





$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Kunststoffe · Synthetics							
N	4.1	250	0,010 x d_1	300	0,012 x d_1	■	■	■	□
N	4.2								
N	4.3	200	0,008 x d_1	220	0,010 x d_1	■	■	■	□
N	4.4	180	0,008 x d_1	200	0,010 x d_1	■	■	■	□
N	4.5								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
N	5.1	250	0,008 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	■	■
N	5.2								
N	5.3	300	0,006 x d_1	300	0,008 x d_1	■	■	■	□

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

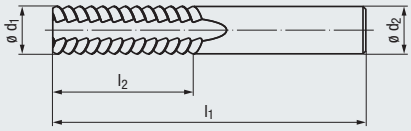
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
		Nichteisenwerkstoffe	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
N	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
N	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
N	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
N	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
N	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
N	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
N	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
N	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

- Gegenläufiger Scherenschnitt
- Ohne Stirnverzahnung
- Alternating tooth helix direction
- Without cutting face

AFK
AFRP

W

0°







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 278)

- Für AFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Besäumen und Beschnittfräsen

Applications – material (see page 278)

- Suitable for AFRP materials
- For periphery milling and trimming

N 4.5, 5.3

N 4.5, 5.3

Fiber-Cut

Lange Ausführung · Long design					1931	1931A
ø d_1 h10	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]		
5	20	75	5	**2**	**1931.005**	**1931A.005**
6	25	75	6	**2**	**1931.006**	**1931A.006**
8	25	75	8	**2**	**1931.008**	**1931A.008**
10	25	75	10	**2**	**1931.010**	**1931A.010**
12	25	75	12	**2**	**1931.012**	**1931A.012**

Unser vielfältiges Produktangebot aus den Bereichen Gewindetechnik, Bohrtechnik, Frästechnik und Spanntechnik finden Sie in unserem Webshop

You can find our wide range of products in the fields of threading, drilling, milling and clamping in our web shop

www.emuge-franken.com

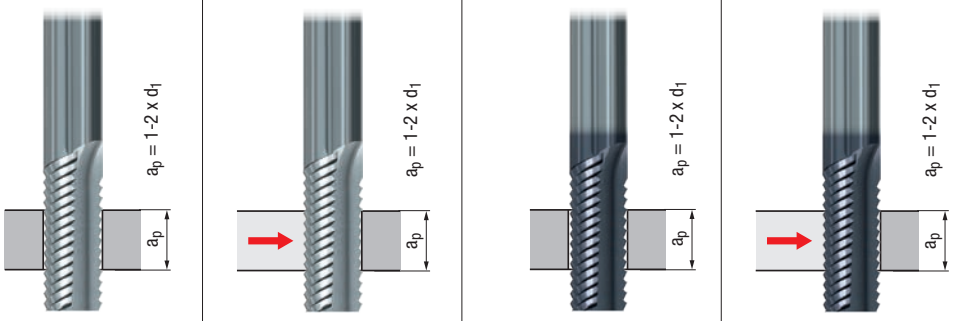
FRANKEN Fiber-Cut

Schaftfräser Typ W – lange Ausführung
End mills type W – long design

Gültig für · Valid for
1931
1931A

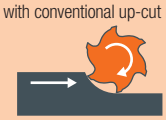
Unbeschichtet
Uncoated

TIALN-beschichtet
TIALN coated



Wichtig:
Im Gegenlauf arbeiten!

Important:
Use with conventional up-cut milling!



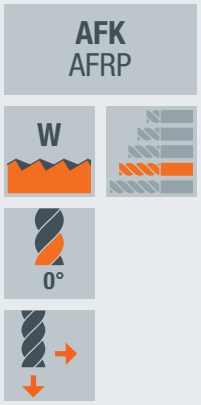
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Kunststoffe · Synthetics											
N	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	4.5	65	0,008 x d_1	75	0,010 x d_1	90	0,008 x d_1	110	0,010 x d_1	■	■	■	□
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3	140	0,005 x d_1	175	0,007 x d_1	200	0,005 x d_1	250	0,007 x d_1	■	■	■	□

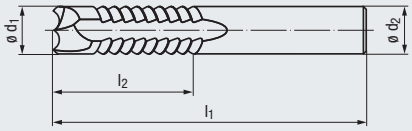
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
		Nichteisenwerkstoffe	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
N	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

- Gegenläufiger Scherenschnitt
- Mit Bohrerspitze
- Alternating tooth helix direction
- With drill point









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 278)

- Für AFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Bohren, Besäumen und Beschnittfräsen

Applications – material (see page 278)

- Suitable for AFRP materials
- For drilling, periphery milling and trimming

N 4.5, 5.3

N 4.5, 5.3

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	1932	1932A
						mit Bohrerspitze with drill point
5	25	75	5	**2**	**1932.005**	**1932A.005**
6	30	75	6	**2**	**1932.006**	**1932A.006**
8	30	75	8	**2**	**1932.008**	**1932A.008**
10	30	75	10	**2**	**1932.010**	**1932A.010**
12	30	75	12	**2**	**1932.012**	**1932A.012**

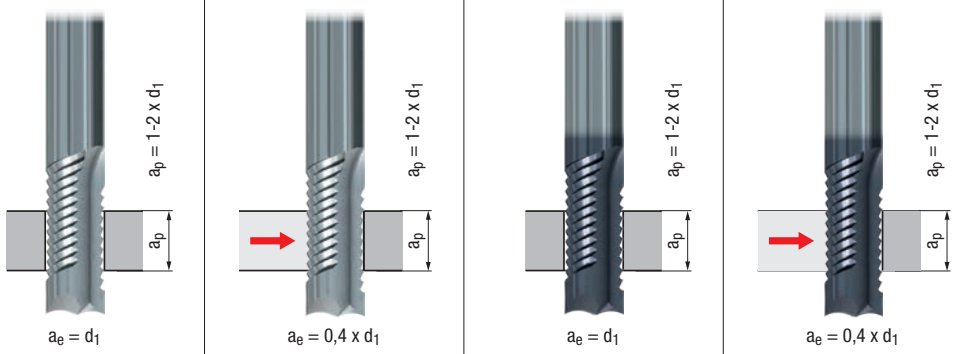
FRANKEN Fiber-Cut

Schaftfräser Typ W – lange Ausführung
End mills type W – long design

Gültig für · Valid for
1932
1932A

Unbeschichtet
Uncoated

TIALN-beschichtet
TIALN coated

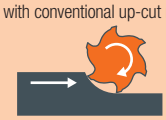


Achtung:
Beim Bohren ist der Vorschub f um 30% zu reduzieren!

Please note:
When drilling, the feed f must be reduced by 30%!

Wichtig:
Im Gegenlauf arbeiten!

Important:
Use with conventional up-cut milling!



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Kunststoffe · Synthetics											
N	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	4.5	65	0,008 x d_1	75	0,010 x d_1	90	0,008 x d_1	110	0,010 x d_1	■	■	■	□
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3	140	0,005 x d_1	175	0,007 x d_1	200	0,005 x d_1	250	0,007 x d_1	■	■	■	□

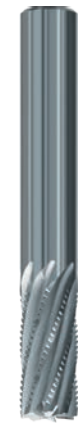
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

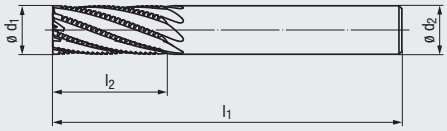
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
		Nichteisenwerkstoffe	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
N	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

- Hochleistungswerkzeug
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
- High performance tool
- Right-hand helix – drawing cut







Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 278)

- Zur Bearbeitung von Honeycomb (Stützkern in Wabenstruktur aus Materialien wie Papier, Kunststoff, Aluminium oder AFK)
- Zum Beschnittfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Es wird empfohlen, die Deckhaut mit HM-Schaftfräsern separat zu bearbeiten

Applications – material (see page 278)

- For machining honeycomb (support core in honeycomb structure made of materials such as paper, plastic, aluminium or AFRP)
- For trimming operations
- For machining of slots and pocket
- It is recommended to machine the cover skin separately with carbide end mills

N **5.3** 4.5

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h10	l_2	l_1	ø d_2 h6	KB	Z [Flutes]	2718 mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	13	57	6	0,12	**8**	**2718.006**
8	19	63	8	0,12	**8**	**2718.008**
10	22	72	10	0,12	**8**	**2718.010**
12	26	83	12	0,12	**8**	**2718.012**
16	32	92	16	0,12	**8**	**2718.016**

Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

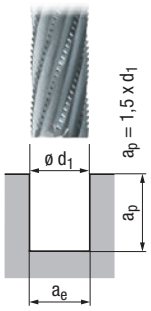
Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

www.emuge-franken.com/sales

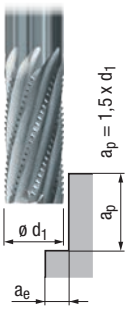
FRANKEN Fiber-Cut

Schaftfräser Typ WF – lange Ausführung
End mills type WF – long design

Gültig für · Valid for
2718



$a_e = d_1$



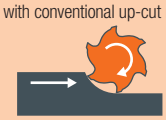
$a_e = 0{,}4 \times d_1$

Achtung:
Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub f um 30% zu reduzieren!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

Wichtig:
Im Gegenlauf arbeiten!

Important:
Use with conventional up-cut milling!



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
	Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials								
	Kunststoffe · Synthetics								
N	4.1								
N	4.2								
N	4.3								
N	4.4								
N	4.5	120	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	■	■	■	□
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
N	5.1								
N	5.2								
N	5.3	300	0,003 x d_1	400	0,004 x d_1	■	■	■	□

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples
		Nichteisenwerkstoffe	**Non-ferrous materials**		
		Kunststoffe	Synthetics		
N	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm²	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
N	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm²	PMMA, POM, PVC
N	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm²	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
N	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm²	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
N	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
		Besondere Werkstoffe	Special materials		
N	5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8
N	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
N	5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb





FRANKEN Hard-Cut

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

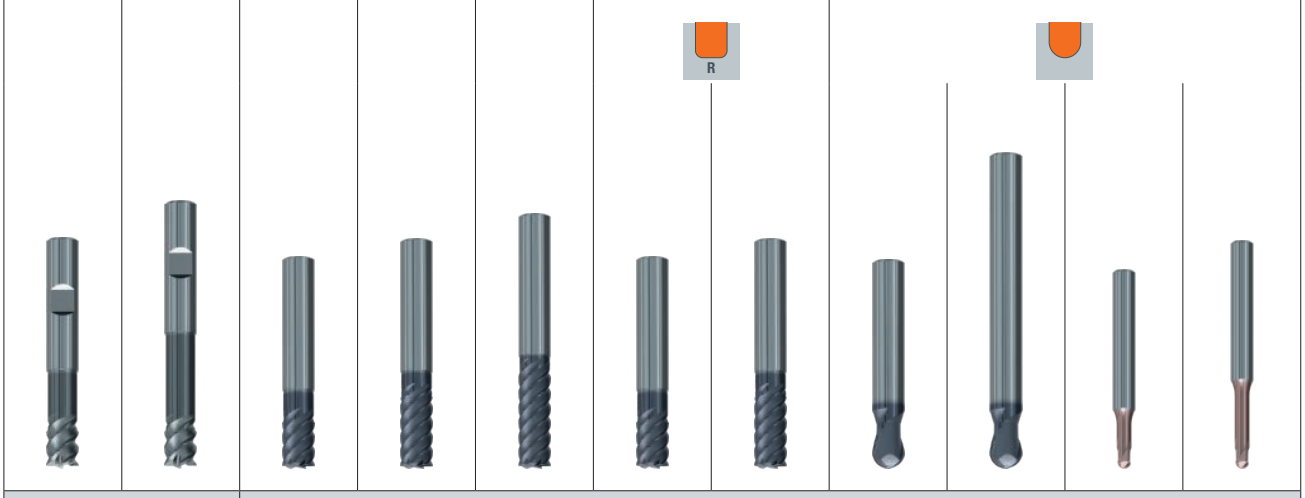
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

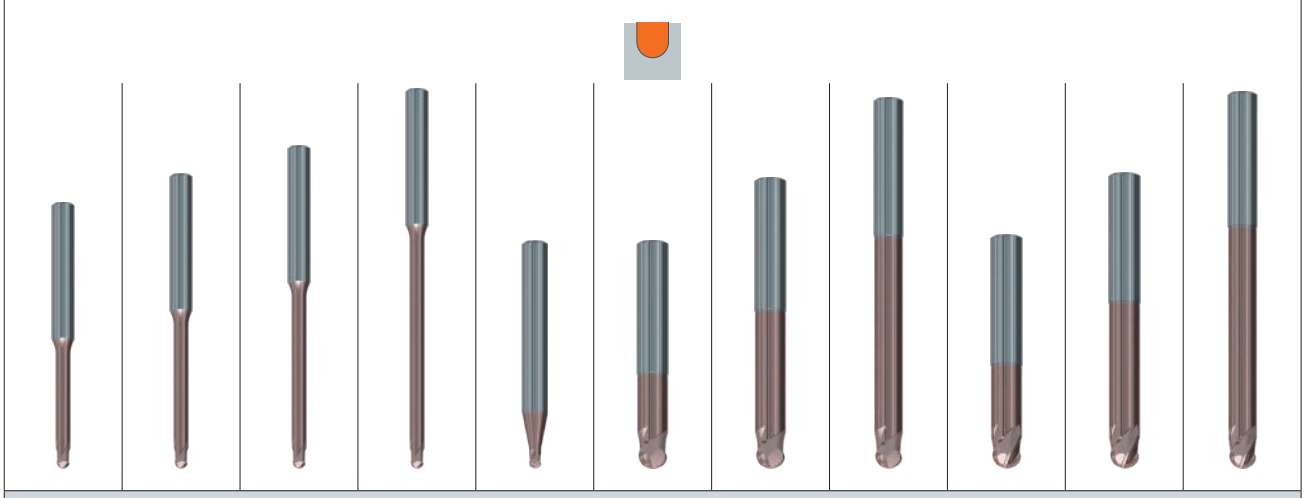
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	enradien auf Anfrage lieferbar radii available on request	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3	Höchstfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss		55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	



Base		—									
		H									
ø2 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø2 - 16 mm	ø2 - 20 mm	ø6 - 25 mm	ø3 - 16 mm	ø3 - 16 mm	ø1 - 20 mm	ø2 - 20 mm	ø0,4 - 6 mm	ø0,4 - 6 mm	
4	4	4 - 8	4 - 8	6 - 10	6 - 8	6 - 8	2	2	2	2	Z [Flutes]
		1825A	**1827A**	**1828A**	**2813A**	**2817A**	**1877A**	**1879A**	**3860A**	**3861A**	
3813L	**3815L**	**1925A**	**1927A**	**1928A**	**2812A**	**2816A**					
302	304	306	306	308	310	310	312	312	314	316	Seite · Page
□	□	□	□	□	□	□			□	□	1.1
□	□	□	□	□	□	□			□	□	2.1
■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	5.1
											1.1
											2.1
											3.1
											4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2
											1.1
											1.2
											1.3
											1.4
											1.5
											1.6
											2.1
											2.2
											2.3
											2.4
											2.5
											2.6
											2.7
											2.8
											3.1
											3.2
											4.1
											4.2
											4.3
											4.4
											5.1
											5.2
											5.3
											1.1
											1.2
											1.3
											2.1
											2.2
											2.3
											2.4
											2.5
											2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.4
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.5

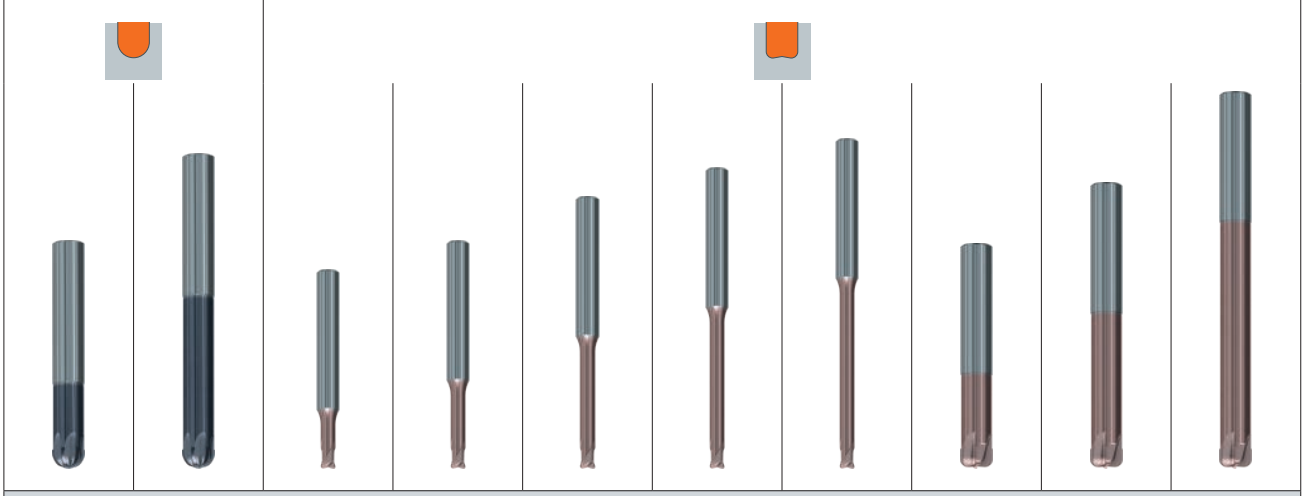
P M K N S H

HardCut



H

		ø0,4 - 6 mm	ø0,4 - 6 mm	ø0,4 - 6 mm	ø1 - 2 mm	ø0,5 - 3 mm	ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 8 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 8 mm
Z [Flutes]		2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4
		3862A	**3863A**	**3864A**	**3865A**	**3826A**	**3827A**	**3828A**	**3829A**	**3831A**	**3832A**	**3833A**
Seite · Page		318	318	320	320	322	322	324	326	328	330	332
P	1.1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	2.1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	5.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
K	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
N	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											
	1.6											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
	2.4											
	2.5											
	2.6											
	2.7											
	2.8											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
	4.3											
	4.4											
	5.1											
	5.2											
	5.3											
S	1.1											
	1.2											
	1.3											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
	2.4											
	2.5											
	2.6											
H	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

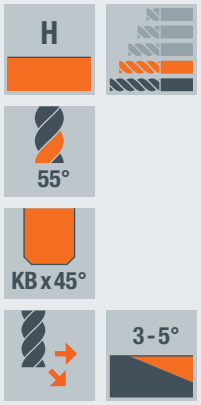


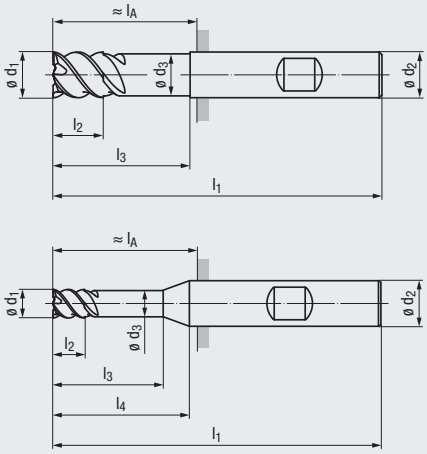
H

ø10 - 12 mm	ø10 - 16 mm	ø0,5 - 6 mm	ø0,5 - 6 mm	ø0,5 - 6 mm	ø0,5 - 6 mm	ø0,5 - 6 mm	ø2 - 16 mm	ø2 - 16 mm	ø2 - 8 mm		
6 - 8	6 - 8	2	2	2	2	2	4	4	4	Z [Flutes]	
2836A	**2837A**	**3867A**	**3868A**	**3869A**	**3870A**	**3871A**	**3874A**	**3875A**	**3876A**		
334	334	336	338	340	342	344	346	348	350	Seite · Page	
		□	□	□	□	□	■	■	■	1.1	P
		□	□	□	□	□	■	■	■	2.1	
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1	
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1	
□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1	
										1.1	M
										2.1	
										3.1	
										4.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	K
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2	
										1.1	N
										1.2	
										1.3	
										1.4	
										1.5	
										1.6	
										2.1	
							□	□	□	2.2	
□	□						■	■	■	2.3	
							□	□	□	2.4	
							□	□	□	2.5	
□	□						■	■	■	2.6	
							■	■	■	2.7	
							■	■	■	2.8	
										3.1	
										3.2	
										4.1	
										4.2	
										4.3	
										4.4	
										5.1	
										5.2	
										5.3	
										1.1	S
■	■									1.2	
■	■									1.3	
■	■									2.1	
■	■									2.2	
■	■									2.3	
■	■									2.4	
■	■									2.5	
■	■									2.6	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	H
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.4	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.5	

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Kurze Schneidenlänge
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Short flute length
- Tighter cutting diameter tolerance
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.3	1.4-1.5

Lange Ausführung · Long design

3813L

ø d_1 e8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	**mit Schutzeckenfase** with bevelled edge
2	3	10	57	1,9	20	6	21	0,04	**4**	**3813L.002**
3	4	14	57	2,8	20	6	21	0,05	**4**	**3813L.003**
4	5	16	57	3,7	20	6	21	0,06	**4**	**3813L.004**
5	6	18	57	4,6	20	6	21	0,07	**4**	**3813L.005**
6	7	20	57	5,5	–	6	21	0,08	**4**	**3813L.006**
8	9	26	63	7,4	–	8	27	0,1	**4**	**3813L.008**
10	11	31	72	9,2	–	10	32	0,12	**4**	**3813L.010**
12	13	37	83	11	–	12	38	0,14	**4**	**3813L.012**
16	17	43	92	15	–	16	44	0,18	**4**	**3813L.016**
20	21	53	104	19	–	20	54	0,22	**4**	**3813L.020**



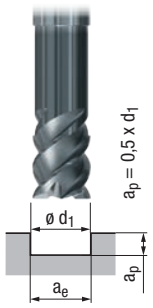
Kaltluftdüse und Zubehör
siehe Kapitel Info, Seite 432 - 434

Cold-air nozzle and accessories
see chapter Info, pages 432 - 434

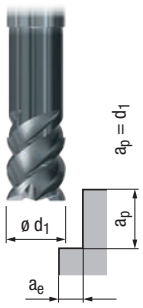
FRANKEN Hard-Cut Base

Schaftfräser Typ H – lange Ausführung
End mills type H – long design

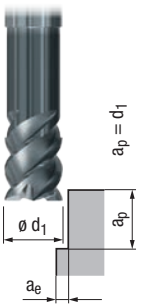
Gültig für · Valid for
3813L



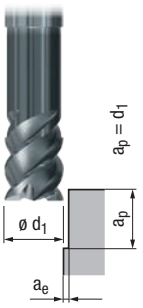
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

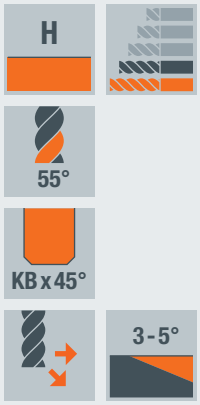
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
	2.7												
	2.8												
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	40	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	□	■		

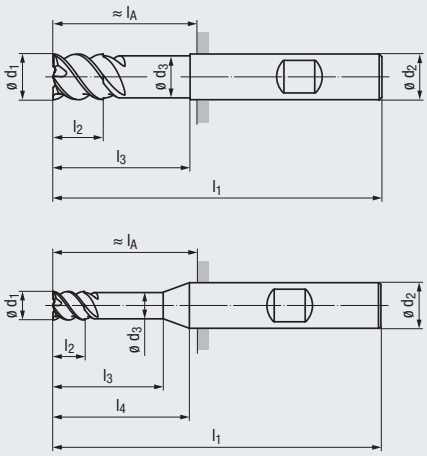
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Kurze Schneidenlänge
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Short flute length
- Tighter cutting diameter tolerance
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.3	1.4-1.5

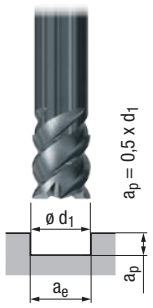
Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 e8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	3815L mit Schutzeckenfase with bevelled edge
3	4	15	70	2,8	30	6	34	0,05	**4**	**3815L.003**
4	5	20	70	3,7	30	6	34	0,06	**4**	**3815L.004**
5	6	25	70	4,6	30	6	34	0,07	**4**	**3815L.005**
6	7	33	70	5,5	–	6	34	0,08	**4**	**3815L.006**
8	9	43	80	7,4	–	8	44	0,1	**4**	**3815L.008**
10	11	43	84	9,2	–	10	44	0,12	**4**	**3815L.010**
12	13	51	97	11	–	12	52	0,14	**4**	**3815L.012**
16	17	66	115	15	–	16	67	0,18	**4**	**3815L.016**
20	21	79	130	19	–	20	80	0,22	**4**	**3815L.020**

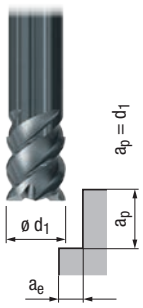
FRANKEN Hard-Cut Base

Schaftfräser Typ H – extra lange Ausführung
End mills type H – extra long design

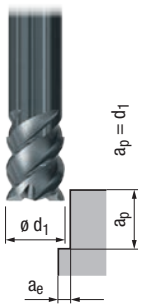
Gültig für · Valid for
3815L



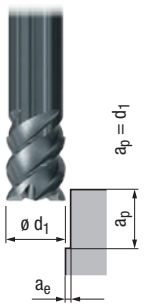
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

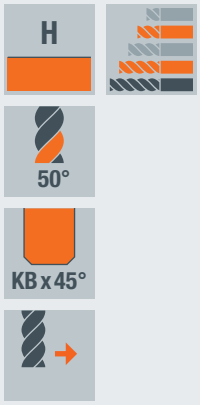
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	135	0,005 x d_1	145	0,005 x d_1	155	0,005 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,004 x d_1	105	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	155	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	135	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	65	0,003 x d_1	75	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	105	0,003 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	135	0,005 x d_1	145	0,005 x d_1	155	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	135	0,005 x d_1	145	0,005 x d_1	155	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	100	0,004 x d_1	105	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	155	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	100	0,004 x d_1	105	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	155	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	135	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	65	0,003 x d_1	75	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	105	0,004 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
	2.7												
	2.8												
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1	70	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	135	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	105	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	65	0,002 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	65	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	30	0,002 x d_1	35	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	□	■		

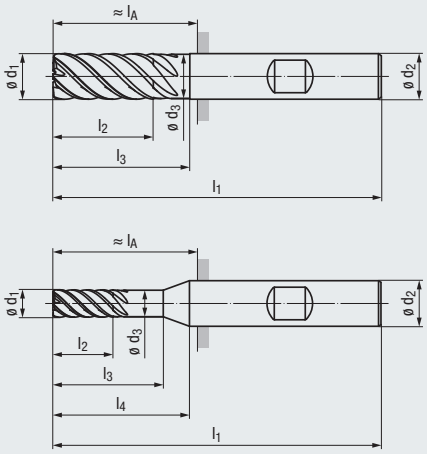
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

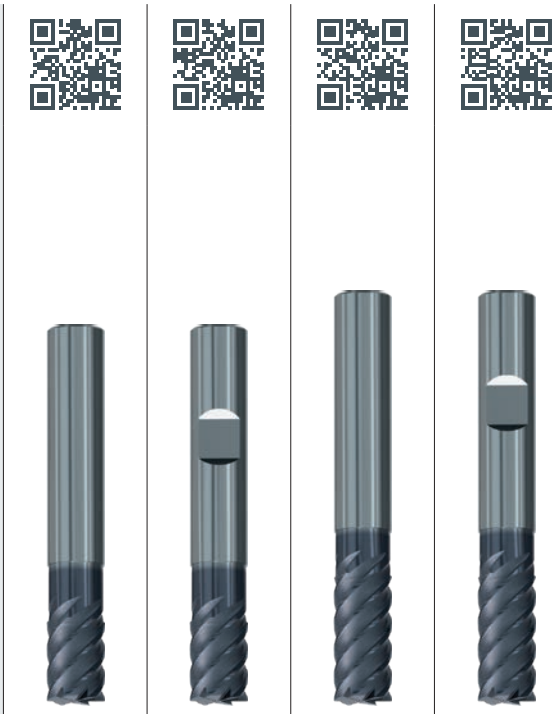
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	**3.1-5.1**	1.1-2.1
K	**1.1-4.2**	
H	**1.1-1.5**	

P	**3.1-5.1**	1.1-2.1
K	**1.1-4.2**	
H	**1.1-1.5**	

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	1825A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	1925A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
2	-0,02	3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	**4**	**1825A.002**	**1925A.002**
3	-0,02	5	9	50	2,9	14	6	14	0,05	**6**	**1825A.003**	**1925A.003**
4	-0,02	8	12	54	3,8	18	6	18	0,06	**6**	**1825A.004**	**1925A.004**
5	-0,02	9	16	54	4,8	18	6	18	0,07	**6**	**1825A.005**	**1925A.005**
6	-0,02	10	16	54	5,8	–	6	18	0,08	**6**	**1825A.006**	**1925A.006**
8	-0,04	12	20	58	7,7	–	8	22	0,1	**6**	**1825A.008**	**1925A.008**
10	-0,04	14	24	66	9,5	–	10	26	0,12	**6**	**1825A.010**	**1925A.010**
12	-0,04	16	26	73	11,5	–	12	28	0,14	**6**	**1825A.012**	**1925A.012**
16	-0,04	22	32	82	15,5	–	16	34	0,18	**8**	**1825A.016**	**1925A.016**

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

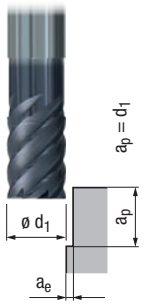
ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	1827A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	1927A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
2	-0,02	5	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**4**	**1827A.002**	**1927A.002**
3	-0,02	8	14	57	2,9	20	6	21	0,05	**6**	**1827A.003**	**1927A.003**
4	-0,02	11	18	57	3,8	20	6	21	0,06	**6**	**1827A.004**	**1927A.004**
5	-0,02	13	19	57	4,8	20	6	21	0,07	**6**	**1827A.005**	**1927A.005**
6	-0,02	13	20	57	5,8	–	6	21	0,08	**6**	**1827A.006**	**1927A.006**
8	-0,04	19	25	63	7,7	–	8	27	0,1	**6**	**1827A.008**	**1927A.008**
10	-0,04	22	30	72	9,5	–	10	32	0,12	**6**	**1827A.010**	**1927A.010**
12	-0,04	26	35	83	11,5	–	12	38	0,14	**6**	**1827A.012**	**1927A.012**
14	-0,04	26	35	83	13,5	–	14	38	0,16	**6**	**1827A.014**	**1927A.014**
16	-0,04	32	40	92	15,5	–	16	44	0,18	**8**	**1827A.016**	**1927A.016**
18	-0,04	32	40	92	17,5	–	18	44	0,2	**8**	**1827A.018**	**1927A.018**
20	-0,04	38	50	104	19,5	–	20	54	0,22	**8**	**1827A.020**	**1927A.020**

FRANKEN Hard-Cut

Schaftfräser Typ H – kurze und lange Ausführung
End mills type H – short and long design

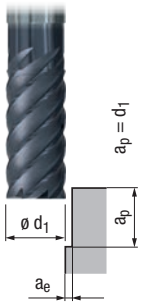
Gültig für · Valid for
1825A
1827A
1925A
1927A

kurze Ausführung
short design

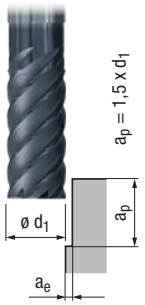


$a_e = 0{,}05 \times d_1$

lange Ausführung
long design



$a_e = 0{,}05 \times d_1$



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

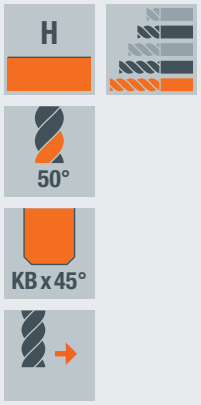
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	210	0,005 x d_1	210	0,005 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		□
	2.1	190	0,004 x d_1	190	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	□	■		□
	3.1	170	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	140	0,003 x d_1	□	■		□
	4.1	150	0,003 x d_1	150	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	130	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	210	0,005 x d_1	210	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	1.2	210	0,005 x d_1	210	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	2.1	180	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	180	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	160	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	155	0,004 x d_1	155	0,004 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	90	0,002 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,002 x d_1	100	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	60	0,001 x d_1	□	■		

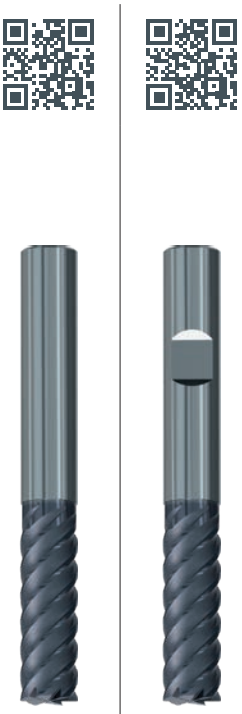
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

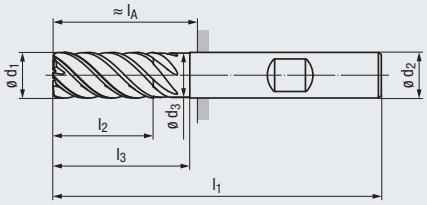
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

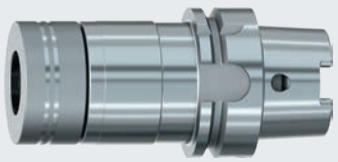
Applications – material (see page 298)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	KB	Z [Flutes]	1828A mit Schutzeckenfase with bevelled edge	1928A mit Schutzeckenfase with bevelled edge
6	-0,02	18	25	62	5,8	6	26	0,08	**6**	**1828A.006**	**1928A.006**
8	-0,04	24	30	68	7,7	8	32	0,1	**6**	**1828A.008**	**1928A.008**
10	-0,04	30	35	80	9,5	10	40	0,12	**6**	**1828A.010**	**1928A.010**
12	-0,04	36	45	93	11,5	12	48	0,14	**6**	**1828A.012**	**1928A.012**
14	-0,04	42	50	99	13,5	14	54	0,16	**6**	**1828A.014**	**1928A.014**
16	-0,04	48	55	108	15,5	16	60	0,18	**8**	**1828A.016**	**1928A.016**
18	-0,04	54	60	114	17,5	18	66	0,2	**8**	**1828A.018**	**1928A.018**
20	-0,04	60	70	126	19,5	20	76	0,22	**8**	**1828A.020**	**1928A.020**
25	-0,04	75	90	150	24,2	25	94	0,27	**10**	**1828A.025**	**1928A.025**

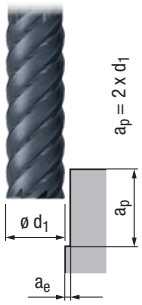


EvoChuck Präzisions-Spannzangen-Aufnahmen ER mit hochgenauen Rundlaufeigenschaften und hohen Spannkräften finden Sie in unserem Webshop

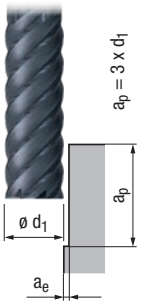
EvoChuck High-precision collet holders ER with high-precision concentricity and high clamping forces are available in our web shop

Schaftfräser Typ H – extra lange Ausführung
End mills type H – extra long design

Gültig für · Valid for
1828A
1928A



a_e = 0,02 x d_1



a_e = 0,02 x d_1

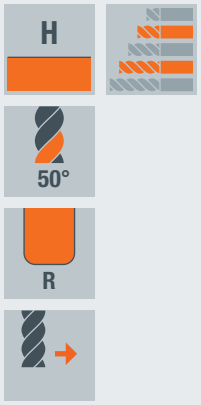
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	240	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,005 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	□	■		□
	4.1	170	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	150	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	240	0,006 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	1.2	240	0,006 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	2.1	210	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	210	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	180	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	150	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2								
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	150	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	100	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	90	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	□	■		

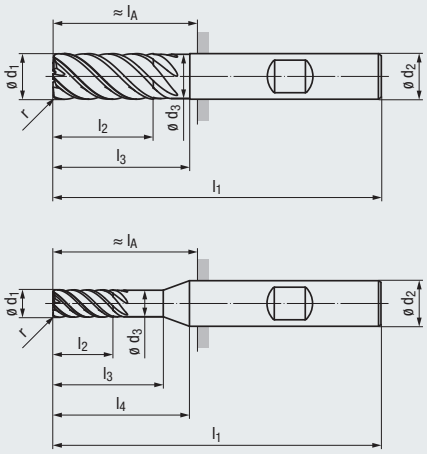
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

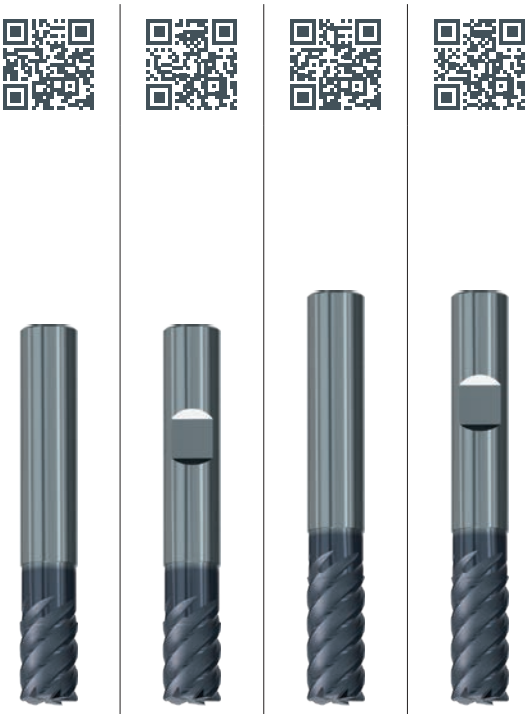
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN	TIALN
P 3.1-5.1 1.1-2.1	P 3.1-5.1 1.1-2.1
K 1.1-4.2	K 1.1-4.2
H 1.1-1.5	H 1.1-1.5

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1		r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2813A mit Eckenradius with corner radius	2812A mit Eckenradius with corner radius
3	-0,02	0,3	5	9	50	2,9	14	6	14	**6**	**2813A.003**	**2812A.003**
4	-0,02	0,3	8	12	54	3,8	18	6	18	**6**	**2813A.004**	**2812A.004**
5	-0,02	0,5	9	16	54	4,8	18	6	18	**6**	**2813A.005**	**2812A.005**
6	-0,02	0,5	10	16	54	5,8	–	6	18	**6**	**2813A.006**	**2812A.006**
8	-0,04	0,5	12	20	58	7,7	–	8	22	**6**	**2813A.008**	**2812A.008**
10	-0,04	0,5	14	24	66	9,5	–	10	26	**6**	**2813A.010**	**2812A.010**
12	-0,04	1	16	26	73	11,5	–	12	28	**6**	**2813A.012**	**2812A.012**
16	-0,04	1	22	32	82	15,5	–	16	34	**8**	**2813A.016**	**2812A.016**

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z [Flutes]	2817A mit Eckenradius with corner radius	2816A mit Eckenradius with corner radius
3	-0,02	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**6**	**2817A.003**	**2816A.003**
4	-0,02	0,3	11	18	57	3,8	20	6	21	**6**	**2817A.004**	**2816A.004**
5	-0,02	0,5	13	19	57	4,8	20	6	21	**6**	**2817A.005**	**2816A.005**
6	-0,02	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**6**	**2817A.006**	**2816A.006**
8	-0,04	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**6**	**2817A.008**	**2816A.008**
10	-0,04	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**6**	**2817A.010**	**2816A.010**
12	-0,04	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**6**	**2817A.012**	**2816A.012**
16	-0,04	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**8**	**2817A.016**	**2816A.016**

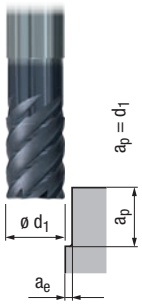
Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

FRANKEN Hard-Cut

Schaftfräser mit Eckenradius Typ H – kurze und lange Ausführung
End mills with corner radius type H – short and long design

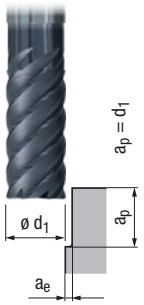
Gültig für · Valid for
2812A
2813A
2816A
2817A

kurze Ausführung
short design

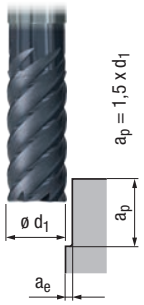


$a_e = 0{,}05 \times d_1$

lange Ausführung
long design



$a_e = 0{,}05 \times d_1$



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

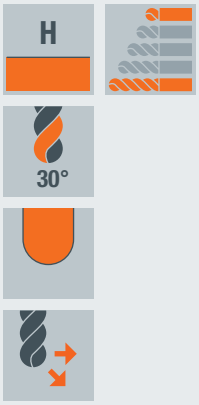
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	210	0,005 x d_1	210	0,005 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		□
	2.1	190	0,004 x d_1	190	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	□	■		□
	3.1	170	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	140	0,003 x d_1	□	■		□
	4.1	150	0,003 x d_1	150	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	130	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	210	0,005 x d_1	210	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	1.2	210	0,005 x d_1	210	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	2.1	180	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	180	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	160	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	155	0,004 x d_1	155	0,004 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	90	0,002 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,002 x d_1	100	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	60	0,001 x d_1	□	■		

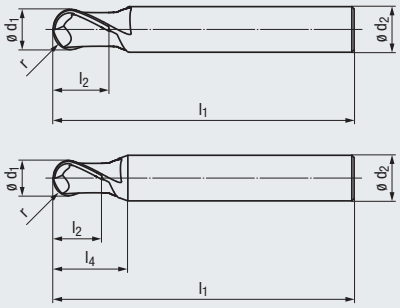
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

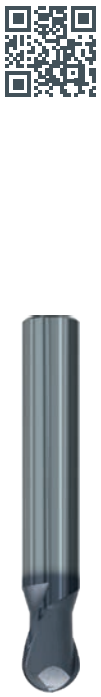
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

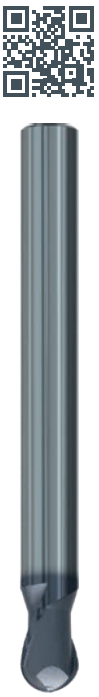
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Ausführung ohne Hals
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Design without neck
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN	TIALN
P 3.1-5.1	P 3.1-5.1
K 1.1-4.2	K 1.1-4.2
H 1.1-1.5	H 1.1-1.5

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- In gehärteten Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- For hardened materials
- Suitable for finishing and HSC finishing

Extra kurze Ausführung · Extra short design — 1877A

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_1	l_4	ø d_2 h5	Z [Flutes]	
1	0,5	4	40	12	4	**2**	**1877A.001**
1	0,5	4	50	13	6	**2**	**1877A.00106**
1,5	0,75	4	40	12	4	**2**	**1877A.0015**
1,5	0,75	4	50	13	6	**2**	**1877A.001506**
2	1	4	50	14	6	**2**	**1877A.002**
3	1,5	5	50	14	6	**2**	**1877A.003**
4	2	8	54	17	6	**2**	**1877A.004**
5	2,5	9	54	17	6	**2**	**1877A.005**
6	3	10	54	–	6	**2**	**1877A.006**
7	3,5	11	58	21	8	**2**	**1877A.007**
8	4	12	58	–	8	**2**	**1877A.008**
10	5	14	66	–	10	**2**	**1877A.010**
12	6	16	73	–	12	**2**	**1877A.012**
14	7	18	75	–	14	**2**	**1877A.014**
16	8	22	82	–	16	**2**	**1877A.016**
18	9	24	84	–	18	**2**	**1877A.018**
20	10	26	92	–	20	**2**	**1877A.020**

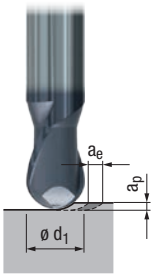
Extra lange Ausführung · Extra long design — 1879A

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_1	l_4	ø d_2 h5	Z [Flutes]	
2	1	4	60	22	6	**2**	**1879A.002**
3	1,5	5	60	22	6	**2**	**1879A.003**
4	2	8	75	38	6	**2**	**1879A.004**
5	2,5	9	75	38	6	**2**	**1879A.005**
6	3	10	100	–	6	**2**	**1879A.006**
7	3,5	11	100	63	8	**2**	**1879A.007**
8	4	12	100	–	8	**2**	**1879A.008**
10	5	14	100	–	10	**2**	**1879A.010**
12	6	16	100	–	12	**2**	**1879A.012**
14	7	18	120	–	14	**2**	**1879A.014**
16	8	22	150	–	16	**2**	**1879A.016**
18	9	24	150	–	18	**2**	**1879A.018**
20	10	26	150	–	20	**2**	**1879A.020**

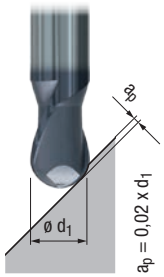
Kugelfräser Typ H – extra kurze und extra lange Ausführung
Ball nose end mills type H – extra short and extra long design

Gültig für · Valid for
1877A
1879A

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



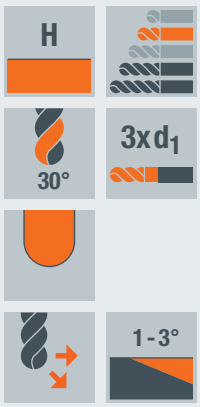
		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_e [mm]	a_p [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1										
	2.1										
	3.1	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	150	0,010 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	130	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	240	0,014 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,014 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	210	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	280	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	210	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	280	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	150	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1										
	3.2										
Kunststoffe · Synthetics											
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1										
	5.2										
	5.3										
Spezialwerkstoffe · Special materials											
Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1										
	1.2										
	1.3										
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1	110	0,008 x d_1	0,1 x d_1	0,05 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,007 x d_1	0,1 x d_1	0,05 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3					120	0,005 x d_1	□	■		
	1.4					100	0,004 x d_1	□	■		
	1.5					80	0,003 x d_1	□	■		

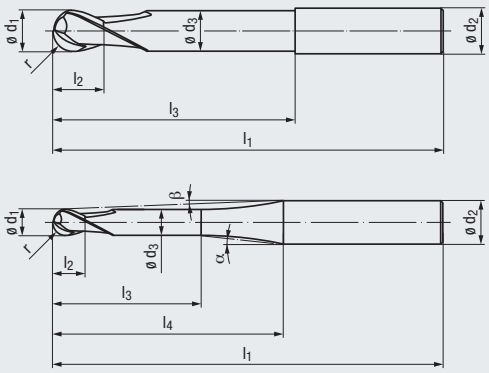
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

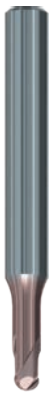
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 6 zylindrische Halslängen bis 16 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 6 cylindrical neck lengths up to 16 x d_1 available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

l_3 = 3 x d_1 – Kurze Ausführung · Short design

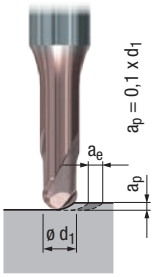
ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3860A
0,4	0,2	0,3	1,2	57	0,35	8	6	23°	20°	**2**	**3860A.0004**
0,5	0,25	0,4	1,5	57	0,45	8,5	6	22,5°	18,5°	**2**	**3860A.0005**
0,6	0,3	0,5	1,8	57	0,55	8,5	6	23°	18,5°	**2**	**3860A.0006**
0,8	0,4	0,5	2,4	57	0,75	9	6	22,5°	17°	**2**	**3860A.0008**
1	0,5	1	3	57	0,95	9,5	6	22°	15,5°	**2**	**3860A.001**
1,2	0,6	1	3,6	57	1,15	10	6	21,5°	14°	**2**	**3860A.0012**
1,5	0,75	1,25	4,5	57	1,4	10,5	6	21,5°	12,5°	**2**	**3860A.0015**
2	1	1,5	6	57	1,9	11,5	6	21°	10,5°	**2**	**3860A.002**
3	1,5	2	9	57	2,9	14,5	6	16,5°	6,5°	**2**	**3860A.003**
4	2	2,5	12	57	3,9	16	6	15,5°	4°	**2**	**3860A.004**
5	2,5	3	15	57	4,9	18	6	11°	2°	**2**	**3860A.005**
6	3	3,5	20	57	5,9	–	6	–	–	**2**	**3860A.006**

Kugelfräser Typ H – kurze Ausführung
Ball nose end mills type H – short design

$l_3 = 3 \times d_1$

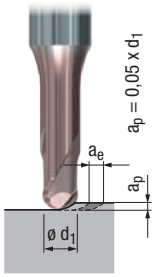
Gültig für · Valid for
3860A

Schruppen
Roughing



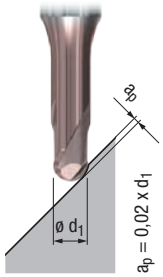
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



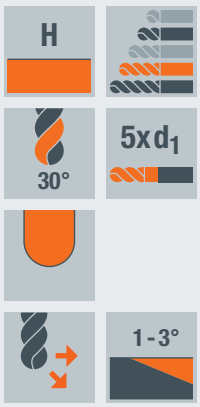
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1	260	0,013 x d_1	320	0,015 x d_1	360	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	280	0,014 x d_1	320	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	280	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1	260	0,011 x d_1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,011 x d_1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	240	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	240	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	200	0,008 x d_1	220	0,009 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1										
	3.2										
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1	160	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	1.3			160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.4			140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	1.5			120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		

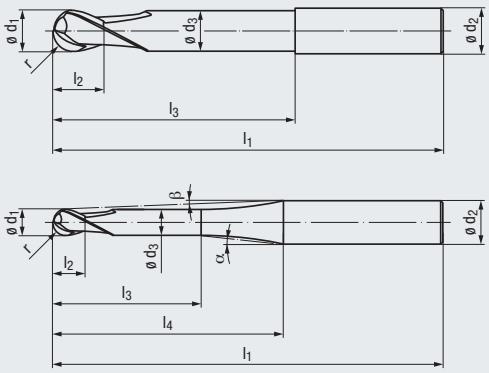
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

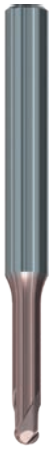
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 6 zylindrische Halslängen bis 16 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 6 cylindrical neck lengths up to 16 x d_1 available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

3861A

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	
0,4	0,2	0,3	2	57	0,35	8,5	6	24°	19°	**2**	**3861A.0004**
0,5	0,25	0,4	2,5	57	0,45	9,5	6	22,5°	17°	**2**	**3861A.0005**
0,6	0,3	0,5	3	57	0,55	9,5	6	23,5°	16,5°	**2**	**3861A.0006**
0,8	0,4	0,5	4	57	0,75	10,5	6	22,5°	14,5°	**2**	**3861A.0008**
1	0,5	1	5	57	0,95	11,5	6	22°	13°	**2**	**3861A.001**
1,2	0,6	1	6	57	1,15	12	6	22,5°	12°	**2**	**3861A.0012**
1,5	0,75	1,25	7,5	57	1,4	13,5	6	21,5°	10°	**2**	**3861A.0015**
2	1	1,5	10	57	1,9	14	6	28°	9°	**2**	**3861A.002**
3	1,5	2	15	57	2,9	20,5	6	16°	5°	**2**	**3861A.003**
4	2	2,5	20	63	3,9	24	6	15,5°	3°	**2**	**3861A.004**
5	2,5	3	25	72	4,9	35	6	4°	1,5°	**2**	**3861A.005**
6	3	3,5	30	72	5,9	–	6	–	–	**2**	**3861A.006**



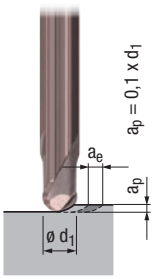
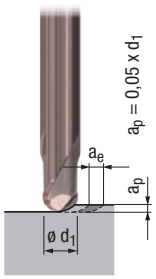
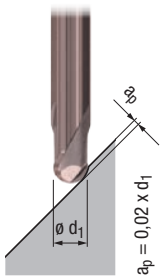
CBN-Micro- und Mini-Kugel- und Torusfräser zum HSC-Schlichten in gehärteten Werkstoffen bis 66 HRC finden Sie in unserem Webshop

CBN Micro and mini ball nose and torus end mills for HSC finishing in hardened materials up to 66 HRC are available in our web shop

Kugelfräser Typ H – lange Ausführung
Ball nose end mills type H – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

Gültig für · Valid for
3861A

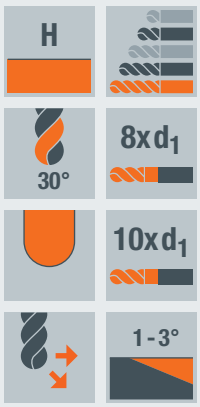
		Schruppen Roughing		Vorschlichten Pre-finishing		Schlichten Finishing					
											
		$a_e = 0,2 \times d_1$		$a_e = 0,1 \times d_1$							
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	240	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	340	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,014 x d_1	340	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	240	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	110	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.3			140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.4			130	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
	1.5			110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		

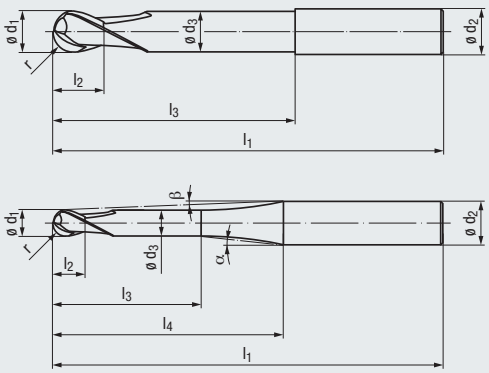
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 6 zylindrische Halslängen bis 16 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 6 cylindrical neck lengths up to 16 x d_1 available









Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

l_3 = 8 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3862A
0,4	0,2	0,3	3,2	57	0,35	9,5	6	25°	17°	**2**	**3862A.0004**
0,5	0,25	0,4	4	57	0,45	11	6	22,5°	14,5°	**2**	**3862A.0005**
0,6	0,3	0,5	4,8	57	0,55	11	6	24,5°	14,5°	**2**	**3862A.0006**
0,8	0,4	0,5	6,4	57	0,75	13	6	22,5°	12°	**2**	**3862A.0008**
1	0,5	1	8	57	0,95	14,5	6	22°	10,5°	**2**	**3862A.001**
1,2	0,6	1	9,6	57	1,15	16	6	21,5°	9°	**2**	**3862A.0012**
1,5	0,75	1,25	12	57	1,4	18	6	21,5°	8°	**2**	**3862A.0015**
2	1	1,5	16	57	1,9	20	6	28°	6,5°	**2**	**3862A.002**
3	1,5	2	24	68	2,9	30	6	15°	3,5°	**2**	**3862A.003**
4	2	2,5	32	80	3,9	42	6	6,5°	2°	**2**	**3862A.004**
5	2,5	3	40	80	4,9	43	6	11°	1,5°	**2**	**3862A.005**
6	3	3,5	48	86	5,9	–	6	–	–	**2**	**3862A.006**

l_3 = 10 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3863A
0,4	0,2	0,3	4	57	0,35	10,5	6	24°	15,5°	**2**	**3863A.0004**
0,5	0,25	0,4	5	57	0,45	12	6	22,5°	13,5°	**2**	**3863A.0005**
0,6	0,3	0,5	6	57	0,55	12,5	6	23,5°	13°	**2**	**3863A.0006**
0,8	0,4	0,5	8	57	0,75	14,5	6	22,5°	11°	**2**	**3863A.0008**
1	0,5	1	10	57	0,95	16,5	6	22°	9,5°	**2**	**3863A.001**
1,2	0,6	1	12	57	1,15	18,5	6	21°	8°	**2**	**3863A.0012**
1,5	0,75	1,25	15	57	1,4	20	6	25,5°	7°	**2**	**3863A.0015**
2	1	1,5	20	63	1,9	24	6	28°	5,5°	**2**	**3863A.002**
3	1,5	2	30	72	2,9	35	6	18°	3°	**2**	**3863A.003**
4	2	2,5	40	80	3,9	44	6	15,5°	2°	**2**	**3863A.004**
5	2,5	3	50	100	4,9	53	6	11°	1°	**2**	**3863A.005**
6	3	3,5	60	100	5,9	–	6	–	–	**2**	**3863A.006**

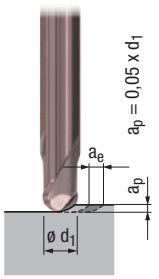
FRANKEN Hard-Cut

Kugelfräser Typ H – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type H – extra long design

Gültig für · Valid for
3862A
3863A

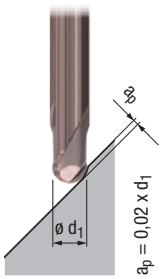
$l_3 = 8 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



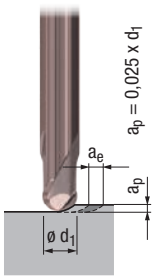
$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



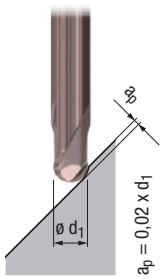
$l_3 = 10 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



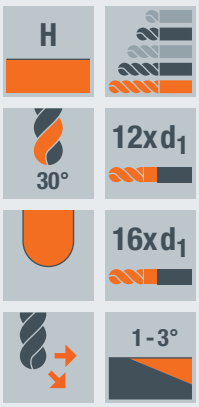
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
	2.7												
	2.8												
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
	2.6												
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	□	■		

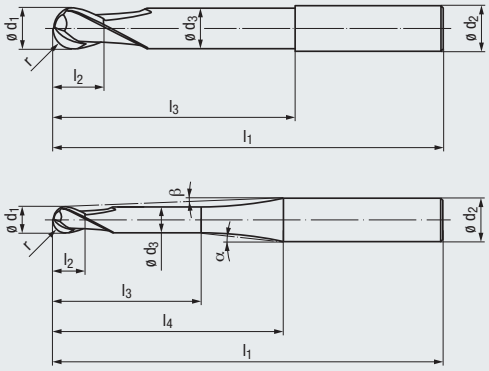
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

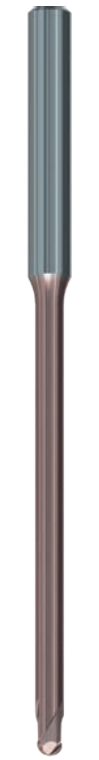
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 6 zylindrische Halslängen bis 16 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 6 cylindrical neck lengths up to 16 x d_1 available









Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

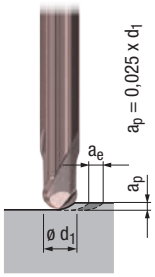
| | | |

Kugelfräser Typ H – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type H – extra long design

$l_3 = 12 \times d_1$ · $l_3 = 16 \times d_1$

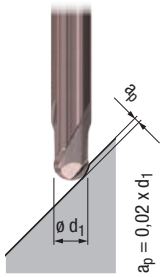
Gültig für · Valid for
3864A
3865A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



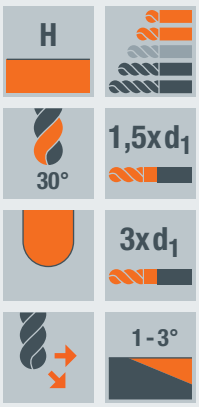
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
P	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
P	3.1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
P	4.1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	□	■	□	
P	5.1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1								
M	2.1								
M	3.1								
M	4.1								
Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
K	1.2	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
K	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
K	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
K	3.1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
K	3.2	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
K	4.1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■		
K	4.2	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
N	1.1								
N	1.2								
N	1.3								
N	1.4								
N	1.5								
N	1.6								
Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
N	2.1								
N	2.2								
N	2.3								
N	2.4								
N	2.5								
N	2.6								
N	2.7								
N	2.8								
Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
N	3.1								
N	3.2								
Kunststoffe · Synthetics									
N	4.1								
N	4.2								
N	4.3								
N	4.4								
Besondere Werkstoffe · Special materials									
N	5.1								
N	5.2								
N	5.3								
Spezialwerkstoffe · Special materials									
Titan-Legierungen · Titanium alloys									
S	1.1								
S	1.2								
S	1.3								
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
S	2.1								
S	2.2								
S	2.3								
S	2.4								
S	2.5								
S	2.6								
Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	□	■		
H	1.2	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
H	1.3	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
H	1.4	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	□	■		
H	1.5	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	□	■		

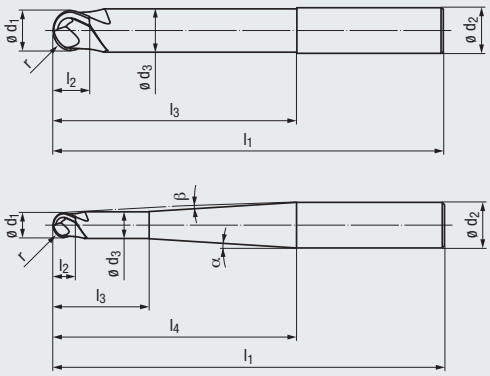
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

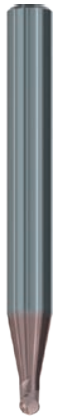
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 4 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 4 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

$l_3 = 1,5 \times d_1$ – Extra kurze Ausführung · Extra short design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3826A
0,5	0,25	0,5	0,75	54	0,45	16,4	6	10°	10°	**2**	**3826A.0005**
1	0,5	1	1,5	54	0,95	15,8	6	10°	9,5°	**2**	**3826A.001**
1,5	0,75	1,5	2,25	54	1,4	15,3	6	10°	9°	**2**	**3826A.0015**
2	1	2	3	54	1,8	14,9	6	10°	8°	**2**	**3826A.002**
3	1,5	3	4,5	54	2,8	13,5	6	10°	7°	**2**	**3826A.003**

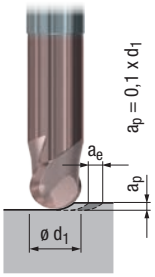
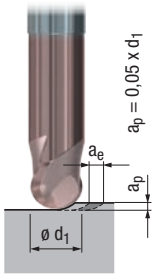
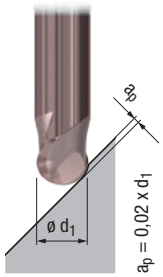
$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3827A
0,5	0,25	1	2	54	0,45	17,7	6	10°	9°	**2**	**3827A.0005**
1	0,5	2	4	57	0,95	18,3	6	10°	8,5°	**2**	**3827A.001**
1,5	0,75	2,5	4,5	57	1,4	17,5	6	10°	8,5°	**2**	**3827A.0015**
2	1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**2**	**3827A.002**
3	1,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**2**	**3827A.003**
4	2	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**2**	**3827A.004**
5	2,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**2**	**3827A.005**
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**3827A.006**
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**3827A.008**
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**3827A.010**
12	6	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**3827A.012**

Kugelfräser Typ H – extra kurze und kurze Ausführung
Ball nose end mills type H – extra short and short design

$l_3 = 1{,}5 \times d_1$ · $l_3 = 3 \times d_1$

Gültig für · Valid for
3826A
3827A

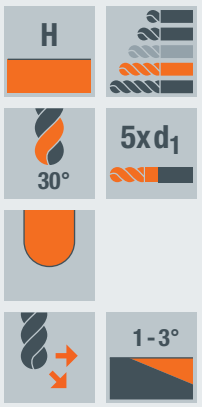
		Schruppen Roughing		Vorschlichten Pre-finishing		Schlichten Finishing					
											
		$a_e = 0{,}2 \times d_1$		$a_e = 0{,}1 \times d_1$							
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	260	0,013 x d_1	320	0,015 x d_1	360	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	280	0,014 x d_1	320	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	280	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	260	0,011 x d_1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,011 x d_1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	240	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	240	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	200	0,008 x d_1	220	0,009 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	160	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	1.3			160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.4			140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	1.5			120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

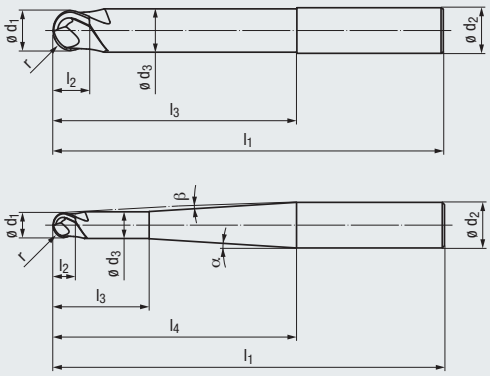
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 4 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 4 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	**3.1-5.1**	1.1-2.1
K	**1.1-4.2**	
H	**1.1-1.5**	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3828A
0,5	0,25	1	2,5	57	0,45	18,2	6	10°	9°	**2**	**3828A.0005**
1	0,5	2	5	57	0,95	19,3	6	10°	8°	**2**	**3828A.001**
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20,5	6	10°	6,5°	**2**	**3828A.0015**
2	1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**2**	**3828A.002**
3	1,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**2**	**3828A.003**
4	2	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**2**	**3828A.004**
5	2,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**2**	**3828A.005**
6	3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**2**	**3828A.006**
8	4	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**2**	**3828A.008**
10	5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**2**	**3828A.010**
12	6	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**2**	**3828A.012**

Unser vielfältiges Produktangebot aus den Bereichen Gewindetechnik, Bohrtechnik, Frästechnik und Spanntechnik finden Sie in unserem Webshop

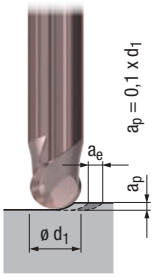
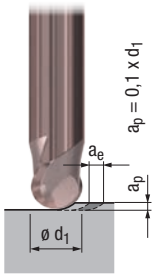
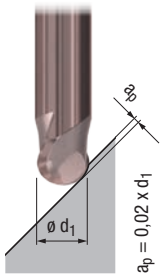
You can find our wide range of products in the fields of threading, drilling, milling and clamping in our web shop

www.emuge-franken.com

Kugelfräser Typ H – lange Ausführung
Ball nose end mills type H – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

Gültig für · Valid for
3828A

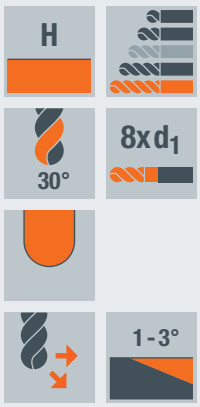
		Schruppen Roughing		Vorschlichten Pre-finishing		Schlichten Finishing					
		 $a_e = 0,2 \times d_1$		 $a_e = 0,2 \times d_1$							
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	240	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	340	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,014 x d_1	340	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	240	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	110	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.3			140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.4			130	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
	1.5			110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

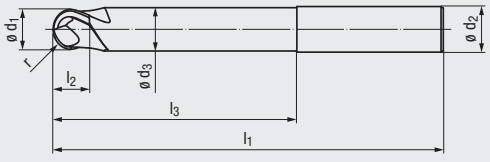
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 4 Baulängen verfügbar

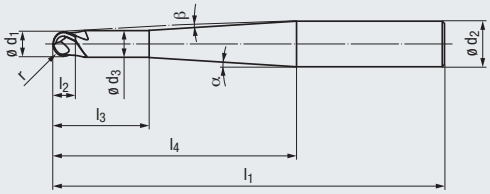
- High performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 4 lengths available











Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Vorschlichten, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- Suitable for pre-finishing, finishing and HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

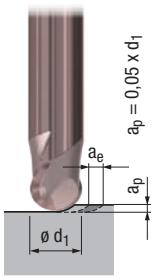
$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3829A
0,5	0,25	1	4	57	0,45	19,7	6	10°	8°	**2**	**3829A.0005**
1	0,5	2	8	60	0,95	22,3	6	10°	6,5°	**2**	**3829A.001**
1,5	0,75	2,5	12	63	1,4	25	6	10°	5,5°	**2**	**3829A.0015**
2	1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**2**	**3829A.002**
3	1,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**2**	**3829A.003**
4	2	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**2**	**3829A.004**
5	2,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**2**	**3829A.005**
6	3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**2**	**3829A.006**
8	4	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**2**	**3829A.008**

Kugelfräser Typ H – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type H – extra long design

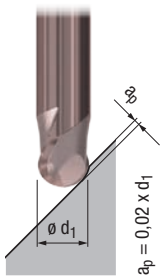
$l_3 = 8 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for
3829A

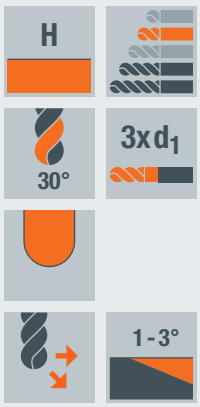
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
N	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
Spezialwerkstoffe · Special materials									
S	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	□	■		

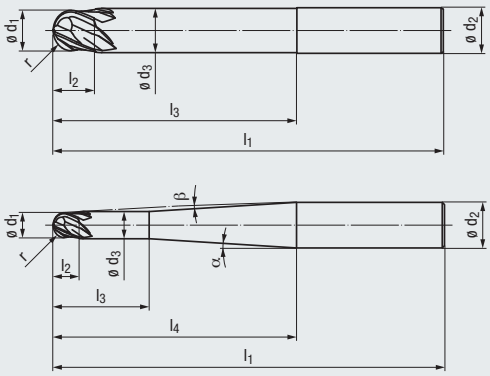
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Mit 4 Schneiden
- 2 Schneiden zur Mitte
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- With 4 flutes
- 2 centre cutting edges
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Vorschlichten, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- Suitable for pre-finishing, finishing and HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design — 3831A

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	
2	1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3831A.002**
3	1,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3831A.003**
4	2	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3831A.004**
5	2,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3831A.005**
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3831A.006**
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3831A.008**
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3831A.010**
12	6	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3831A.012**



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

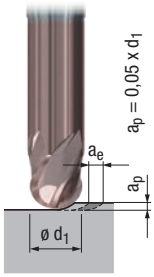
0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

Kugelfräser Typ H – kurze Ausführung
Ball nose end mills type H – short design

$l_3 = 3 \times d_1$

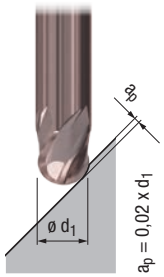
Gültig für · Valid for
3831A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



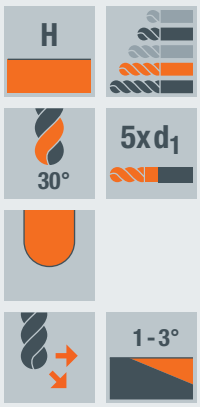
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	320	0,015 x d_1	360	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	280	0,014 x d_1	320	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	240	0,013 x d_1	280	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	220	0,009 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
N	**Aluminium-Legierungen** · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
Spezialwerkstoffe · Special materials									
S	**Titan-Legierungen** · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1	200	0,009 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	180	0,008 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	1.3	160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.4	140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	1.5	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		

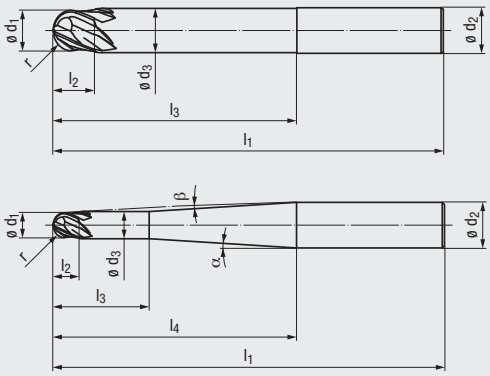
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

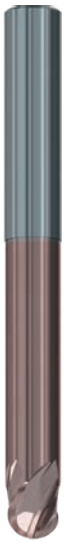
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Mit 4 Schneiden
- 2 Schneiden zur Mitte
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- With 4 flutes
- 2 centre cutting edges
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Vorschlichten, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- Suitable for pre-finishing, finishing and HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3832A
2	1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3832A.002**
3	1,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**3832A.003**
4	2	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3832A.004**
5	2,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3832A.005**
6	3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**3832A.006**
8	4	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3832A.008**
10	5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3832A.010**
12	6	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3832A.012**



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

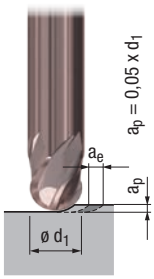
0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

Kugelfräser Typ H – lange Ausführung
Ball nose end mills type H – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

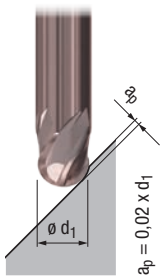
Gültig für · Valid for
3832A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



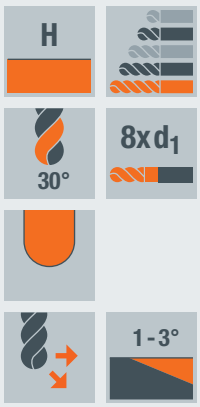
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	300	0,015 x d_1	340	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	260	0,014 x d_1	340	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	180	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	180	0,009 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.3	140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.4	130	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
	1.5	110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

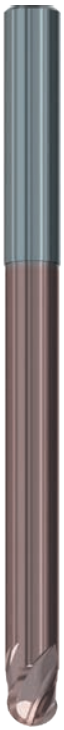
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

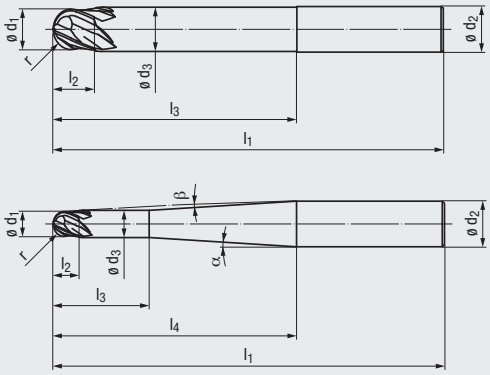
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Optimierte Querschneide
- Mit 4 Schneiden
- 2 Schneiden zur Mitte
- Hochgenauer Radius
- Hochpräziser Zylinderschaft mit Toleranz h4
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Optimised chisel edge
- With 4 flutes
- 2 centre cutting edges
- High-precision radius
- Highly precise straight shank with tolerance h4
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Vorschlichten, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- Suitable for pre-finishing, finishing and HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 -0,014	r -0,007	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h4	α	β	Z [Flutes]	3833A
2	1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3833A.002**
3	1,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**3833A.003**
4	2	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3833A.004**
5	2,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3833A.005**
6	3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3833A.006**
8	4	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3833A.008**



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

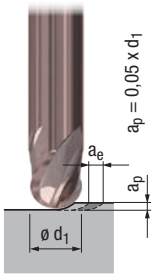
0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

Kugelfräser Typ H – extra lange Ausführung
Ball nose end mills type H – extra long design

$l_3 = 8 \times d_1$

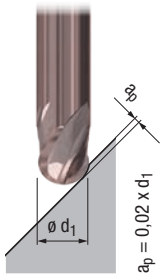
Gültig für · Valid for
3833A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



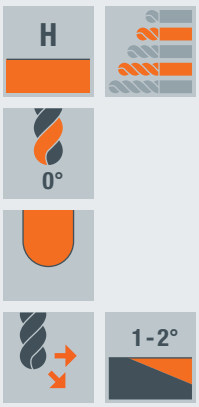
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	□	■		

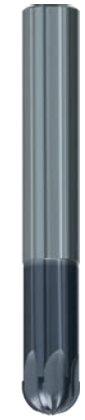
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

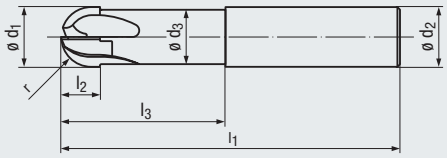
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Patentierte Querschneide
- Mit 6 und 8 Schneiden
- Kurze, stabile Schneidenlänge
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- Patented chisel edge
- With 6 and 8 flutes
- Short, stable flute length
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN	TIALN
P 3.1-5.1	P 3.1-5.1
K 1.1-4.2	K 1.1-4.2
N 2.3, 2.6	N 2.3, 2.6
S 1.2-2.6	S 1.2-2.6
H 1.1-1.5	H 1.1-1.5

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Zur Bearbeitung harter Werkstoffe
- Zur Schlichtbearbeitung mit sehr guter Oberflächenqualität
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

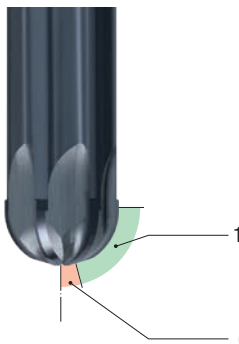
- For machining hard materials
- For finishing with very high surface quality
- Suitable for HSC finishing

Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	2836A
10	5	6	30	72	9,6	10	**6**	**2836A.010**
12	6	7	35	83	11,5	12	**8**	**2836A.012**

Lange Ausführung · Long design

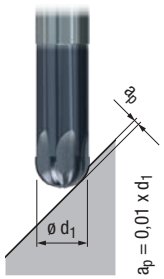
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z [Flutes]	2837A
10	5	6	45	100	9,6	10	**6**	**2837A.010**
12	6	7	50	100	11,5	12	**8**	**2837A.012**
16	8	8	60	120	15,5	16	**8**	**2837A.016**



Kugelfräser Typ H – kurze und lange Ausführung
Ball nose end mills type H – short and long design

Gültig für · Valid for
2836A
2837A

Schlichten
Finishing



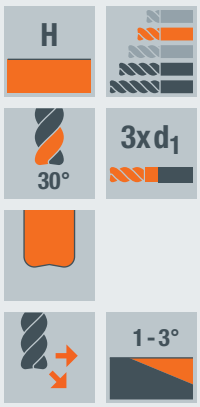
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1						
	2.1						
	3.1	270	0,007 x d_1	□	■	□	
	4.1	220	0,006 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,0054 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	360	0,008 x d_1	□	■		□
	1.2	360	0,008 x d_1	□	■		□
	2.1	320	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	320	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	270	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	270	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	220	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	180	0,005 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1						
	2.2						
	2.3	320	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.4						
	2.5						
	2.6	270	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.7						
	2.8						
Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1						
	3.2						
Kunststoffe · Synthetics							
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1						
	5.2						
	5.3						
Spezialwerkstoffe · Special materials							
Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1						
	1.2	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	70	0,005 x d_1			□	■
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	40	0,004 x d_1			□	■
Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	180	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,005 x d_1	□	■		
	1.3	140	0,005 x d_1	□	■		
	1.4	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.5	90	0,003 x d_1	□	■		

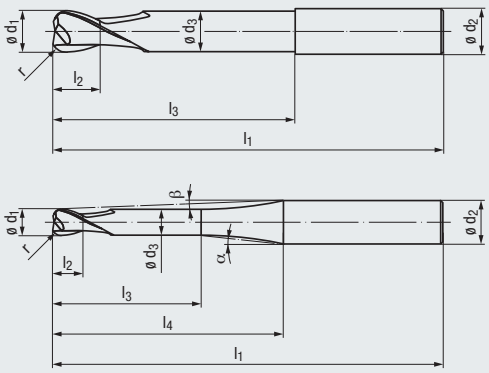
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

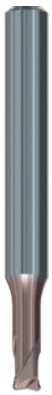
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 5 zylindrische Halslängen bis 12 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 5 cylindrical neck lengths up to 12 x d_1 available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

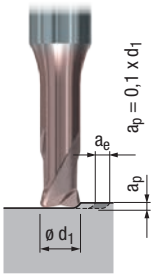
ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3867A
0,5	0,05	0,5	1,5	57	0,45	8,5	6	22,5°	18,5°	**2**	**3867A.00050E**
0,5	0,1	0,5	1,5	57	0,45	8,5	6	22,5°	18,5°	**2**	**3867A.000501**
0,8	0,05	0,8	2,4	57	0,75	9	6	22,5°	17°	**2**	**3867A.00080E**
0,8	0,1	0,8	2,4	57	0,75	9	6	22,5°	17°	**2**	**3867A.000801**
1	0,05	1	3	57	0,95	9,5	6	22°	15,5°	**2**	**3867A.00100E**
1	0,1	1	3	57	0,95	9,5	6	22°	15,5°	**2**	**3867A.001001**
1	0,2	1	3	57	0,95	9,5	6	22°	15,5°	**2**	**3867A.001002**
1,2	0,1	1,2	3,6	57	1,1	10	6	21,5°	14°	**2**	**3867A.001201**
1,2	0,3	1,2	3,6	57	1,1	10	6	21,5°	14°	**2**	**3867A.001203**
1,5	0,1	1,25	4,5	57	1,4	10,5	6	21,5°	12,5°	**2**	**3867A.001501**
1,5	0,3	1,25	4,5	57	1,4	10,5	6	21,5°	12,5°	**2**	**3867A.001503**
1,8	0,1	1,5	5,4	57	1,7	11	6	21,5°	11,5°	**2**	**3867A.001801**
1,8	0,3	1,5	5,4	57	1,7	11	6	21,5°	11,5°	**2**	**3867A.001803**
2	0,1	1,5	6	57	1,9	11,5	6	21°	10,5°	**2**	**3867A.002001**
2	0,3	1,5	6	57	1,9	11,5	6	21°	10,5°	**2**	**3867A.002003**
2	0,4	1,5	6	57	1,9	11,5	6	21°	10,5°	**2**	**3867A.002004**
2	0,5	1,5	6	57	1,9	11,5	6	21°	10,5°	**2**	**3867A.002005**
3	0,1	2	9	57	2,9	14,5	6	16,5°	6,5°	**2**	**3867A.003001**
3	0,3	2	9	57	2,9	14,5	6	16,5°	6,5°	**2**	**3867A.003003**
3	0,5	2	9	57	2,9	14,5	6	16,5°	6,5°	**2**	**3867A.003005**
4	0,1	2,5	12	57	3,9	16	6	15,5°	4°	**2**	**3867A.004001**
4	0,3	2,5	12	57	3,9	16	6	15,5°	4°	**2**	**3867A.004003**
4	0,5	2,5	12	57	3,9	16	6	15,5°	4°	**2**	**3867A.004005**
4	0,6	2,5	12	57	3,9	16	6	15,5°	4°	**2**	**3867A.004006**
5	0,1	3	15	57	4,9	18	6	11°	2°	**2**	**3867A.005001**
5	0,3	3	15	57	4,9	18	6	11°	2°	**2**	**3867A.005003**
5	0,5	3	15	57	4,9	18	6	11°	2°	**2**	**3867A.005005**
5	0,8	3	15	57	4,9	18	6	11°	2°	**2**	**3867A.005008**
6	0,3	3,5	20	57	5,9	–	6	–	–	**2**	**3867A.006003**
6	0,5	3,5	20	57	5,9	–	6	–	–	**2**	**3867A.006005**
6	1	3,5	20	57	5,9	–	6	–	–	**2**	**3867A.006010**

Torusfräser Typ H – kurze Ausführung
Torus end mills type H – short design

$l_3 = 3 \times d_1$

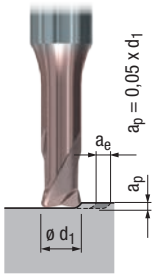
Gültig für · Valid for
3867A

Schruppen
Roughing



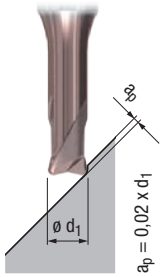
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



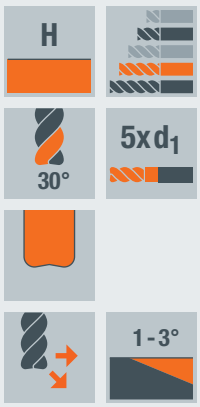
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1	260	0,013 x d_1	320	0,015 x d_1	360	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	280	0,014 x d_1	320	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	280	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1	260	0,011 x d_1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,011 x d_1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	240	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	240	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	320	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	200	0,008 x d_1	220	0,009 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1										
	3.2										
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1	160	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	1.3			160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.4			140	0,007 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	1.5			120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		

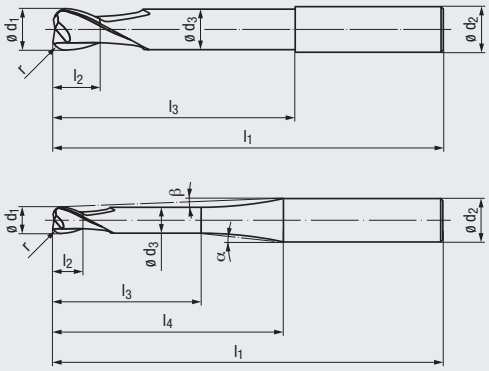
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

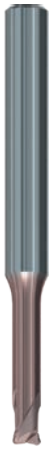
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 5 zylindrische Halslängen bis 12 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 5 cylindrical neck lengths up to 12 x d_1 available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

l_3 = 5 x d_1 – Lange Ausführung · Long design

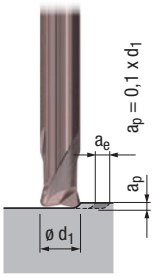
ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3868A
0,5	0,05	0,5	2,5	57	0,45	9,5	6	22,5°	17°	**2**	**3868A.00050E**
0,5	0,1	0,5	2,5	57	0,45	9,5	6	22,5°	17°	**2**	**3868A.000501**
0,8	0,05	0,8	4	57	0,75	10,5	6	22,5°	14,5°	**2**	**3868A.00080E**
0,8	0,1	0,8	4	57	0,75	10,5	6	22,5°	14,5°	**2**	**3868A.000801**
1	0,05	1	5	57	0,95	11,5	6	22°	13°	**2**	**3868A.00100E**
1	0,1	1	5	57	0,95	11,5	6	22°	13°	**2**	**3868A.001001**
1	0,2	1	5	57	0,95	11,5	6	22°	13°	**2**	**3868A.001002**
1,2	0,1	1,2	6	57	1,1	12	6	22,5°	12°	**2**	**3868A.001201**
1,2	0,3	1,2	6	57	1,1	12	6	22,5°	12°	**2**	**3868A.001203**
1,5	0,1	1,25	7,5	57	1,4	13,5	6	21,5°	10°	**2**	**3868A.001501**
1,5	0,3	1,25	7,5	57	1,4	13,5	6	21,5°	10°	**2**	**3868A.001503**
1,8	0,1	1,5	9	57	1,7	14	6	24°	9°	**2**	**3868A.001801**
1,8	0,3	1,5	9	57	1,7	14	6	24°	9°	**2**	**3868A.001803**
2	0,1	1,5	10	57	1,9	14	6	28°	9°	**2**	**3868A.002001**
2	0,3	1,5	10	57	1,9	14	6	28°	9°	**2**	**3868A.002003**
2	0,4	1,5	10	57	1,9	14	6	28°	9°	**2**	**3868A.002004**
2	0,5	1,5	10	57	1,9	14	6	28°	9°	**2**	**3868A.002005**
3	0,1	2	15	57	2,9	20,5	6	16,5°	5°	**2**	**3868A.003001**
3	0,3	2	15	57	2,9	20,5	6	16,5°	5°	**2**	**3868A.003003**
3	0,5	2	15	57	2,9	20,5	6	16,5°	5°	**2**	**3868A.003005**
4	0,1	2,5	20	63	3,9	24	6	15,5°	3°	**2**	**3868A.004001**
4	0,3	2,5	20	63	3,9	24	6	15,5°	3°	**2**	**3868A.004003**
4	0,5	2,5	20	63	3,9	24	6	15,5°	3°	**2**	**3868A.004005**
4	0,6	2,5	20	63	3,9	24	6	15,5°	3°	**2**	**3868A.004006**
5	0,1	3	25	72	4,9	35	6	4°	1,5°	**2**	**3868A.005001**
5	0,3	3	25	72	4,9	35	6	4°	1,5°	**2**	**3868A.005003**
5	0,5	3	25	72	4,9	35	6	4°	1,5°	**2**	**3868A.005005**
5	0,8	3	25	72	4,9	35	6	4°	1,5°	**2**	**3868A.005008**
6	0,3	3,5	30	72	5,9	–	6	–	–	**2**	**3868A.006003**
6	0,5	3,5	30	72	5,9	–	6	–	–	**2**	**3868A.006005**
6	1	3,5	30	72	5,9	–	6	–	–	**2**	**3868A.006010**

Torusfräser Typ H – lange Ausführung
Torus end mills type H – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

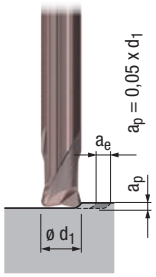
Gültig für · Valid for
3868A

Schruppen
Roughing



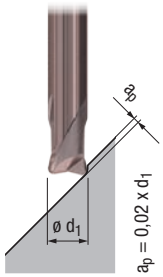
$a_e = 0,2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0,1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	240	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	340	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,014 x d_1	340	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	240	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1	340	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	110	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	□	■		
	1.3			140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.4			130	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
	1.5			110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		

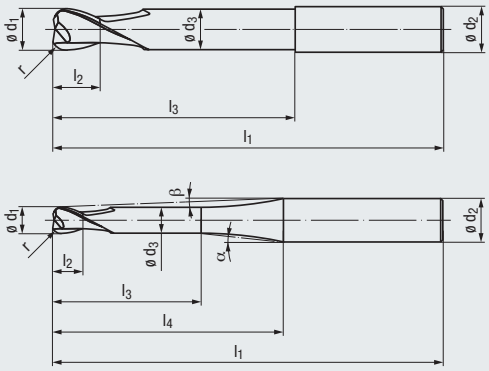
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 5 zylindrische Halslängen bis 12 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 5 cylindrical neck lengths up to 12 x d_1 available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

l_3 = 8 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

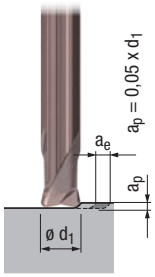
ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3869A
0,5	0,05	0,5	4	57	0,45	11	6	22,5°	14,5°	**2**	**3869A.00050E**
0,5	0,1	0,5	4	57	0,45	11	6	22,5°	14,5°	**2**	**3869A.000501**
0,8	0,05	0,8	6,4	57	0,75	13	6	22,5°	12°	**2**	**3869A.00080E**
0,8	0,1	0,8	6,4	57	0,75	13	6	22,5°	12°	**2**	**3869A.000801**
1	0,05	1	8	57	0,95	14,5	6	22°	10,5°	**2**	**3869A.00100E**
1	0,1	1	8	57	0,95	14,5	6	22°	10,5°	**2**	**3869A.001001**
1	0,2	1	8	57	0,95	14,5	6	22°	10,5°	**2**	**3869A.001002**
1,2	0,1	1,2	9,6	57	1,1	16	6	21,5°	9°	**2**	**3869A.001201**
1,2	0,3	1,2	9,6	57	1,1	16	6	21,5°	9°	**2**	**3869A.001203**
1,5	0,1	1,25	12	57	1,4	18	6	21,5°	8°	**2**	**3869A.001501**
1,5	0,3	1,25	12	57	1,4	18	6	21,5°	8°	**2**	**3869A.001503**
1,8	0,1	1,5	14,4	57	1,7	20	6	21,5°	6,5°	**2**	**3869A.001801**
1,8	0,3	1,5	14,4	57	1,7	20	6	21,5°	6,5°	**2**	**3869A.001803**
2	0,1	1,5	16	57	1,9	20	6	28°	6,5°	**2**	**3869A.002001**
2	0,3	1,5	16	57	1,9	20	6	28°	6,5°	**2**	**3869A.002003**
2	0,4	1,5	16	57	1,9	20	6	28°	6,5°	**2**	**3869A.002004**
2	0,5	1,5	16	57	1,9	20	6	28°	6,5°	**2**	**3869A.002005**
3	0,1	2	24	68	2,9	30	6	15°	3,5°	**2**	**3869A.003001**
3	0,3	2	24	68	2,9	30	6	15°	3,5°	**2**	**3869A.003003**
3	0,5	2	24	68	2,9	30	6	15°	3,5°	**2**	**3869A.003005**
4	0,1	2,5	32	80	3,9	42	6	6°	2°	**2**	**3869A.004001**
4	0,3	2,5	32	80	3,9	42	6	6°	2°	**2**	**3869A.004003**
4	0,5	2,5	32	80	3,9	42	6	6°	2°	**2**	**3869A.004005**
4	0,6	2,5	32	80	3,9	42	6	6°	2°	**2**	**3869A.004006**
5	0,1	3	40	80	4,9	43	6	11°	1,5°	**2**	**3869A.005001**
5	0,3	3	40	80	4,9	43	6	11°	1,5°	**2**	**3869A.005003**
5	0,5	3	40	80	4,9	43	6	11°	1,5°	**2**	**3869A.005005**
5	0,8	3	40	80	4,9	43	6	11°	1,5°	**2**	**3869A.005008**
6	0,3	3,5	48	86	5,9	–	6	–	–	**2**	**3869A.006003**
6	0,5	3,5	48	86	5,9	–	6	–	–	**2**	**3869A.006005**
6	1	3,5	48	86	5,9	–	6	–	–	**2**	**3869A.006010**

Torusfräser Typ H – extra lange Ausführung
Torus end mills type H – extra long design

$l_3 = 8 \times d_1$

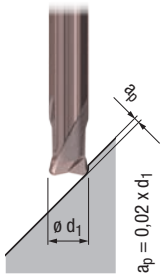
Gültig für · Valid for
3869A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	□	■		

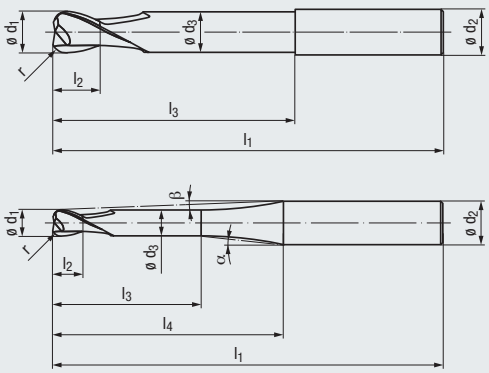
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 5 zylindrische Halslängen bis 12 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 5 cylindrical neck lengths up to 12 x d_1 available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	**3.1-5.1**	1.1-2.1
K	**1.1-4.2**	
H	**1.1-1.5**	

$l_3 = 10 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

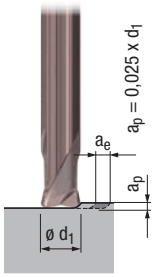
3870A

ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	
0,5	0,05	0,5	5	57	0,45	12	6	22,5°	13,5°	**2**	**3870A.00050E**
0,5	0,1	0,5	5	57	0,45	12	6	22,5°	13,5°	**2**	**3870A.000501**
0,8	0,05	0,8	8	57	0,75	14,5	6	22,5°	11°	**2**	**3870A.00080E**
0,8	0,1	0,8	8	57	0,75	14,5	6	22,5°	11°	**2**	**3870A.000801**
1	0,05	1	10	57	0,95	16,5	6	22°	9,5°	**2**	**3870A.00100E**
1	0,1	1	10	57	0,95	16,5	6	22°	9,5°	**2**	**3870A.001001**
1	0,2	1	10	57	0,95	16,5	6	22°	9,5°	**2**	**3870A.001002**
1,2	0,1	1,2	12	57	1,1	18,5	6	21°	8°	**2**	**3870A.001201**
1,2	0,3	1,2	12	57	1,1	18,5	6	21°	8°	**2**	**3870A.001203**
1,5	0,1	1,25	15	57	1,4	20	6	25,5°	7°	**2**	**3870A.001501**
1,5	0,3	1,25	15	57	1,4	20	6	25,5°	7°	**2**	**3870A.001503**
1,8	0,1	1,5	18	63	1,7	22	6	28,5°	6°	**2**	**3870A.001801**
1,8	0,3	1,5	18	63	1,7	22	6	28,5°	6°	**2**	**3870A.001803**
2	0,1	1,5	20	63	1,9	24	6	28°	5,5°	**2**	**3870A.002001**
2	0,3	1,5	20	63	1,9	24	6	28°	5,5°	**2**	**3870A.002003**
2	0,4	1,5	20	63	1,9	24	6	28°	5,5°	**2**	**3870A.002004**
2	0,5	1,5	20	63	1,9	24	6	28°	5,5°	**2**	**3870A.002005**
3	0,1	2	30	72	2,9	35	6	18°	3°	**2**	**3870A.003001**
3	0,3	2	30	72	2,9	35	6	18°	3°	**2**	**3870A.003003**
3	0,5	2	30	72	2,9	35	6	18°	3°	**2**	**3870A.003005**
4	0,1	2,5	40	80	3,9	44	6	15,5°	2°	**2**	**3870A.004001**
4	0,3	2,5	40	80	3,9	44	6	15,5°	2°	**2**	**3870A.004003**
4	0,5	2,5	40	80	3,9	44	6	15,5°	2°	**2**	**3870A.004005**
4	0,6	2,5	40	80	3,9	44	6	15,5°	2°	**2**	**3870A.004006**
5	0,1	3	50	100	4,9	53	6	11°	1°	**2**	**3870A.005001**
5	0,3	3	50	100	4,9	53	6	11°	1°	**2**	**3870A.005003**
5	0,5	3	50	100	4,9	53	6	11°	1°	**2**	**3870A.005005**
5	0,8	3	50	100	4,9	53	6	11°	1°	**2**	**3870A.005008**
6	0,3	3,5	60	100	5,9	–	6	–	–	**2**	**3870A.006003**
6	0,5	3,5	60	100	5,9	–	6	–	–	**2**	**3870A.006005**
6	1	3,5	60	100	5,9	–	6	–	–	**2**	**3870A.006010**

Torusfräser Typ H – extra lange Ausführung
Torus end mills type H – extra long design

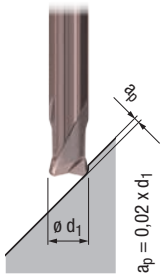
$l_3 = 10 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for
3870A

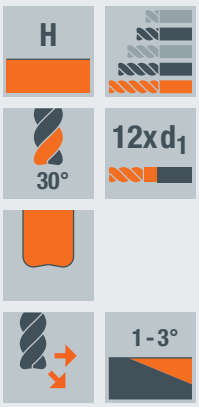
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
N	**Aluminium-Legierungen** · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
Spezialwerkstoffe · Special materials									
S	**Titan-Legierungen** · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	□	■		

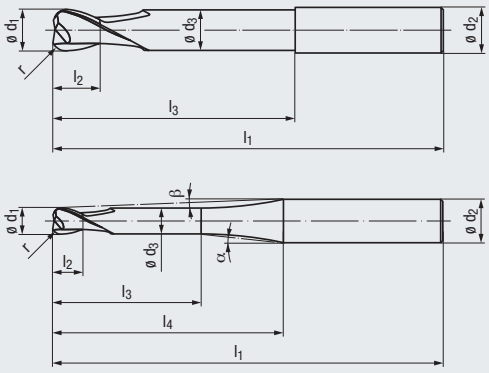
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Hochgenauer Eckenradius
- 5 zylindrische Halslängen bis 12 x d_1 verfügbar

- High performance tool
- Centre cutting
- High-precision corner radius
- 5 cylindrical neck lengths up to 12 x d_1 available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- In gehärteten Werkstoffen einsetzbar
- Zum Fräsen von zylindrischen Kavitäten
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- For hardened materials
- For milling of cylindrical cavities
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

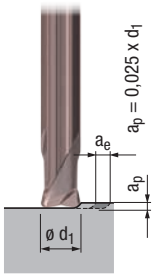
$l_3 = 12 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3871A
0,5	0,05	0,5	6	57	0,45	13	6	22,5°	12,5°	**2**	**3871A.00050E**
0,5	0,1	0,5	6	57	0,45	13	6	22,5°	12,5°	**2**	**3871A.000501**
0,8	0,05	0,8	9,6	57	0,75	16	6	23°	10°	**2**	**3871A.00080E**
0,8	0,1	0,8	9,6	57	0,75	16	6	23°	10°	**2**	**3871A.000801**
1	0,05	1	12	57	0,95	18,5	6	22°	8,5°	**2**	**3871A.00100E**
1	0,1	1	12	57	0,95	18,5	6	22°	8,5°	**2**	**3871A.001001**
1	0,2	1	12	57	0,95	18,5	6	22°	8,5°	**2**	**3871A.001002**
1,2	0,1	1,2	14,4	57	1,1	21	6	21°	7°	**2**	**3871A.001201**
1,2	0,3	1,2	14,4	57	1,1	21	6	21°	7°	**2**	**3871A.001203**
1,5	0,1	1,25	18	63	1,4	24	6	21,5°	6°	**2**	**3871A.001501**
1,5	0,3	1,25	18	63	1,4	24	6	21,5°	6°	**2**	**3871A.001503**
1,8	0,1	1,5	21,6	66	1,7	26	6	28°	5,5°	**2**	**3871A.001801**
1,8	0,3	1,5	21,6	66	1,7	26	6	28°	5,5°	**2**	**3871A.001803**
2	0,1	1,5	24	66	1,9	28	6	28°	4,5°	**2**	**3871A.002001**
2	0,3	1,5	24	66	1,9	28	6	28°	4,5°	**2**	**3871A.002003**
2	0,4	1,5	24	66	1,9	28	6	28°	4,5°	**2**	**3871A.002004**
2	0,5	1,5	24	66	1,9	28	6	28°	4,5°	**2**	**3871A.002005**
3	0,1	2	36	80	2,9	42,5	6	14°	2,5°	**2**	**3871A.003001**
3	0,3	2	36	80	2,9	42,5	6	14°	2,5°	**2**	**3871A.003003**
3	0,5	2	36	80	2,9	42,5	6	14°	2,5°	**2**	**3871A.003005**
4	0,1	2,5	48	100	3,9	61	6	5,5°	1,5°	**2**	**3871A.004001**
4	0,3	2,5	48	100	3,9	61	6	5,5°	1,5°	**2**	**3871A.004003**
4	0,5	2,5	48	100	3,9	61	6	5,5°	1,5°	**2**	**3871A.004005**
4	0,6	2,5	48	100	3,9	61	6	5,5°	1,5°	**2**	**3871A.004006**
5	0,1	3	60	100	4,9	63	6	11°	1°	**2**	**3871A.005001**
5	0,3	3	60	100	4,9	63	6	11°	1°	**2**	**3871A.005003**
5	0,5	3	60	100	4,9	63	6	11°	1°	**2**	**3871A.005005**
5	0,8	3	60	100	4,9	63	6	11°	1°	**2**	**3871A.005008**
6	0,3	3,5	72	110	5,9	–	6	–	–	**2**	**3871A.006003**
6	0,5	3,5	72	110	5,9	–	6	–	–	**2**	**3871A.006005**
6	1	3,5	72	110	5,9	–	6	–	–	**2**	**3871A.006010**

Torusfräser Typ H – extra lange Ausführung
Torus end mills type H – extra long design

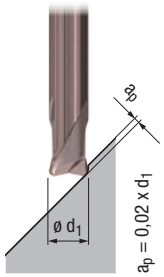
$l_3 = 12 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for
3871A

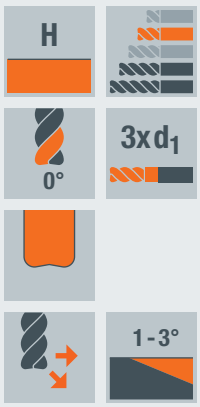
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	240	0,013 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
P	2.1	220	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
P	3.1	200	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
P	4.1	180	0,010 x d_1	210	0,010 x d_1	□	■	□	
P	5.1	160	0,009 x d_1	190	0,009 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1								
M	2.1								
M	3.1								
M	4.1								
Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
K	1.2	240	0,011 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
K	2.1	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
K	2.2	220	0,011 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
K	3.1	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
K	3.2	200	0,010 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
K	4.1	180	0,008 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■		
K	4.2	160	0,008 x d_1	190	0,007 x d_1	□	■		
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
N	1.1								
N	1.2								
N	1.3								
N	1.4								
N	1.5								
N	1.6								
Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
N	2.1								
N	2.2								
N	2.3								
N	2.4								
N	2.5								
N	2.6								
N	2.7								
N	2.8								
Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
N	3.1								
N	3.2								
Kunststoffe · Synthetics									
N	4.1								
N	4.2								
N	4.3								
N	4.4								
Besondere Werkstoffe · Special materials									
N	5.1								
N	5.2								
N	5.3								
Spezialwerkstoffe · Special materials									
Titan-Legierungen · Titanium alloys									
S	1.1								
S	1.2								
S	1.3								
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
S	2.1								
S	2.2								
S	2.3								
S	2.4								
S	2.5								
S	2.6								
Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	□	■		
H	1.2	120	0,007 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		
H	1.3	110	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
H	1.4	100	0,007 x d_1	120	0,007 x d_1	□	■		
H	1.5	80	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1	□	■		

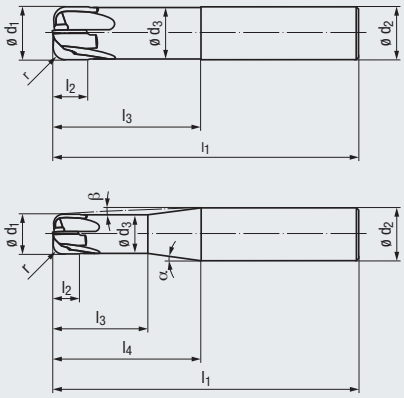
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 Schneiden
- Hochgenauer Eckenradius
- Kurze, stabile Schneidenlänge
- 3 Baulängen verfügbar

- High-performance tool
- Centre cutting
- With 4 flutes
- High-precision corner radius
- Short, stable flute length
- 3 length available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zur Schlichtbearbeitung mit sehr guter Oberflächenqualität
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For finishing with very high surface quality
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1
K	1.1-4.2
N	2.3, 2.6-2.8
N	2.2, 2.4-2.5
H	1.1-1.5

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

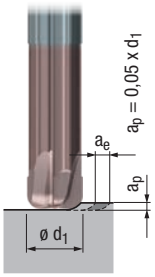
ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3874A
2	0,1	1,5	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3874A.002001**
2	0,3	1,5	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3874A.002003**
2	0,5	1,5	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**3874A.002005**
3	0,1	2	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3874A.003001**
3	0,3	2	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3874A.003003**
3	0,5	2	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3874A.003005**
3	0,75	2	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**3874A.003007**
4	0,1	2,5	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3874A.004001**
4	0,3	2,5	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3874A.004003**
4	0,5	2,5	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3874A.004005**
4	1	2,5	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**3874A.004010**
5	0,1	3	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3874A.005001**
5	0,3	3	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3874A.005003**
5	0,5	3	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3874A.005005**
5	1,25	3	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**3874A.005012**
6	0,3	4	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3874A.006003**
6	0,5	4	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3874A.006005**
6	1	4	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3874A.006010**
6	1,5	4	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**3874A.006015**
8	0,3	5	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3874A.008003**
8	0,5	5	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3874A.008005**
8	1	5	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3874A.008010**
8	2	5	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**3874A.008020**
10	0,3	6	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3874A.010003**
10	0,5	6	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3874A.010005**
10	1	6	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3874A.010010**
10	2	6	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3874A.010020**
10	2,5	6	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**3874A.010025**
12	0,5	7	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3874A.012005**
12	1	7	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3874A.012010**
12	2	7	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3874A.012020**
12	3	7	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3874A.012030**
12	4	7	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**3874A.012040**
16	4	8	48	96	15,5	–	16	–	–	**4**	**3874A.016040**

Torusfräser Typ H – kurze Ausführung
Torus end mills type H – short design

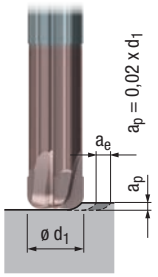
$l_3 = 3 \times d_1$

Gültig für · Valid for
3874A

Schruppen
Roughing

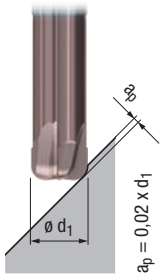


$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



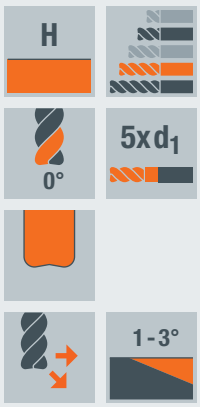
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	280	0,013 x d_1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	280	0,012 x d_1	320	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	210	0,01 x d_1	240	0,01 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
		Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	280	0,014 x d_1	320	0,014 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	280	0,014 x d_1	320	0,014 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	250	0,011 x d_1	280	0,011 x d_1	320	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	250	0,011 x d_1	280	0,011 x d_1	320	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	210	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	210	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	170	0,008 x d_1	200	0,008 x d_1	220	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	150	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
N	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2	250	0,014 x d_1	280	0,014 x d_1	320	0,010 x d_1			□	■
	2.3	250	0,014 x d_1	280	0,014 x d_1	320	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	210	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1			□	■
	2.5	210	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1			□	■
	2.6	210	0,011 x d_1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	130	0,008 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	130	0,008 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
		Spezialwerkstoffe · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
S	1.1										
	1.2										
	1.3										
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
		Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1	130	0,008 x d_1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,005 x d_1	□	■		
	1.3			120	0,006 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	1.4			90	0,005 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.5			70	0,004 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

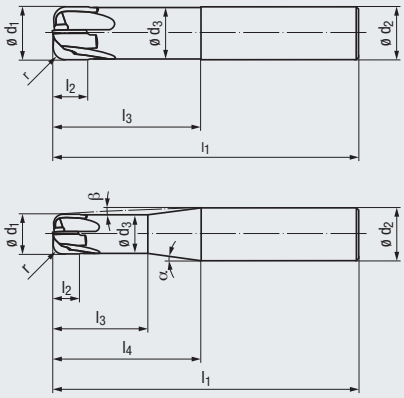
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 Schneiden
- Hochgenauer Eckenradius
- Kurze, stabile Schneidenlänge
- 3 Baulängen verfügbar

- High-performance tool
- Centre cutting
- With 4 flutes
- High-precision corner radius
- Short, stable flute length
- 3 length available









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zur Schlichtbearbeitung mit sehr guter Oberflächenqualität
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For finishing with very high surface quality
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1
K	1.1-4.2
N	2.3, 2.6-2.8
N	2.2, 2.4-2.5
H	1.1-1.5

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

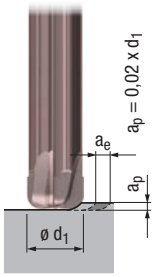
ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3875A
2	0,1	1,5	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3875A.002001**
2	0,3	1,5	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3875A.002003**
2	0,5	1,5	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**3875A.002005**
3	0,1	2	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**3875A.003001**
3	0,3	2	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**3875A.003003**
3	0,5	2	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**3875A.003005**
4	0,1	2,5	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3875A.004001**
4	0,3	2,5	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3875A.004003**
4	0,5	2,5	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**3875A.004005**
5	0,1	3	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3875A.005001**
5	0,3	3	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3875A.005003**
5	0,5	3	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**3875A.005005**
6	0,3	4	30	66	5,6	–	6	–	–	**4**	**3875A.006003**
6	0,5	4	30	66	5,6	–	6	–	–	**4**	**3875A.006005**
6	1	4	30	66	5,6	–	6	–	–	**4**	**3875A.006010**
6	1,5	4	30	66	5,6	–	6	–	–	**4**	**3875A.006015**
8	0,3	5	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3875A.008003**
8	0,5	5	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3875A.008005**
8	1	5	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3875A.008010**
8	2	5	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**3875A.008020**
10	0,3	6	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3875A.010003**
10	0,5	6	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3875A.010005**
10	1	6	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3875A.010010**
10	2	6	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3875A.010020**
10	2,5	6	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**3875A.010025**
12	0,5	7	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3875A.012005**
12	1	7	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3875A.012010**
12	2	7	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3875A.012020**
12	3	7	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3875A.012030**
12	4	7	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**3875A.012040**
16	4	8	80	130	15,5	–	16	–	–	**4**	**3875A.016040**

Torusfräser Typ H – lange Ausführung
Torus end mills type H – long design

$l_3 = 5 \times d_1$

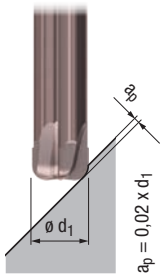
Gültig für · Valid for
3875A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	320	0,013 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	280	0,012 x d_1	320	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	240	0,01 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	320	0,014 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	320	0,014 x d_1	360	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	280	0,011 x d_1	320	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	280	0,011 x d_1	320	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	200	0,008 x d_1	220	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2	280	0,014 x d_1	320	0,010 x d_1			□	■
	2.3	280	0,014 x d_1	320	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1			□	■
	2.5	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1			□	■
	2.6	240	0,011 x d_1	270	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	150	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	150	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,007 x d_1	160	0,005 x d_1	□	■		
	1.3	120	0,006 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	1.4	90	0,005 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.5	70	0,004 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

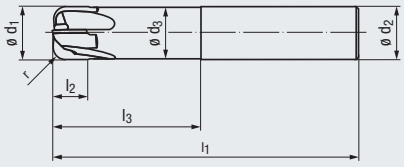
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 Schneiden
- Hochgenauer Eckenradius
- Kurze, stabile Schneidenlänge
- 3 Baulängen verfügbar

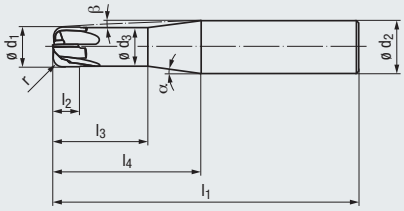
- High-performance tool
- Centre cutting
- With 4 flutes
- High-precision corner radius
- Short, stable flute length
- 3 length available











Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 298)

- Spezielle TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung gehärteter Werkstoffe
- Zur Schlichtbearbeitung mit sehr guter Oberflächenqualität
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 298)

- Special TIALN-coating for machining hardened materials
- For finishing with very high surface quality
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1
K	1.1-4.2
N	2.3, 2.6-2.8
N	2.2, 2.4-2.5
H	1.1-1.5

$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1 -0,015	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	3876A
2	0,1	1,5	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3876A.002001**
2	0,3	1,5	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3876A.002003**
2	0,5	1,5	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**3876A.002005**
3	0,1	2	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**3876A.003001**
3	0,3	2	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**3876A.003003**
3	0,5	2	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**3876A.003005**
4	0,1	2,5	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3876A.004001**
4	0,3	2,5	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3876A.004003**
4	0,5	2,5	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**3876A.004005**
5	0,1	3	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3876A.005001**
5	0,3	3	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3876A.005003**
5	0,5	3	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**3876A.005005**
6	0,3	4	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3876A.006003**
6	0,5	4	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3876A.006005**
6	1	4	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**3876A.006010**
8	0,3	5	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3876A.008003**
8	0,5	5	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3876A.008005**
8	1	5	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3876A.008010**
8	2	5	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**3876A.008020**

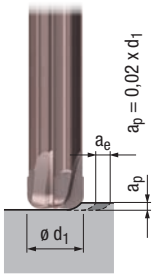
FRANKEN Hard-Cut

Torusfräser Typ H – extra lange Ausführung
Torus end mills type H – extra long design

$l_3 = 8 \times d_1$

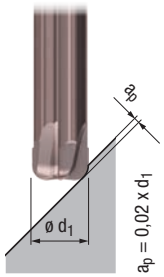
Gültig für · Valid for
3876A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

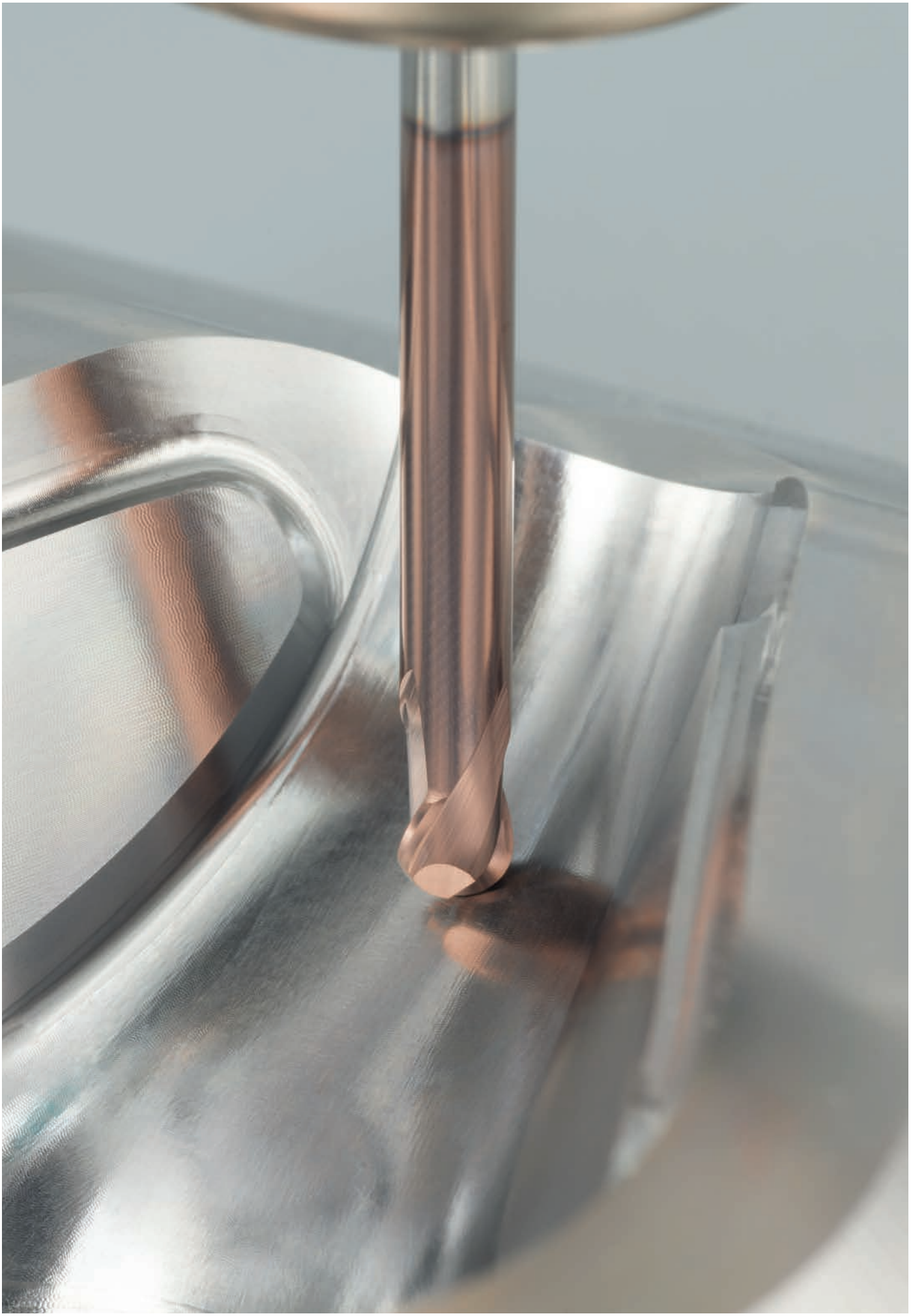
Schlichten
Finishing

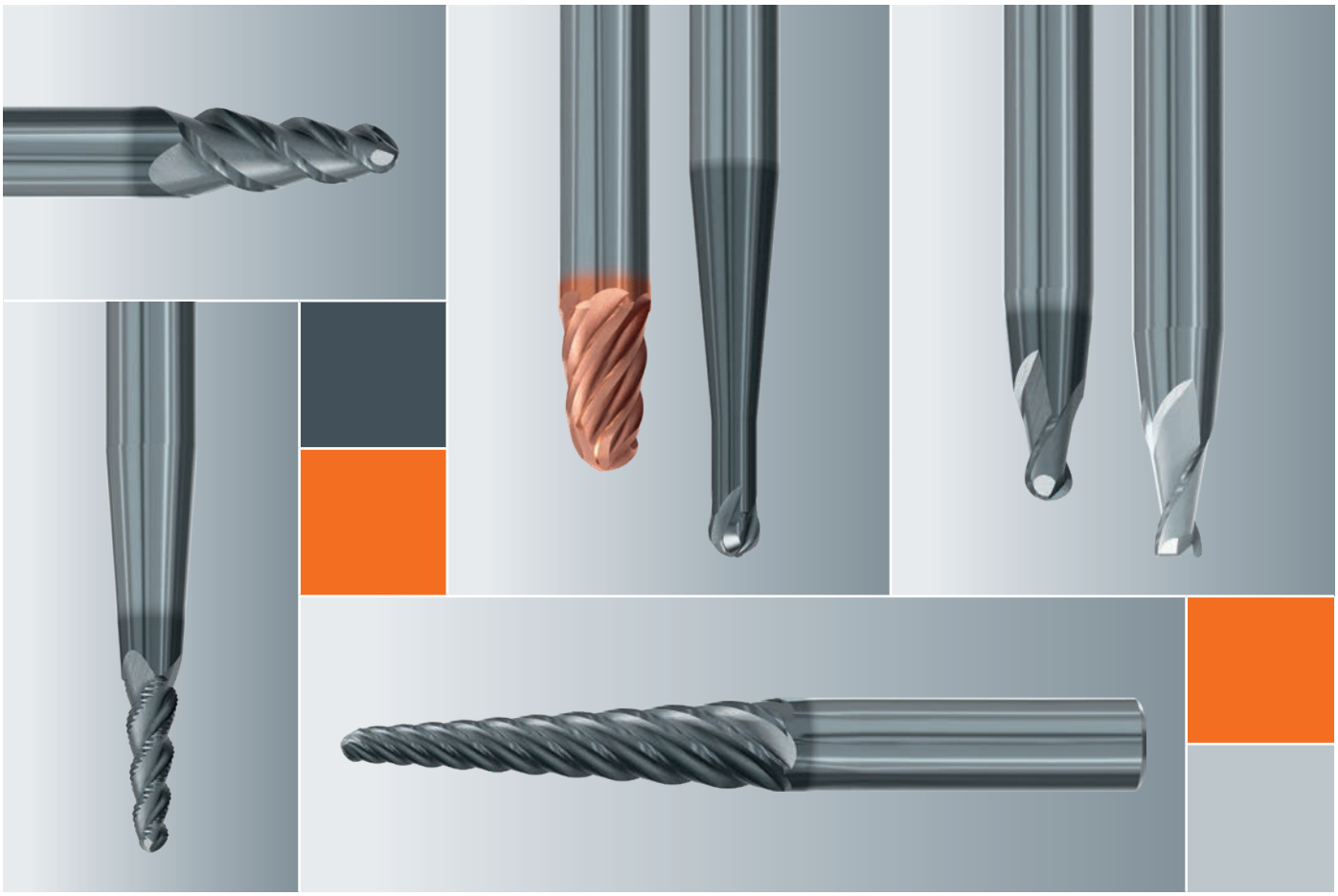


		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,01 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	120	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,007 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3	90	0,006 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	1.4	80	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.5	70	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN Turbine

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

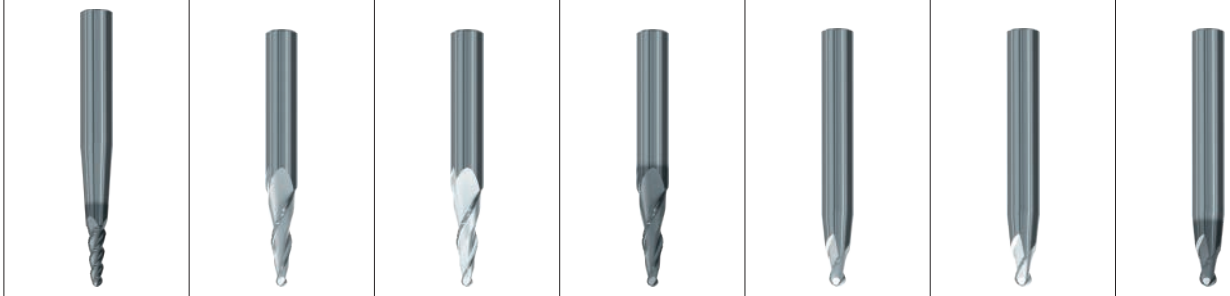
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	



NR	NF			N			
$\alpha/2 = 4°$ r = 2 - 4 mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ r = 0,5 - 2 mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ r = 0,5 - 2 mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ r = 0,5 - 2 mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ r = 1,5 - 3 mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ r = 1,5 - 3 mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ r = 1,5 - 3 mm	
3	2	2	2	2	2	2	Z [Flutes]
3546L	**3446**	**3447**	**3446L**	**3442**	**3443**	**3442L**	
358	360	360	360	362	362	362	Seite · Page
■			■			■	1.1 P
■			■			■	2.1 P
■			■			■	3.1 P
■			□			□	4.1 P
■			□			□	5.1 P
■			■			■	1.1 M
■			■			■	2.1 M
■							3.1 M
■							4.1 M
			■			■	1.1 K
			■			■	1.2 K
			■			■	2.1 K
			■			■	2.2 K
			□			□	3.1 K
			□			□	3.2 K
			□			□	4.1 K
			□			□	4.2 K
■	■	■	■	■	■	■	1.1 N
■	■	■	■	■	■	■	1.2 N
■	■	■	■	■	■	■	1.3 N
			■			■	1.4 N
			□			□	1.5 N
							1.6 N
			■			■	2.1 N
			■			■	2.2 N
			■			■	2.3 N
			■			■	2.4 N
			■			■	2.5 N
			■			■	2.6 N
			□			□	2.7 N
			□			□	2.8 N
			■			■	3.1 N
			■			■	3.2 N
	■	■	■	■	■	■	4.1 N
	■	■	■	■	■	■	4.2 N
			■			■	4.3 N
			■			■	4.4 N
							5.1 N
			■			■	5.2 N
			■			■	5.3 N
■			■			■	1.1 S
■			■			■	1.2 S
■			□			□	1.3 S
			■			■	2.1 S
■			■			■	2.2 S
■			□			□	2.3 S
■			□			□	2.4 S
■			□			□	2.5 S
■			□			□	2.6 S
							1.1 H
							1.2 H
							1.3 H
							1.4 H
							1.5 H

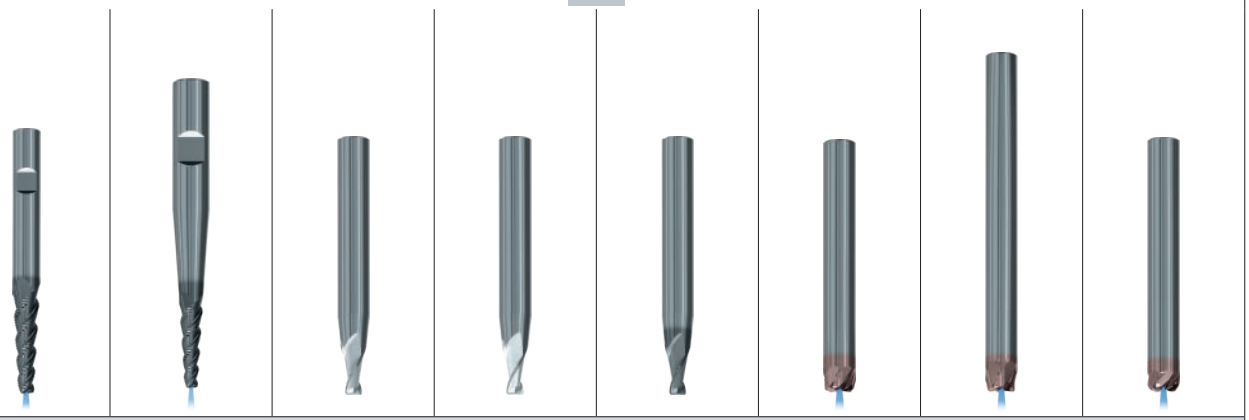








				—				Lollipop
				N				
		$\alpha/2=3\text{-}17,5°$ r=0,5-3mm	$\alpha/2=3\text{-}17,5°$ r=0,5-3mm	$\alpha/2=3\text{-}17,5°$ r=0,5-3mm	$\alpha/2=4°$ r=2-4mm	$\alpha/2=4°$ r=2-4mm	$\alpha/2=4°$ r=3-8mm	ø3-12mm
	Z [Flutes]	3	3	3	3	3 / 6	3 / 6	4
		3440	**3441**	**3440L**	**3550L**	**3548L**	**2679A**	**2564L**
	Seite · Page	364	364	364	366	368	370	372
P	1.1			■	■	■	■	■
	2.1			■	■	■	■	■
	3.1			■	■	■	■	■
	4.1			□	■	■	■	■
	5.1			□	■	■	■	■
M	1.1			■	■	■	■	■
	2.1			■	■	■	■	■
	3.1				■	■	■	■
	4.1				■	■	■	■
K	1.1			■			■	□
	1.2			■			■	□
	2.1			■			■	□
	2.2			■			■	□
	3.1			□			■	□
	3.2			□			■	□
	4.1			□			■	□
	4.2			□			■	□
N	1.1	■	■	■	■	■		
	1.2	■	■	■	■	■		
	1.3	■	■	■	■	■		
	1.4			■				
	1.5			□				
	1.6							
	2.1			■			■	■
	2.2			■			■	■
	2.3			■			■	■
	2.4			■			■	■
	2.5			■			■	■
	2.6			■			■	■
	2.7			□			■	■
	2.8			□			■	■
	3.1			■				
	3.2			■				
	4.1	■	■	■				
	4.2	■	■	■				
	4.3			■				
	4.4			■				
	5.1							
	5.2			■				
	5.3			■				
S	1.1			■	■	■	■	■
	1.2			■	■	■	■	■
	1.3			□	■	■	■	■
	2.1			■			■	■
	2.2			■	■	■	■	■
	2.3			□	■	■	■	■
	2.4			□	■	■	■	■
	2.5			□	■	■	■	■
	2.6			□	■	■	■	■
H	1.1							□
	1.2							□
	1.3							□
	1.4							
	1.5							



NR		N						
$\alpha/2 = 3°$ $d_1 = 6{,}5 - 8{,}5$ mm	$\alpha/2 = 3°$ $d_1 = 5 - 6$ mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ $d_1 = 3 - 5$ mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ $d_1 = 3 - 5$ mm	$\alpha/2 = 3 - 8°$ $d_1 = 3 - 5$ mm	$\alpha/2 = 8°$ $d_1 = 8 - 11$ mm	$\alpha/2 = 8°$ $d_1 = 9 - 19$ mm	ø8 - 16 mm	
4	3	2	2	2	7 - 9	5 - 13	5 - 9	Z [Flutes]
3534LZ	**3532LZ**	**3444**	**3445**	**3444L**	**2677AZ**	**2678AZ**	**2676AZ**	
374	374	376	376	376	378	378	380	Seite · Page
■	■			■	■	■	■	1.1
■	■			■	■	■	■	2.1
■	■			■	■	■	■	3.1
■	■			□	■	■	■	4.1
■	■			□	■	■	■	5.1
■	■			■	■	■	■	1.1
■	■			■	■	■	■	2.1
■	■				■	■	■	3.1
■	■				■	■	■	4.1
				■	■	■	■	1.1
				■	■	■	■	1.2
				■	■	■	■	2.1
				■	■	■	■	2.2
				□	■	■	■	3.1
				□	■	■	■	3.2
				□	■	■	■	4.1
				□	■	■	■	4.2
■	■	■	■	■				1.1
■	■	■	■	■				1.2
■	■	■	■	■				1.3
				■				1.4
				□				1.5
								1.6
				■	■	■	■	2.1
				■	■	■	■	2.2
				■	■	■	■	2.3
				■	■	■	■	2.4
				■	■	■	■	2.5
				■	■	■	■	2.6
				□	■	■	■	2.7
				□	■	■	■	2.8
				■				3.1
				■				3.2
		■	■	■				4.1
		■	■	■				4.2
				■				4.3
				■				4.4
								5.1
				■				5.2
				■				5.3
■	■			■	■	■	■	1.1
■	■			■	■	■	■	1.2
■	■			□	■	■	■	1.3
				■	■	■	■	2.1
■	■			■	■	■	■	2.2
■	■			□	■	■	■	2.3
■	■			□	■	■	■	2.4
■	■			□	■	■	■	2.5
■	■			□	■	■	■	2.6
								1.1
								1.2
								1.3
								1.4
								1.5

P M K N S H

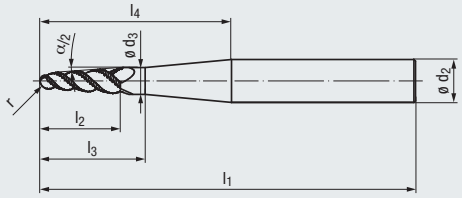
Turbine

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden
- Schruppverzahnung
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Konuswinkel 4°

- High performance tool
- With 3 flutes
- Roughing profile
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Taper angle 4°







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

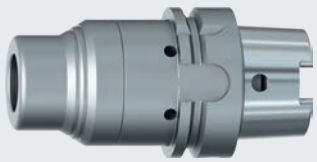
- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

Applications – material (see page 354)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

α/2	r	l2	l3	l1	l4	ø d3	ø d2 h6	Z [Flutes]	3546L
	2	20	27	80	37,7	6,5	8	**3**	**3546L.04020C**
	2	25	32	95	52	7,2	10	**3**	**3546L.04020B**
4°	**2**	30	37	120	66	7,9	12	**3**	**3546L.04020A**
	3	35	42	140	81	10,6	16	**3**	**3546L.04030A**
	4	40	46	155	96	13	20	**3**	**3546L.04040A**

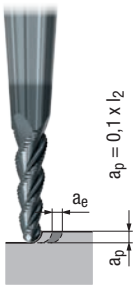


Präzisions-Spannhülsen-Aufnahmen FPC zum Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen finden Sie in unserem Webshop

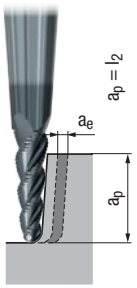
High-precision collet holders FPC for high-performance and high-speed milling are available in our web shop

FRANKEN Turbine

Konische Kugelfräser Typ NR
Tapered ball nose end mills type NR



$a_e = 1,9 \times r$



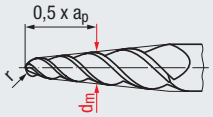
$a_e = 0,25 \times r$

Gültig für · Valid for

3546L

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [\text{min}^{-1}]$$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	100	0,014 x r	120	0,018 x r		■	□	■
	2.1	90	0,012 x r	110	0,016 x r		■	□	■
	3.1	90	0,010 x r	100	0,014 x r		■	□	■
	4.1	80	0,010 x r	100	0,012 x r		■	□	■
	5.1	70	0,010 x r	90	0,012 x r		■	□	■
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	100	0,014 x r	120	0,018 x r				■
	2.1	100	0,013 x r	100	0,016 x r				■
	3.1	70	0,012 x r	70	0,014 x r				■
	4.1	70	0,010 x r	70	0,012 x r				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	280	0,020 x r	400	0,030 x r				■
	1.2	200	0,025 x r	280	0,030 x r				■
	1.3	140	0,030 x r	200	0,030 x r				■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	90	0,015 x r	100	0,020 x r				■
	1.2	75	0,012 x r	80	0,017 x r				■
	1.3	45	0,010 x r	60	0,015 x r				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2	25	0,010 x r	30	0,018 x r				■
	2.3	25	0,010 x r	30	0,016 x r				■
	2.4	25	0,010 x r	30	0,014 x r				■
	2.5	15	0,010 x r	20	0,012 x r				■
	2.6	25	0,010 x r	30	0,012 x r				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

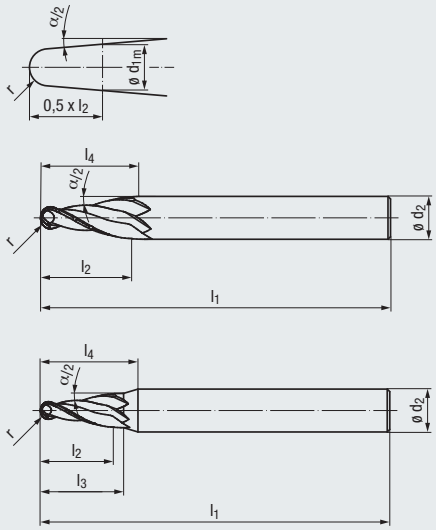
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Werkzeug
- Feine Schruppschlicht-Verzahnung
- Mit 2 Schneiden
- Verschiedene Kegelwinkel
- Auch mit poliertem Spanraum erhältlich

- Multi-functional tool
- Fine semi-finishing profile
- With 2 flutes
- Various taper angles
- Also available with polished chip space









Mit poliertem Spanraum
With polished chip space









Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 354)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

N	1.1-1.3
N	4.1-4.2

ALCR

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-2.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.4	1.5
N	2.1-2.6	2.7-2.8
N	3.1-4.4, 5.2-5.3	
S	1.1-1.2	1.3
S	2.1-2.2	2.3-2.6

$\alpha/2$ ±5'	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_{1m}	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3446	3447	3446L
3°	**1,5**	20	20	62	24	3,90	6	**2**	**3446.03015A**	**3447.03015A**	**3446L.03015A**
	2	31	31	80	35	5,42	8	**2**	**3446.03020B**	**3447.03020B**	**3446L.03020B**
4°	**0,5**	20	20	62	24	2,33	6	**2**	**3446.04005A**	**3447.04005A**	**3446L.04005A**
	1	20	20	62	24	3,26	6	**2**	**3446.04010A**	**3447.04010A**	**3446L.04010A**
	1,5	20	20	63	25	4,20	8	**2**	**3446.04015A**	**3447.04015A**	**3446L.04015A**
	2	30	–	72	30	5,83	8	**2**	**3446.04020B**	**3447.04020B**	**3446L.04020B**
6°	**0,5**	20	–	62	24	3,00	6	**2**	**3446.06005A**	**3447.06005A**	**3446L.06005A**
	1	19	–	62	19	3,80	6	**2**	**3446.06010A**	**3447.06010A**	**3446L.06010A**
	1,5	15	–	62	15	4,28	6	**2**	**3446.06015A**	**3447.06015A**	**3446L.06015A**
	1,5	25	–	68	25	5,33	8	**2**	**3446.06015B**	**3447.06015B**	**3446L.06015B**
	2	20	–	68	20	5,70	8	**2**	**3446.06020A**	**3447.06020A**	**3446L.06020A**
	2	30	–	80	30	6,76	10	**2**	**3446.06020B**	**3447.06020B**	**3446L.06020B**
8°	**0,5**	18	–	62	18	3,40	6	**2**	**3446.08005A**	**3447.08005A**	**3446L.08005A**
	1	15	–	62	15	3,85	6	**2**	**3446.08010A**	**3447.08010A**	**3446L.08010A**
	1,5	19	–	63	19	5,28	8	**2**	**3446.08015A**	**3447.08015A**	**3446L.08015A**
	2	23	–	72	23	6,71	10	**2**	**3446.08020A**	**3447.08020A**	**3446L.08020A**

FRANKEN Turbine

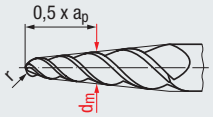
Konische Kugelfräser Typ NF
Tapered ball nose end mills type NF

Gültig für · Valid for

3446
3446L
3447

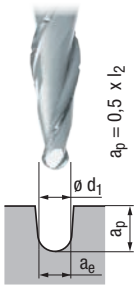
Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).

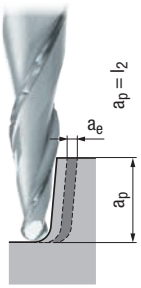


$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [\text{min}^{-1}]$$

Unbeschichtet
Uncoated

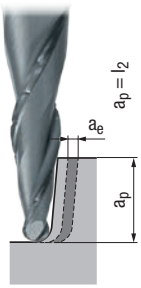


$a_e = 2 \times r$



$a_e = 0{,}2 \times r$

ALCR-beschichtet
ALCR coated



$a_e = 0{,}2 \times r$

		Unbeschichtet Uncoated				ALCR-beschichtet ALCR coated					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials										
	1.1					160	0,010 x r	□	■	□	■
	2.1					140	0,010 x r	□	■	□	■
	3.1					120	0,008 x r	□	■	□	
	4.1					100	0,008 x r	□	■	□	
	5.1					80	0,006 x r	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials										
	1.1					80	0,006 x r			□	■
	2.1					70	0,006 x r			□	■
	3.1										
	4.1										
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials										
	1.1					160	0,010 x r	■	■		
	1.2					160	0,010 x r	■	■		
	2.1					140	0,008 x r	■	■		
	2.2					140	0,008 x r	■	■		
	3.1					120	0,008 x r	■	■		
	3.2					120	0,008 x r	■	■		
	4.1					100	0,006 x r	■	■		
	4.2					80	0,006 x r	■	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials										
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys										
	1.1	350	0,040 x r	300	0,020 x r	350	0,016 x r			□	■
	1.2	350	0,040 x r	300	0,020 x r	350	0,014 x r			□	■
	1.3	320	0,035 x r	270	0,017 x r	350	0,012 x r			□	■
	1.4					280	0,014 x r			□	■
	1.5					240	0,012 x r			□	■
	1.6										
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys										
	2.1					140	0,010 x r			□	■
	2.2					140	0,010 x r			□	■
	2.3					140	0,010 x r	□	□	□	■
	2.4					120	0,008 x r			□	■
	2.5					120	0,008 x r			□	■
	2.6					120	0,008 x r	□	□	□	■
	2.7					70	0,006 x r			□	■
	2.8					70	0,006 x r			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys										
	3.1					320	0,018 x r			□	■
	3.2					320	0,014 x r			□	■
	Kunststoffe · Synthetics										
	4.1			180	0,016 x r	240	0,016 x r		□	□	■
	4.2			160	0,016 x r	350	0,016 x r		□	□	■
	4.3					180	0,012 x r		□	□	■
	4.4					90	0,012 x r		□	□	■
	Besondere Werkstoffe · Special materials										
	5.1										
	5.2					80	0,006 x r			□	■
	5.3					160	0,012 x r	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials										
	Titan-Legierungen · Titanium alloys										
	1.1					80	0,008 x r			□	■
	1.2					60	0,006 x r			□	■
	1.3					40	0,006 x r			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
	2.1					50	0,006 x r			□	■
	2.2					20	0,004 x r			□	■
	2.3					20	0,004 x r			□	■
	2.4					20	0,004 x r			□	■
	2.5					15	0,004 x r			□	■
	2.6					20	0,004 x r			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials										
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

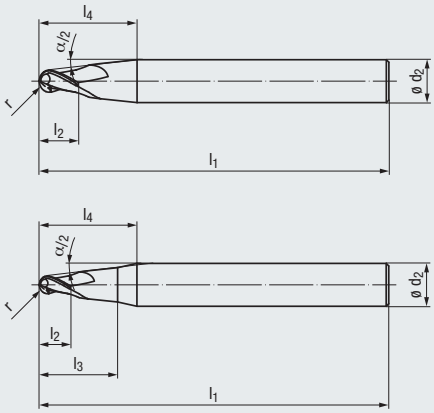
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Werkzeug
- Mit 2 Schneiden
- Verschiedene Kegelwinkel
- Auch mit poliertem Spanraum erhältlich

- Multi-functional tool
- With 2 flutes
- Various taper angles
- Also available with polished chip space









Mit poliertem Spanraum
With polished chip space







Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 354)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

N	1.1-1.3
N	4.1-4.2

ALCR		
P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-2.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.4	1.5
N	2.1-2.6	2.7-2.8
N	3.1-4.4, 5.2-5.3	
S	1.1-1.2	1.3
S	2.1-2.2	2.3-2.6

								3442	3443	3442L
$\alpha/2$ ±5'	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]			
3°	**1,5**	4	24	63	26	8	**2**	**3442.03015A**	**3443.03015A**	**3442L.03015A**
	3	7	38	80	39	10	**2**	**3442.03030A**	**3443.03030A**	**3442L.03030A**
4°	**1,5**	4	24	63	26	8	**2**	**3442.04015A**	**3443.04015A**	**3442L.04015A**
	3	7	–	80	33	10	**2**	**3442.04030A**	**3443.04030A**	**3442L.04030A**
6°	**1,5**	4	–	63	26	8	**2**	**3442.06015A**	**3443.06015A**	**3442L.06015A**
	3	7	–	80	23	10	**2**	**3442.06030A**	**3443.06030A**	**3442L.06030A**
8°	**1,5**	4	–	80	27	10	**2**	**3442.08015A**	**3443.08015A**	**3442L.08015A**
	3	7	–	83	25	12	**2**	**3442.08030A**	**3443.08030A**	**3442L.08030A**

Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

www.emuge-franken.com/sales

FRANKEN Turbine

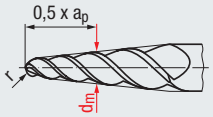
Konische Kugelfräser Typ N
Tapered ball nose end mills type N

Gültig für · Valid for

3442
3442L
3443

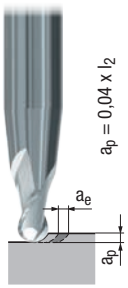
Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).

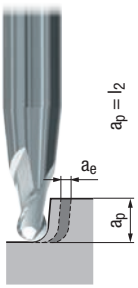


$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [\text{min}^{-1}]$$

Unbeschichtet
Uncoated

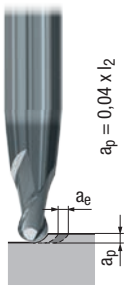


a_e = 0,2 mm

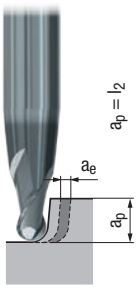


a_e = 0,2 mm

ALCR-beschichtet
ALCR coated



a_e = 0,2 mm



a_e = 0,2 mm

		Unbeschichtet / Uncoated				ALCR-beschichtet / ALCR coated							
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1					300	0,010 x r	160	0,010 x r	□	■	□	■
	2.1					260	0,010 x r	140	0,010 x r	□	■	□	■
	3.1					220	0,008 x r	120	0,008 x r	□	■	□	
	4.1					180	0,008 x r	100	0,008 x r	□	■	□	
	5.1					150	0,006 x r	80	0,006 x r	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1					150	0,006 x r	80	0,006 x r			□	■
	2.1					120	0,006 x r	70	0,006 x r			□	■
	3.1												
	4.1												
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1					300	0,010 x r	160	0,010 x r	■	■		
	1.2					300	0,010 x r	160	0,010 x r	■	■		
	2.1					260	0,008 x r	140	0,008 x r	■	■		
	2.2					260	0,008 x r	140	0,008 x r	■	■		
	3.1					220	0,008 x r	120	0,008 x r	■	■		
	3.2					220	0,008 x r	120	0,008 x r	■	■		
	4.1					180	0,006 x r	100	0,006 x r	■	■		
	4.2					150	0,006 x r	80	0,006 x r	■	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1	490	0,016 x r	250	0,016 x r	700	0,016 x r	350	0,016 x r			□	■
	1.2	490	0,014 x r	250	0,014 x r	700	0,014 x r	350	0,014 x r			□	■
	1.3	490	0,012 x r	250	0,012 x r	700	0,012 x r	350	0,012 x r			□	■
	1.4					500	0,014 x r	280	0,014 x r			□	■
	1.5					450	0,012 x r	240	0,012 x r			□	■
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1					260	0,010 x r	140	0,010 x r			□	■
	2.2					260	0,010 x r	140	0,010 x r			□	■
	2.3					260	0,010 x r	140	0,010 x r	□	□	□	■
	2.4					220	0,008 x r	120	0,008 x r			□	■
	2.5					220	0,008 x r	120	0,008 x r			□	■
	2.6					220	0,008 x r	120	0,008 x r	□	□	□	■
	2.7					140	0,006 x r	70	0,006 x r			□	■
	2.8					140	0,006 x r	70	0,006 x r			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1					600	0,018 x r	320	0,018 x r			□	■
	3.2					600	0,014 x r	320	0,014 x r			□	■
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1	320	0,016 x r	170	0,016 x r	460	0,016 x r	240	0,016 x r		□	□	■
	4.2	460	0,016 x r	250	0,016 x r	650	0,016 x r	350	0,016 x r		□	□	■
	4.3					250	0,012 x r	180	0,012 x r		□	□	■
	4.4					180	0,012 x r	90	0,012 x r		□	□	■
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2					180	0,006 x r	80	0,006 x r			□	■
	5.3					300	0,012 x r	160	0,012 x r	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1					150	0,008 x r	80	0,008 x r			□	■
	1.2					120	0,006 x r	60	0,006 x r			□	■
	1.3					70	0,006 x r	40	0,006 x r			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1					110	0,006 x r	50	0,006 x r			□	■
	2.2					30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■
	2.3					30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■
	2.4					30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■
	2.5					20	0,004 x r	15	0,004 x r			□	■
	2.6					30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

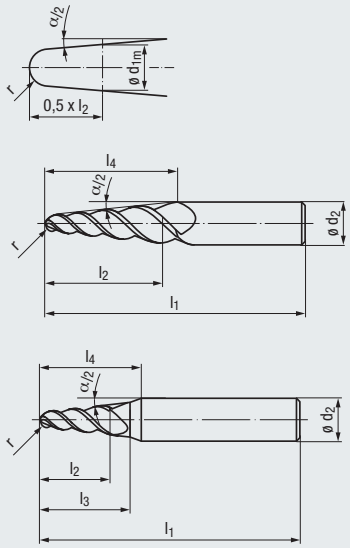
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

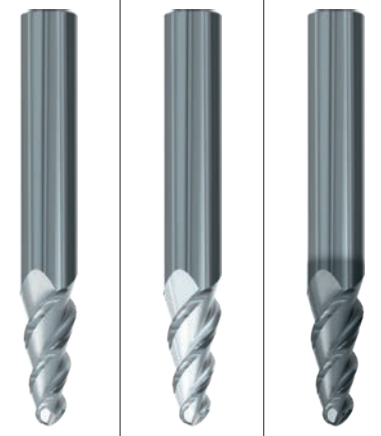
- Multifunktionales Werkzeug
- Mit 3 Schneiden
- Verschiedene Kegelwinkel
- Auch mit poliertem Spanraum erhältlich

- Multi-functional tool
- With 3 flutes
- Various taper angles
- Also available with polished chip space





Mit poliertem Spanraum
With polished chip space



Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten geeignet

Applications – material (see page 354)
- For almost all materials
- Suitable for finishing

N	1.1-1.3	
N	4.1-4.2	

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-2.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.4	1.5
N	2.1-2.6	2.7-2.8
N	3.1-4.4, 5.2-5.3	
S	1.1-1.2	1.3
S	2.1-2.2	2.3-2.6

α/2 ±5'	r ±0,01	l2	l3	l1	l4	ø d1m	ø d2 h6	Z [Flutes]	3440	3441	3440L
3°	1,5	20	20	62	24	3,90	6	3	3440.03015A	3441.03015A	3440L.03015A
	2	21	–	66	21	4,90	6	3	3440.03020A	3441.03020A	3440L.03020A
	2	31	31	80	35	5,42	8	3	3440.03020B	3441.03020B	3440L.03020B
	3	22	–	72	22	6,85	8	3	3440.03030A	3441.03030A	3440L.03030A
	3	31	31	80	35	7,32	10	3	3440.03030B	3441.03030B	3440L.03030B
4°	0,5	20	20	62	24	2,33	6	3	3440.04005A	3441.04005A	3440L.04005A
	1	20	20	62	24	3,26	6	3	3440.04010A	3441.04010A	3440L.04010A
	1,5	20	20	63	25	4,20	8	3	3440.04015A	3441.04015A	3440L.04015A
	2	20	–	68	30	5,13	8	3	3440.04020A	3441.04020A	3440L.04020A
	2	30	–	72	30	5,83	8	3	3440.04020B	3441.04020B	3440L.04020B
	3	25	–	72	31	7,34	10	3	3440.04030A	3441.04030A	3440L.04030A
	3	31	–	80	31	7,76	10	3	3440.04030B	3441.04030B	3440L.04030B
6°	0,5	20	–	62	24	3,00	6	3	3440.06005A	3441.06005A	3440L.06005A
	1	19	–	62	19	3,80	6	3	3440.06010A	3441.06010A	3440L.06010A
	1	29	–	72	29	4,85	8	3	3440.06010B	3441.06010B	3440L.06010B
	1,5	15	–	62	15	4,28	6	3	3440.06015A	3441.06015A	3440L.06015A
	1,5	25	–	68	25	5,33	8	3	3440.06015B	3441.06015B	3440L.06015B
	2	20	–	68	20	5,70	8	3	3440.06020A	3441.06020A	3440L.06020A
	2	30	–	80	30	6,76	10	3	3440.06020B	3441.06020B	3440L.06020B
	3	21	–	72	21	7,61	10	3	3440.06030A	3441.06030A	3440L.06030A
	3	31	–	83	31	8,66	12	3	3440.06030B	3441.06030B	3440L.06030B
8°	0,5	18	–	62	18	3,40	6	3	3440.08005A	3441.08005A	3440L.08005A
	1	15	–	62	15	3,85	6	3	3440.08010A	3441.08010A	3440L.08010A
	1	22	–	63	22	4,83	8	3	3440.08010B	3441.08010B	3440L.08010B
	1,5	19	–	63	19	5,28	8	3	3440.08015A	3441.08015A	3440L.08015A
	1,5	26	–	72	26	6,26	10	3	3440.08015B	3441.08015B	3440L.08015B
	2	23	–	72	23	6,71	10	3	3440.08020A	3441.08020A	3440L.08020A
17,5°	0,5	8	–	57	8	3,26	6	3	3440.17505A	3441.17505A	3440L.17505A

FRANKEN Turbine

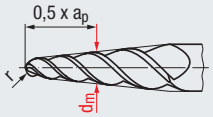
Konische Kugelfräser Typ N
Tapered ball nose end mills type N

Gültig für · Valid for

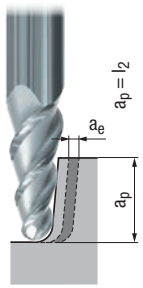
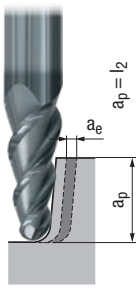
3440
3440L
3441

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [\text{min}^{-1}]$$

		Unbeschichtet · Uncoated		ALCR-beschichtet · ALCR coated					
		 a_e = 0,2 mm		 a_e = 0,2 mm					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1			120	0,010 x r	□	■	□	■
	2.1			100	0,010 x r	□	■	□	■
	3.1			90	0,008 x r	□	■	□	
	4.1			70	0,008 x r	□	■	□	
	5.1			60	0,006 x r	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1			60	0,006 x r			□	■
	2.1			50	0,006 x r			□	■
	3.1								
	4.1								
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1			120	0,010 x r	■	■		
	1.2			120	0,010 x r	■	■		
	2.1			100	0,008 x r	■	■		
	2.2			100	0,008 x r	■	■		
	3.1			90	0,008 x r	■	■		
	3.2			90	0,008 x r	■	■		
	4.1			70	0,006 x r	■	■		
	4.2			60	0,006 x r	■	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	180	0,016 x r	260	0,016 x r			□	■
	1.2	180	0,014 x r	260	0,014 x r			□	■
	1.3	180	0,012 x r	260	0,012 x r			□	■
	1.4			200	0,014 x r			□	■
	1.5			180	0,012 x r			□	■
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1			100	0,010 x r			□	■
	2.2			100	0,010 x r			□	■
	2.3			100	0,010 x r	□	□	□	■
	2.4			80	0,008 x r			□	■
	2.5			80	0,008 x r			□	■
	2.6			80	0,008 x r	□	□	□	■
	2.7			50	0,006 x r			□	■
	2.8			50	0,006 x r			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1			240	0,018 x r			□	■
	3.2			240	0,014 x r			□	■
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1	130	0,016 x r	180	0,016 x r		□	□	■
	4.2	110	0,016 x r	160	0,016 x r		□	□	■
	4.3			100	0,012 x r		□	□	■
	4.4			70	0,012 x r		□	□	■
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2			60	0,006 x r			□	■
	5.3			120	0,012 x r	□	■		■
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1			60	0,008 x r			□	■
	1.2			50	0,006 x r			□	■
	1.3			30	0,006 x r			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1			40	0,006 x r			□	■
	2.2			15	0,004 x r			□	■
	2.3			15	0,004 x r			□	■
	2.4			15	0,004 x r			□	■
	2.5			10	0,004 x r			□	■
	2.6			15	0,004 x r			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

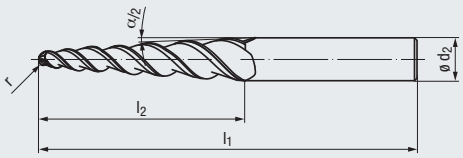
- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden
- Schlichtgeometrie

- High performance tool
- With 3 flutes
- Finishing geometry









Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

Applications – material (see page 354)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

						3550L
α/2 ±5'	r ±0,01	l2	l1	ø d2 h6	Z [Flutes]	
4°	2	59	120	12	3	3550L.04020A
	2	87	150	16	3	3550L.04020B
	3	74	140	16	3	3550L.04030A
	3	103	165	20	3	3550L.04030B
	4	89	155	20	3	3550L.04040A

Unser vielfältiges Produktangebot aus den Bereichen Gewindetechnik, Bohrtechnik, Frästechnik und Spanntechnik finden Sie in unserem Webshop

You can find our wide range of products in the fields of threading, drilling, milling and clamping in our web shop

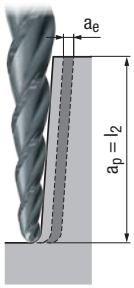
www.emuge-franken.com

FRANKEN Turbine

Konische Kugelfräser Typ N
Tapered ball nose end mills type N



a_e = 0,8 mm



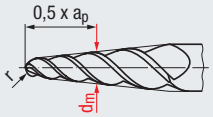
a_e = 0,2 mm

Gültig für · Valid for

3550L

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [\text{min}^{-1}]$$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	120	0,07	80	0,05		■	□	■
P	2.1	110	0,06	70	0,05		■	□	■
P	3.1	100	0,05	60	0,04		■	□	■
P	4.1	90	0,04	60	0,04		■		
P	5.1	80	0,04	50	0,03		■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	90	0,07	60	0,03				■
M	2.1	90	0,07	60	0,03				■
M	3.1	70	0,07	50	0,03				■
M	4.1	70	0,07	50	0,03				■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1								
K	1.2								
K	2.1								
K	2.2								
K	3.1								
K	3.2								
K	4.1								
K	4.2								
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1								
N	1.2								
N	1.3	280	0,12	200	0,06				■
N	1.4	200	0,12	140	0,06				■
N	1.5	140	0,12	100	0,06				■
N	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
N	2.1								
N	2.2								
N	2.3								
N	2.4								
N	2.5								
N	2.6								
N	2.7								
N	2.8								
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
N	3.1								
N	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
N	4.1								
N	4.2								
N	4.3								
N	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
N	5.1								
N	5.2								
N	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1	90	0,07	60	0,03				■
S	1.2	75	0,07	50	0,03				■
S	1.3	45	0,07	30	0,03				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
S	2.1								
S	2.2	25	0,07	15	0,03				■
S	2.3	25	0,07	15	0,03				■
S	2.4	25	0,07	15	0,03				■
S	2.5	15	0,07	10	0,03				■
S	2.6	25	0,07	15	0,03				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1								
H	1.2								
H	1.3								
H	1.4								
H	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

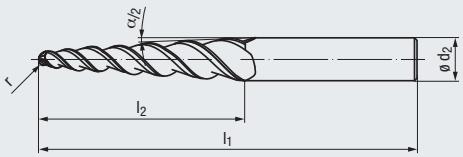
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden im Radius
- 6 Umfangsschneiden

- High performance tool
- 3 flutes in the ball nose section
- 6 radial flutes







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

Applications – material (see page 354)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

						3548L
α/2 ±5'	r ±0,01	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	
4°	**2**	59	120	12	**3 / 6**	**3548L.04020A**
	2	87	150	16	**3 / 6**	**3548L.04020B**
	3	74	140	16	**3 / 6**	**3548L.04030A**
	3	103	165	20	**3 / 6**	**3548L.04030B**
	4	89	155	20	**3 / 6**	**3548L.04040A**

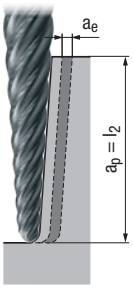


Zentrischspanner EvoGrip, Nullpunktspannsystem EvoPoint und Erhöhungen EvoBlock finden Sie in unserem Webshop

Centering vises EvoGrip, zero-point clamping system EvoPoint and spacers EvoBlock are available in our web shop

FRANKEN Turbine

Konische Kugelfräser Typ N
Tapered ball nose end mills type N



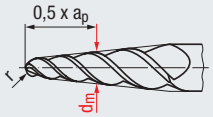
a_e = 0,2 mm

Gültig für · Valid for

3548L

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [\text{min}^{-1}]$$

		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials					
	1.1	80	0,05		■	□	■
	2.1	70	0,04		■	□	■
	3.1	60	0,04		■	□	■
	4.1	60	0,03		■		
	5.1	50	0,03		■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials					
	1.1	60	0,03				■
	2.1	60	0,03				■
	3.1	50	0,03				■
	4.1	50	0,03				■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials					
	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials					
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys					
	1.1						
	1.2						
	1.3	200	0,06				■
	1.4	140	0,06				■
	1.5	100	0,06				■
	1.6						
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys					
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys					
	3.1						
	3.2						
		Kunststoffe · Synthetics					
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
		Besondere Werkstoffe · Special materials					
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials					
		Titan-Legierungen · Titanium alloys					
	1.1	60	0,03				■
	1.2	50	0,03				■
	1.3	30	0,03				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys					
	2.1						
	2.2	15	0,03				■
	2.3	15	0,03				■
	2.4	15	0,03				■
	2.5	10	0,03				■
	2.6	15	0,03				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials					
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

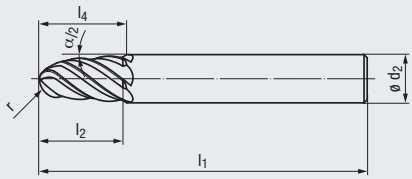
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden im Radius
- 6 Umfangsschneiden

- High performance tool
- 3 flutes in the ball nose section
- 6 radial flutes







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

Applications – material (see page 354)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
K	1.1-4.2
N	2.1-2.8
S	1.1-2.6

$\alpha/2$ ±5'	r ±0,01	l_2	l_1	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	2679A
4°	**3**	30	108	47	12	**3 / 6**	**2679A.04030A**
	3,5	39	108	39	12	**3 / 6**	**2679A.04035A**
	4	32	108	32	12	**3 / 6**	**2679A.04040A**
	5	35	108	49	16	**3 / 6**	**2679A.04050A**
	6	34	108	34	16	**3 / 6**	**2679A.04060A**
	8	36	108	36	20	**3 / 6**	**2679A.04080A**

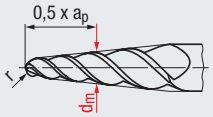
FRANKEN Turbine

Konische Kugelfräser Typ N
Tapered ball nose end mills type N

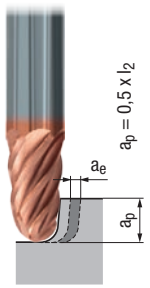
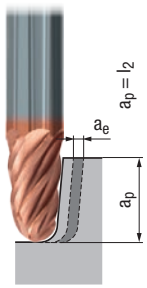
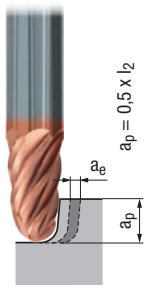
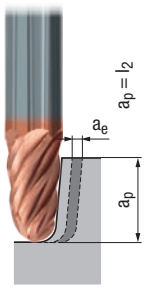
Gültig für · Valid for
2679A

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [min^{-1}]$$

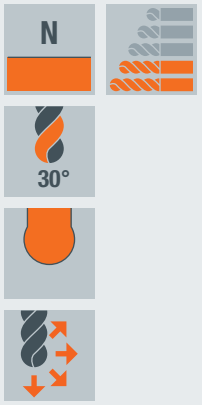
		Vorschlichten · Pre-finishing				Schlichten · Finishing							
		 a_e = 0,5 mm		 a_e = 0,5 mm		 a_e = 0,2 mm		 a_e = 0,2 mm					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	130	0,008 x r	100	0,007 x r	160	0,011 x r	120	0,009 x r	□	■	□	■
	2.1	120	0,007 x r	90	0,006 x r	150	0,010 x r	110	0,008 x r	□	■	□	■
	3.1	110	0,006 x r	90	0,006 x r	140	0,009 x r	100	0,007 x r	□	■	□	
	4.1	110	0,006 x r	80	0,005 x r	130	0,008 x r	100	0,006 x r	□	■	□	
	5.1	100	0,005 x r	80	0,004 x r	120	0,007 x r	90	0,005 x r	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,006 x r	60	0,005 x r	90	0,008 x r	70	0,006 x r			□	■
	2.1	60	0,005 x r	50	0,004 x r	80	0,007 x r	60	0,005 x r			□	■
	3.1	50	0,004 x r	40	0,004 x r	60	0,006 x r	40	0,005 x r			□	■
	4.1	30	0,004 x r	30	0,003 x r	40	0,005 x r	30	0,004 x r			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	150	0,010 x r	120	0,008 x r	190	0,013 x r	140	0,011 x r	□	■		□
	1.2	150	0,010 x r	120	0,008 x r	190	0,013 x r	140	0,011 x r	□	■		□
	2.1	140	0,009 x r	110	0,008 x r	170	0,012 x r	130	0,010 x r	□	■		□
	2.2	140	0,009 x r	110	0,008 x r	170	0,012 x r	130	0,010 x r	□	■		□
	3.1	130	0,008 x r	100	0,007 x r	160	0,011 x r	120	0,009 x r	□	■		□
	3.2	130	0,008 x r	100	0,007 x r	160	0,011 x r	120	0,009 x r	□	■		□
	4.1	110	0,007 x r	90	0,006 x r	140	0,010 x r	100	0,008 x r	□	■		□
	4.2	100	0,006 x r	80	0,006 x r	120	0,009 x r	90	0,007 x r	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1					400	0,015 x r	300	0,013 x r			□	■
	1.2					400	0,016 x r	300	0,013 x r			□	■
	1.3					400	0,017 x r	300	0,014 x r			□	■
	1.4					350	0,013 x r	260	0,011 x r			□	■
	1.5					320	0,012 x r	240	0,010 x r			□	■
	1.6					240	0,011 x r	180	0,009 x r			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	160	0,008 x r	130	0,007 x r	200	0,011 x r	150	0,009 x r			□	■
	2.2	160	0,008 x r	130	0,007 x r	200	0,011 x r	150	0,009 x r			□	■
	2.3	160	0,008 x r	130	0,007 x r	200	0,011 x r	150	0,009 x r			□	■
	2.4	140	0,006 x r	110	0,006 x r	170	0,009 x r	130	0,007 x r			□	■
	2.5	140	0,006 x r	110	0,006 x r	170	0,009 x r	130	0,007 x r			□	■
	2.6	140	0,006 x r	110	0,006 x r	170	0,009 x r	130	0,007 x r			□	■
	2.7	90	0,006 x r	70	0,005 x r	110	0,008 x r	80	0,006 x r			□	■
	2.8	90	0,006 x r	70	0,005 x r	110	0,008 x r	80	0,006 x r			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	260	0,016 x r	200	0,014 x r	320	0,022 x r	240	0,018 x r			□	■
	3.2	260	0,016 x r	200	0,014 x r	320	0,022 x r	240	0,018 x r			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	100	0,008 x r	80	0,007 x r	120	0,011 x r	90	0,009 x r			□	■
	1.2	70	0,007 x r	60	0,006 x r	90	0,010 x r	70	0,008 x r			□	■
	1.3	50	0,006 x r	40	0,006 x r	60	0,009 x r	40	0,007 x r			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,007 x r	50	0,006 x r	90	0,010 x r	60	0,008 x r			□	■
	2.2	30	0,006 x r	20	0,005 x r	40	0,008 x r	30	0,006 x r			□	■
	2.3	20	0,005 x r	20	0,004 x r	30	0,007 x r	20	0,005 x r			□	■
	2.4	30	0,006 x r	20	0,005 x r	40	0,008 x r	30	0,006 x r			□	■
	2.5	20	0,005 x r	10	0,004 x r	20	0,007 x r	20	0,005 x r			□	■
	2.6	20	0,004 x r	20	0,004 x r	30	0,006 x r	20	0,005 x r			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

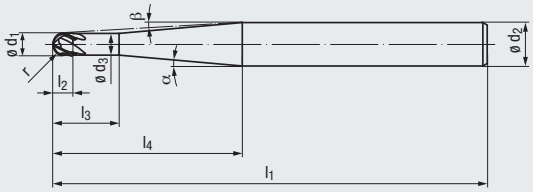
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

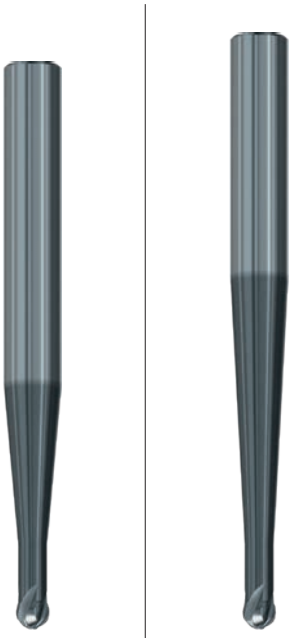
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 220-240° Kugelschneide
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Centre cutting
- With 220-240° ball nose
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- In vielen Werkstoffen einsetzbar
- Hinterschnittige Bearbeitung möglich
- Zum HSC-Schlichten von Turbinenschaufeln
- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet

Applications – material (see page 354)

- For many materials
- Machining of undercuts
- Suitable for High-Speed finishing of turbine blades
- Especially suitable for difficult to cut materials

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K		1.1-4.2
N	2.1-2.8	
S	1.1-2.6	
H		1.1-1.3

Lange Ausführung · Long design

ø d_1 -0,04	r -0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2564L
3	1,5	2,4	8	80	2,4	28,6	6	5°	3,5°	**4**	**2564L.03008B**
4	2	3,3	10	90	3	38,6	8	5°	3,5°	**4**	**2564L.04010B**
6	3	4,6	15	100	5	43,6	10	5°	3°	**4**	**2564L.06015B**
8	4	6,6	20	108	6	54,3	12	5°	2,5°	**4**	**2564L.08020B**
10	5	8,3	25	125	7,5	73,6	16	5°	2°	**4**	**2564L.10025B**
12	6	9,9	30	150	9	70	16	5°	2°	**4**	**2564L.12030B**

Extra lange Ausführung · Extra long design

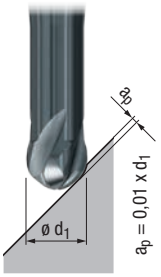
ø d_1 -0,04	r -0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z [Flutes]	2564L
3	1,5	2,4	8	80	2,4	42,4	6	3°	2,5°	**4**	**2564L.03008A**
4	2	3,3	10	95	3	57,7	8	3°	2,5°	**4**	**2564L.04010A**
6	3	4,6	15	105	5	62,7	10	3°	2°	**4**	**2564L.06015A**
8	4	6,6	20	125	6	77,2	12	3°	2°	**4**	**2564L.08020A**
10	5	8,3	25	160	7,5	106,1	16	3°	2°	**4**	**2564L.10025A**
12	6	9,9	30	160	9	96,7	16	3°	1,5°	**4**	**2564L.12030A**



Kugel auf bis zu 240° schneidend einsetzbar
Ball nose with fully functional cutting edge up to 240°

FRANKEN Turbine Lollipop

Kugelfräser Typ N – lange und extra lange Ausführung
Ball nose end mills type N – long and extra long design



Gültig für · Valid for
2564L

		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials						
	1.1	280	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	260	0,008 x d_1	□	■	□	■
	3.1	240	0,007 x d_1	□	■	□	
	4.1	220	0,006 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,0054 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials						
	1.1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.1	110	0,006 x d_1			□	■
	3.1	80	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,005 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials						
	1.1	280	0,008 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.1	240	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	200	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	150	0,005 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials						
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys						
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys						
	2.1	260	0,008 x d_1			□	■
	2.2	260	0,008 x d_1			□	■
	2.3	260	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.4	220	0,007 x d_1			□	■
	2.5	220	0,007 x d_1			□	■
	2.6	220	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.7	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	130	0,005 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys						
	3.1						
	3.2						
	Kunststoffe · Synthetics						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	Besondere Werkstoffe · Special materials						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials						
	Titan-Legierungen · Titanium alloys						
	1.1	150	0,006 x d_1				■
	1.2	120	0,005 x d_1				■
	1.3	70	0,005 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
	2.1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	50	0,004 x d_1				■
	2.3	40	0,004 x d_1				■
	2.4	40	0,004 x d_1				■
	2.5	30	0,003 x d_1				■
	2.6	40	0,003 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials						
	1.1	160	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	□	■		
	1.3	120	0,005 x d_1	□	■		
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 und 4 Schneiden
- Schruppverzahnung
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung

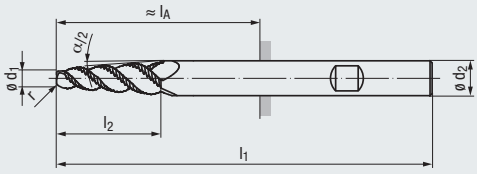
- High performance tool
- With 3 and 4 flutes
- Roughing profile
- Variable spacing
- Low-vibration machining

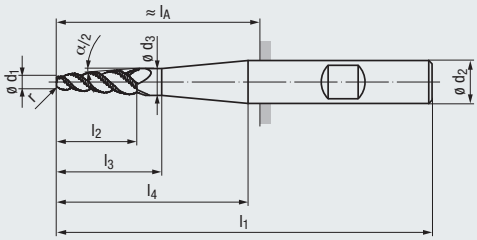


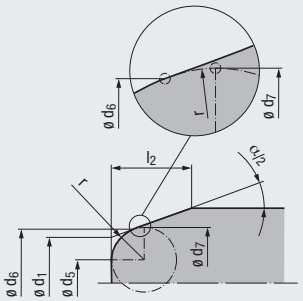




















Beschichtung · Coating

ALCR

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

Applications – material (see page 354)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

	ALCR	ALCR
P	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-4.1	1.1-4.1
N	1.1-1.3	1.1-1.3
S	1.1-1.3	1.1-1.3
S	2.2-2.6	2.2-2.6

Kurze Ausführung · Short design

α/2	ø d_1 -0,05	r	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_3	ø d_5	ø d_6	ø d_7	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3534LZ
3°	6,5	1	14	–	68	–	–	4,602	6,599	6,602	8	4	3534LZ.03065A
	7,5	1	23,5	–	80	–	–	5,602	7,599	7,602	10	4	3534LZ.03075A
	8,5	1	33	–	93	–	–	6,602	8,599	8,602	12	4	3534LZ.03085A

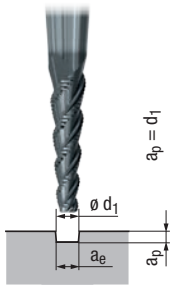
Lange Ausführung · Long design

α/2	ø d_1 -0,05	r	l_2	l_3	l_1	l_4	ø d_3	ø d_5	ø d_6	ø d_7	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3532LZ
3°	5	1	20	29,5	80	38	7,1	3,102	5,099	5,102	8	3	3532LZ.03050A
	5,5	1	25	34,5	95	52,5	8,1	3,602	5,599	5,602	10	3	3532LZ.03055A
	6	1	30	39,5	120	67	9,1	4,102	6,099	6,102	12	3	3532LZ.03060A

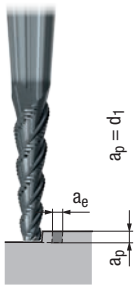
Baumaße für CAD/CAM-Systeme
Design dimensions for CAD/CAM systems

Konische Torusfräser Typ NR – kurze und lange Ausführung
Tapered torus end mills type NR – short and long design

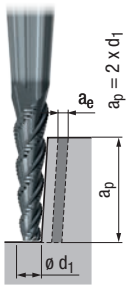
Gültig für · Valid for
3532LZ
3534LZ



$a_e = d_1$



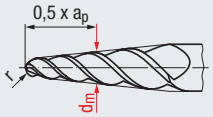
$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [\text{min}^{-1}]$$

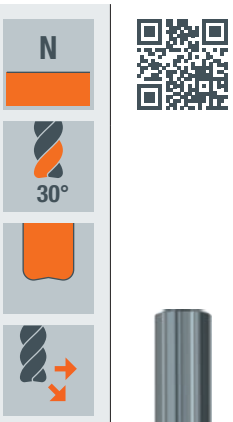
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1		■	□	■
	2.1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1		■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1		■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1		■	□	■
	5.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1		■	□	■
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1				■
	2.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1				■
	3.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1				■
	4.1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1				■
		Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1										
	1.2										
	2.1										
	2.2										
	3.1										
	3.2										
	4.1										
	4.2										
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
N	1.1	280	0,006 x d_1	320	0,006 x d_1	400	0,006 x d_1				■
	1.2	200	0,005 x d_1	250	0,005 x d_1	280	0,005 x d_1				■
	1.3	140	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1	200	0,004 x d_1				■
	1.4										
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2										
	5.3										
		Spezialwerkstoffe · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
S	1.1	90	0,002 x d_1	100	0,002 x d_1	120	0,002 x d_1				■
	1.2	75	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	100	0,002 x d_1				■
	1.3	45	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	15	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

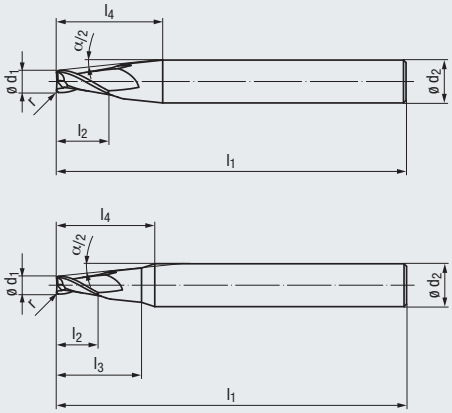
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

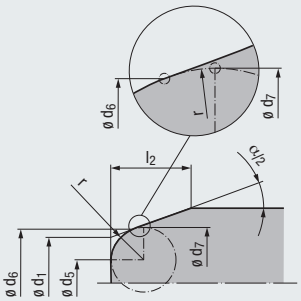
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Werkzeug
- Mit 2 Schneiden
- Verschiedene Kegelwinkel
- Auch mit poliertem Spanraum erhältlich

- Multi-functional tool
- With 2 flutes
- Various taper angles
- Also available with polished chip space









Mit poliertem Spanraum
With polished chip space





Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen geeignet

Applications – material (see page 354)

- For almost all materials
- Suitable for roughing

N	1.1-1.3
N	4.1-4.2

ALCR		
P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-2.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.4	1.5
N	2.1-2.6	2.7-2.8
N	3.1-4.4, 5.2-5.3	
S	1.1-1.2	1.3
S	2.1-2.2	2.3-2.6

													3444	3445	3444L
α/2 ±5'		ø d1	r ±0,01	l2	l3	l1	l4	ø d5	ø d6	ø d7	ø d2 h6	Z [Flutes]			
3°		3	0,3	6	24	63	26	2,431	3,03	3,031	8	2	3444.03003A	3445.03003A	3444L.03003A
		4	0,4	8	24	63	26	3,241	4,04	4,041	8	2	3444.03004A	3445.03004A	3444L.03004A
		5	0,5	10	25	63	26	4,051	5,05	5,051	8	2	3444.03005A	3445.03005A	3444L.03005A
4°		3	0,3	6	24	63	26	2,44	3,039	3,04	8	2	3444.04003A	3445.04003A	3444L.04003A
		4	0,4	8	25	63	26	3,254	4,052	4,054	8	2	3444.04004A	3445.04004A	3444L.04004A
		5	0,5	10	–	63	23	4,067	5,065	5,067	8	2	3444.04005A	3445.04005A	3444L.04005A
6°		3	0,3	6	–	63	25	2,46	3,056	3,06	8	2	3444.06003A	3445.06003A	3444L.06003A
		4	0,4	8	–	63	20	3,28	4,075	4,08	8	2	3444.06004A	3445.06004A	3444L.06004A
		5	0,5	10	–	80	25	4,1	5,094	5,1	10	2	3444.06005A	3445.06005A	3444L.06005A
8°		3	0,3	6	–	80	25	2,478	3,073	3,078	10	2	3444.08003A	3445.08003A	3444L.08003A
		4	0,4	8	–	80	22	3,305	4,097	4,105	10	2	3444.08004A	3445.08004A	3444L.08004A
		5	0,5	10	–	83	25	4,131	5,121	5,131	12	2	3444.08005A	3445.08005A	3444L.08005A

Baumaße für CAD/CAM-Systeme
Design dimensions for CAD/CAM systems

FRANKEN Turbine

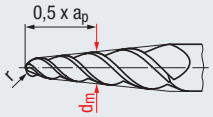
Konische Torusfräser Typ N
Tapered torus end mills type N

Gültig für · Valid for

3444
3444L
3445

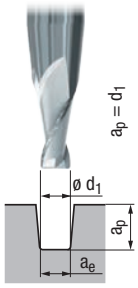
Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei 0,5 x a_p) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at 0.5 x a_p).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \; [min^{-1}]$$

Unbeschichtet
Uncoated

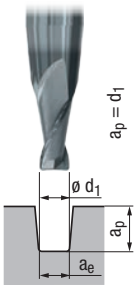


$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

ALCR-beschichtet
ALCR coated



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

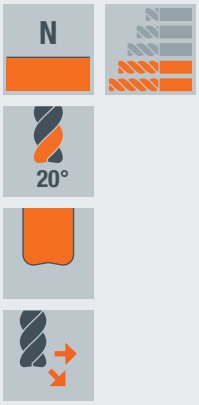
		Unbeschichtet · Uncoated				ALCR-beschichtet · ALCR coated							
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1							220	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1							200	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1							160	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1							130	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1							110	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1							110	0,006 x d_1			□	■
	2.1							90	0,006 x d_1			□	■
	3.1												
	4.1												
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1							220	0,010 x d_1	■	■		
	1.2							220	0,010 x d_1	■	■		
	2.1							190	0,008 x d_1	■	■		
	2.2							190	0,008 x d_1	■	■		
	3.1							160	0,008 x d_1	■	■		
	3.2							160	0,008 x d_1	■	■		
	4.1							130	0,006 x d_1	■	■		
	4.2							110	0,006 x d_1	■	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	280	0,010 x d_1	350	0,016 x d_1	400	0,010 x d_1	500	0,016 x d_1			□	■
	1.2	280	0,008 x d_1	350	0,014 x d_1	400	0,008 x d_1	500	0,014 x d_1			□	■
	1.3	250	0,006 x d_1	350	0,012 x d_1	350	0,006 x d_1	500	0,012 x d_1			□	■
	1.4							380	0,014 x d_1			□	■
	1.5							340	0,012 x d_1			□	■
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1							200	0,010 x d_1			□	■
	2.2							200	0,010 x d_1			□	■
	2.3							200	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4							160	0,008 x d_1			□	■
	2.5							160	0,008 x d_1			□	■
	2.6							160	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7							100	0,006 x d_1			□	■
	2.8							100	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1							450	0,018 x d_1			□	■
	3.2							450	0,014 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1			220	0,015 x d_1			320	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2			350	0,015 x d_1			500	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3							200	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4							140	0,012 x d_1		□	□	■
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2							120	0,006 x d_1			□	■
	5.3							220	0,012 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1					50	0,004 x d_1	110	0,007 x d_1			□	■
	1.2					40	0,003 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
	1.3					30	0,003 x d_1	50	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1							80	0,006 x d_1			□	■
	2.2							30	0,004 x d_1			□	■
	2.3							30	0,004 x d_1			□	■
	2.4							30	0,004 x d_1			□	■
	2.5							20	0,004 x d_1			□	■
	2.6							30	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

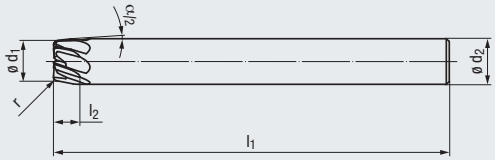
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

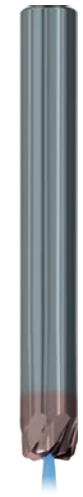
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 5-13 Schneiden
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- With 5-13 flutes
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)









Beschichtung · Coating

TIALN	TIALN
P 1.1-5.1	P 1.1-5.1
M 1.1-4.1	M 1.1-4.1
K 1.1-4.2	K 1.1-4.2
N 2.1-2.8	N 2.1-2.8
S 1.1-2.6	S 1.1-2.6

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- Auch für Nickel-Basis-Legierungen einsetzbar
- Für die Zerspanung von Titan-Legierungen geeignet
- Einsatz in allen Turbinenwerkstoffen möglich

Applications – material (see page 354)

- Especially suitable for high-strength materials
- Also suitable in nickel-base alloys
- For the machining of titanium alloys
- Suitable in all turbine materials

Lange Ausführung · Long design

α/2 ±10'	ø d_1	r ±0,01	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	2677AZ
8°	**8**	0,8	7,5	80	10	**7**	**2677AZ.008008**
	9	1	3,5	80	10	**7**	**2677AZ.009010**
	10	1	7,5	80	12	**9**	**2677AZ.010010**
	11	1	3,5	80	12	**9**	**2677AZ.011010**

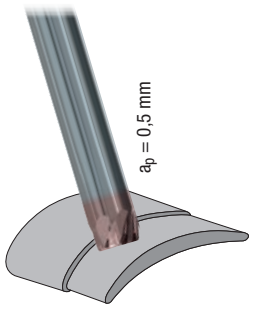
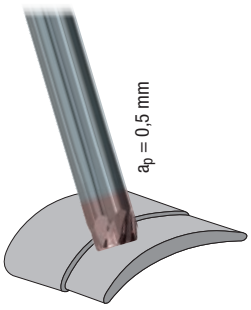
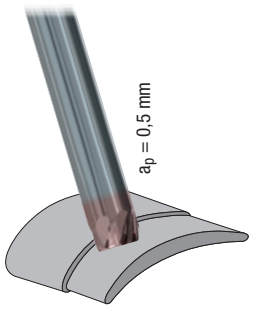
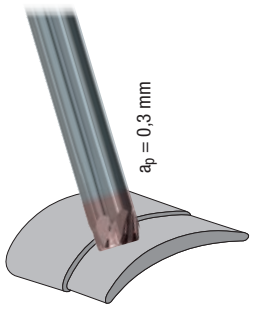
Extra lange Ausführung · Extra long design

α/2 ±10'	ø d_1	r ±0,01	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	2678AZ
8°	**9**	1	3,5	108	10	**5**	**2678AZ.009010**
	10	1	7,5	108	12	**7**	**2678AZ.010010**
	11	1	3,5	108	12	**7**	**2678AZ.011010**
	15	1	3,5	108	16	**9**	**2678AZ.015010**
	15	1	3,5	108	16	**13**	**2678AZ.115010**
	19	1	3,5	108	20	**9**	**2678AZ.019010**
	19	1	3,5	108	20	**13**	**2678AZ.119010**

FRANKEN Turbine

Konische Torusfräser Typ N – lange und extra lange Ausführung
Tapered torus end mills type N – long and extra long design

Gültig für · Valid for
2677AZ
2678AZ

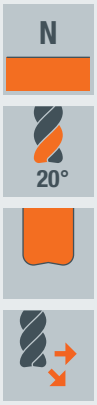
		Schruppen Roughing		Schruppen Roughing		Semi-Schlichten Semi Finishing		Schlichten Finishing					
		 a_e = 1 mm		 a_e = 1,5 mm		 a_e = 0,5 mm		 a_e = 0,5 mm					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	160	0,005 x d_1	140	0,004 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,005 x d_1	130	0,004 x d_1	170	0,007 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,004 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,004 x d_1	110	0,003 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,003 x d_1	110	0,002 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	90	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,006 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	2.1	80	0,003 x d_1	70	0,002 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	3.1	60	0,003 x d_1	50	0,002 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	40	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	190	0,006 x d_1	160	0,005 x d_1	210	0,01 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		□
	1.2	190	0,006 x d_1	160	0,005 x d_1	210	0,01 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		□
	2.1	170	0,006 x d_1	150	0,004 x d_1	190	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		□
	2.2	170	0,006 x d_1	150	0,004 x d_1	190	0,009 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,005 x d_1	140	0,004 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	160	0,005 x d_1	140	0,004 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	140	0,005 x d_1	120	0,004 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■		□
	4.2	120	0,004 x d_1	110	0,003 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,005 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	200	0,005 x d_1	180	0,004 x d_1	230	0,008 x d_1	260	0,006 x d_1			□	■
	2.2	200	0,005 x d_1	180	0,004 x d_1	230	0,008 x d_1	260	0,006 x d_1			□	■
	2.3	200	0,005 x d_1	180	0,004 x d_1	230	0,008 x d_1	260	0,006 x d_1			□	■
	2.4	170	0,004 x d_1	150	0,003 x d_1	190	0,006 x d_1	220	0,005 x d_1			□	■
	2.5	170	0,004 x d_1	150	0,003 x d_1	190	0,006 x d_1	220	0,005 x d_1			□	■
	2.6	170	0,004 x d_1	150	0,003 x d_1	190	0,006 x d_1	220	0,005 x d_1			□	■
	2.7	110	0,004 x d_1	90	0,003 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.8	110	0,004 x d_1	90	0,003 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1	120	0,005 x d_1	110	0,004 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	1.2	90	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,007 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	1.3	60	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	70	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1	90	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,007 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.2	40	0,004 x d_1	30	0,003 x d_1	50	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1	30	0,005 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	40	0,004 x d_1	30	0,003 x d_1	50	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,003 x d_1	20	0,002 x d_1	30	0,005 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1	30	0,004 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

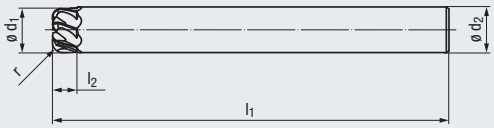
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 5-9 Schneiden
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- High performance tool
- With 5-9 flutes
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 354)

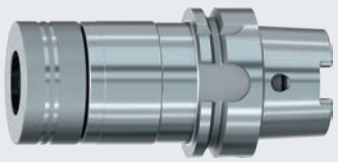
- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- Auch für Nickel-Basis-Legierungen einsetzbar
- Für die Zerspanung von Titan-Legierungen geeignet
- Einsatz in allen Turbinenwerkstoffen möglich

Applications – material (see page 354)

- Especially suitable for high-strength materials
- Also suitable in nickel-base alloys
- For the machining of titanium alloys
- Suitable in all turbine materials

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
K	1.1-4.2
N	2.1-2.8
S	1.1-2.6

ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	2676AZ
8	1	3	80	8	**5**	**2676AZ.008010**
8	2	4	80	8	**5**	**2676AZ.008020**
10	1	3	80	10	**7**	**2676AZ.010010**
10	2	4	80	10	**7**	**2676AZ.010020**
12	1	3	108	12	**7**	**2676AZ.012010**
12	2	4	108	12	**7**	**2676AZ.012020**
16	1	3	108	16	**9**	**2676AZ.016010**
16	2	4	108	16	**9**	**2676AZ.016020**



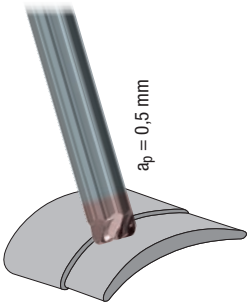
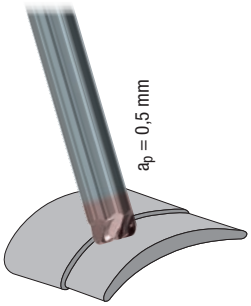
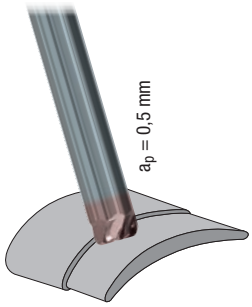
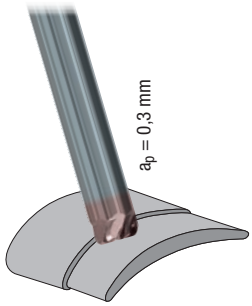
EvoChuck Präzisions-Spannzangen-Aufnahmen ER mit hochgenauen Rundlaufeigenschaften und hohen Spannkräften finden Sie in unserem Webshop

EvoChuck High-precision collet holders ER with high-precision concentricity and high clamping forces are available in our web shop

FRANKEN Turbine

Torusfräser Typ N
Torus end mills type N

Gültig für · Valid for
2676AZ

		Schruppen Roughing		Schruppen Roughing		Semi-Schlichten Semi Finishing		Schlichten Finishing					
		 a_e = 1,5 mm		 a_e = 2 mm		 a_e = 1 mm		 a_e = 0,5 mm					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials												
	1.1	160	0,008 x d_1	140	0,007 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,007 x d_1	130	0,006 x d_1	170	0,008 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,006 x d_1	120	0,006 x d_1	160	0,007 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,006 x d_1	110	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,005 x d_1	110	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials												
	1.1	90	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	2.1	80	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	3.1	60	0,004 x d_1	50	0,004 x d_1	70	0,005 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	40	0,004 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials												
	1.1	190	0,01 x d_1	160	0,008 x d_1	210	0,011 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		□
	1.2	190	0,01 x d_1	160	0,008 x d_1	210	0,011 x d_1	240	0,007 x d_1	□	■		□
	2.1	170	0,009 x d_1	150	0,008 x d_1	190	0,01 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		□
	2.2	170	0,009 x d_1	150	0,008 x d_1	190	0,01 x d_1	220	0,007 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,008 x d_1	140	0,007 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		□
	3.2	160	0,008 x d_1	140	0,007 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,006 x d_1	□	■		□
	4.1	140	0,007 x d_1	120	0,006 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■		□
	4.2	120	0,006 x d_1	110	0,006 x d_1	140	0,007 x d_1	160	0,005 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials												
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys												
	2.1	200	0,008 x d_1	180	0,007 x d_1	230	0,009 x d_1	260	0,006 x d_1			□	■
	2.2	200	0,008 x d_1	180	0,007 x d_1	230	0,009 x d_1	260	0,006 x d_1			□	■
	2.3	200	0,008 x d_1	180	0,007 x d_1	230	0,009 x d_1	260	0,006 x d_1			□	■
	2.4	170	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1	220	0,005 x d_1			□	■
	2.5	170	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1	220	0,005 x d_1			□	■
	2.6	170	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1	220	0,005 x d_1			□	■
	2.7	110	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.8	110	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys												
	3.1												
	3.2												
	Kunststoffe · Synthetics												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	Besondere Werkstoffe · Special materials												
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials												
	Titan-Legierungen · Titanium alloys												
	1.1	120	0,008 x d_1	110	0,007 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	1.2	90	0,007 x d_1	80	0,006 x d_1	100	0,008 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	1.3	60	0,006 x d_1	50	0,006 x d_1	70	0,007 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1	90	0,007 x d_1	80	0,006 x d_1	100	0,008 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.2	40	0,006 x d_1	30	0,005 x d_1	50	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	30	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	40	0,006 x d_1	30	0,005 x d_1	50	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	20	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,004 x d_1	30	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials												
	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN Expert

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

Product finder

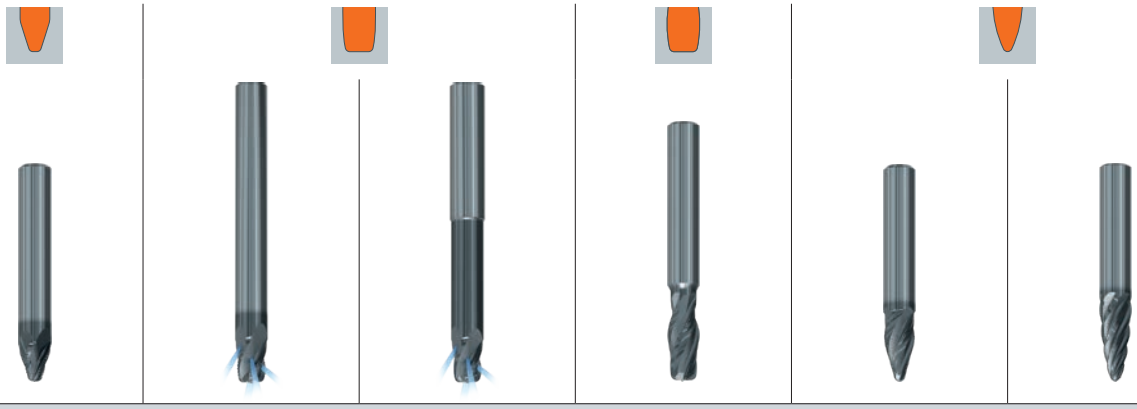
Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

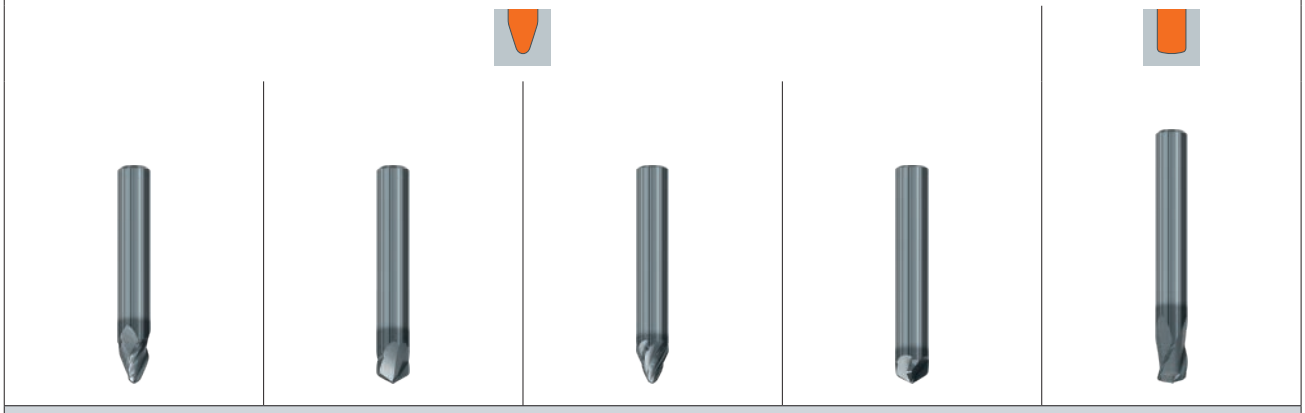
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	

Kreissegment-Fräser
Circle Segment End Mills

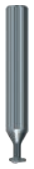


NR		N				
ø8 - 16 mm $\alpha/2 = 20°$	ø8 - 16 mm $r_2 = 40 - 60$ mm	ø8 - 16 mm $r_2 = 40 - 60$ mm	ø10 mm $r_2 = 50$ mm	ø3 - 16 mm $r_2 = 50 - 95$ mm	ø10 - 16 mm $r_2 = 75 - 85$ mm	
4	4	4	4	3 - 4	6	Z [Flutes]
3556L	**3552LZ**	**3554LZ**	**3542L**	**3538L**	**3539L**	
388	390	392	394	396	398	Seite · Page
■	■	■	■	■	■	1.1 P
■	■	■	■	■	■	2.1 P
■	■	■	■	■	■	3.1 P
■	■	■	■	■	■	4.1 P
■	■	■	■	■	■	5.1 P
■	■	■	■	■	■	1.1 M
■	■	■	■	■	■	2.1 M
■	■	■	□	□	□	3.1 M
■	■	■	□	□	□	4.1 M
			■	■	■	1.1 K
			■	■	■	1.2 K
			■	■	■	2.1 K
			□	□	□	2.2 K
			■	■	■	3.1 K
			■	■	■	3.2 K
			■	■	■	4.1 K
			□	□	□	4.2 K
■	■	■	■	■	■	1.1 N
■	■	■	■	■	■	1.2 N
■	■	■	■	■	■	1.3 N
			■	■	■	1.4 N
						1.5 N
						1.6 N
			■	■	■	2.1 N
			■	■	■	2.2 N
			■	■	■	2.3 N
			■	■	■	2.4 N
			■	■	■	2.5 N
			■	■	■	2.6 N
			■	■	■	2.7 N
			■	■	■	2.8 N
			■	■	■	3.1 N
			■	■	■	3.2 N
			□	□	□	4.1 N
			□	□	□	4.2 N
						4.3 N
						4.4 N
						5.1 N
			□	□	□	5.2 N
						5.3 N
■	■	■	■	■	■	1.1 S
■	■	■	■	■	■	1.2 S
■	■	■	■	■	■	1.3 S
			■	■	■	2.1 S
■	■	■	■	■	■	2.2 S
■	■	■	□	□	□	2.3 S
■	■	■	■	■	■	2.4 S
■	■	■	□	□	□	2.5 S
■	■	■	□	□	□	2.6 S
			□	□	■	1.1 H
			□	□	■	1.2 H
					■	1.3 H
						1.4 H
						1.5 H

Kreissegment-Fräser
Circle Segment End Mills



		N				
		$\alpha/2 = 12,5 - 42,5°$ $r_2 = 50 - 1500$ mm	$\alpha/2 = 60 - 70°$ $r_2 = 200$ mm	$\alpha/2 = 12,5 - 42,5°$ $r_2 = 200 - 1500$ mm	$\alpha/2 = 60 - 70°$ $r_2 = 200$ mm	ø 4 - 12 mm $r_2 = 6 - 25$ mm
Z [Flutes]		3	2	6	4	3
		3540L	**3540L**	**3541L**	**3541L**	**3544L**
Seite · Page		400	400	402	402	404
P	1.1	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■
	5.1	■	■	■	■	■
M	1.1	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■
	3.1	□	□	□	□	□
	4.1	□	□	□	□	□
K	1.1	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■
	2.2	□	□	□	□	□
	3.1	■	■	■	■	■
	3.2	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■
	4.2	□	□	□	□	□
N	1.1	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■
	1.3	■	■	■	■	■
	1.4	■	■	■	■	■
	1.5					
	1.6					
	2.1	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■
	2.3	■	■	■	■	■
	2.4	■	■	■	■	■
	2.5	■	■	■	■	■
	2.6	■	■	■	■	■
	2.7	■	■	■	■	■
	2.8	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■
	3.2	■	■	■	■	■
	4.1	□	□	□	□	
	4.2	□	□	□	□	
	4.3					
	4.4					
	5.1					
	5.2	□	□	□	□	□
	5.3					
S	1.1	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■
	1.3	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	
	2.3	□	□	□	□	
	2.4	■	■	■	■	
	2.5	□	□	□	□	
	2.6	□	□	□	□	
H	1.1	□	□	■	■	
	1.2	□	□	■	■	
	1.3			■	■	
	1.4					
	1.5					

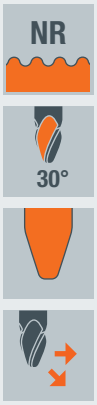
Hybrid Additive Manufacturing			Schaftfräser End Mills		
					
—			Cut&Form		
N			W		
ø0,6 - 3 mm	ø0,6 - 3 mm	ø3,5 - 5 mm	ø6 - 12 mm	ø6 - 12 mm	
2	2	3	3 / 6	3 / 6	Z [Flutes]
2594L	**2509L**	**3060L**	**2506**	**2507**	
406	408	410	412	412	Seite · Page
■	■	■			1.1
■	■	■			2.1
■	■	■			3.1
■	■	■			4.1
■	■	■			5.1
■	■	■			1.1
■	■	■			2.1
■	■	■			3.1
■	■	■			4.1
					1.1
					1.2
					2.1
					2.2
					3.1
					3.2
					4.1
					4.2
			■	■	1.1
			■	■	1.2
			■	■	1.3
					1.4
					1.5
					1.6
			■	■	2.1
			■	■	2.2
			■	■	2.3
			■	■	2.4
			■	■	2.5
			■	■	2.6
					2.7
					2.8
					3.1
					3.2
					4.1
					4.2
					4.3
					4.4
					5.1
					5.2
					5.3
■	■	■			1.1
■	■	■			1.2
■	■	■			1.3
■	■	■			2.1
■	■	■			2.2
■	■	■			2.3
■	■	■			2.4
■	■	■			2.5
■	■	■			2.6
■	■	■			1.1
■	■	■			1.2
					1.3
					1.4
					1.5

P M K N S H

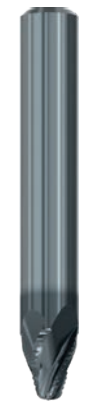
Expert

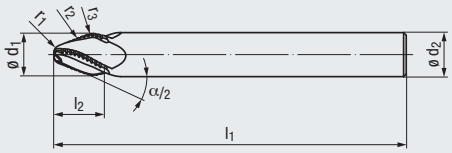
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 Schneiden
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Hocheffiziente Schruppbearbeitung

- High performance tool
- Centre cutting
- With 4 flutes
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Highly efficient roughing



Kegelform – ER
Taper Form – ER





Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- Auch für Nickel-Basis-Legierungen einsetzbar
- Für die Zerspanung von Titan-Legierungen geeignet
- Einsatz in allen Turbinenwerkstoffen möglich
- Optimiert zur Vorbearbeitung von Impellern und Integrated Bladed Rotors (IBR) aus Aluminium, Titan und Inconel

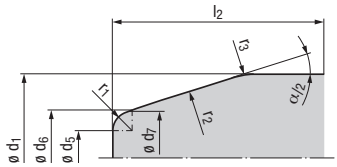
Applications – material (see page 384)

- Especially suitable for high-strength materials
- Also suitable in nickel-base alloys
- For the machining of titanium alloys
- Suitable in all turbine materials
- Optimised for pre-finishing Impellers and Integrated Bladed Rotors (IBR) made from aluminium, titanium and Inconel

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

α/2	ø d_1	r_1	r_2	r_3	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3556L
20°	**8**	1	250	4	9,5	68	8	**4**	**3556L.08250A**
	10	1,5	250	5	11,5	80	10	**4**	**3556L.10250A**
	12	1,5	250	6	12,5	93	12	**4**	**3556L.12250A**
	16	2	500	8	16	108	16	**4**	**3556L.16500A**

Baumaße für Werkzeugdatenbank
Dimensions for tool database



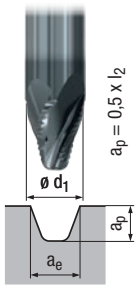
d_6 = Tangentialpunkt von r_1 und r_2
Tangent point of r_1 and r_2

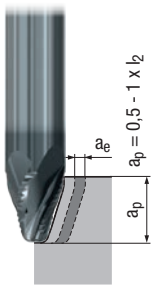
d_7 = $d_5 + 2 \times r_1$

α/2	ø d_1	r_1	r_2	r_3	l_2	ø d_5	ø d_6	ø d_7
20°	**8**	1	250	4	9,5	1,372	3,242	3,372
	10	1,5	250	5	11,5	1,441	4,243	4,441
	12	1,5	250	6	12,5	2,945	5,744	5,945
	16	2	500	8	16	3,740	7,482	7,740

Kreissegment-Fräser Typ NR – Kegelform – ER
Circle segment end mills type NR – taper form – ER

Gültig für · Valid for
3556L





a_e = 0,5 - 1 mm

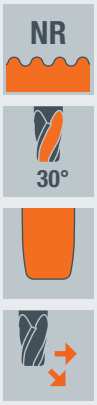
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	100	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		■	□	■
	2.1	90	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1		■	□	■
	3.1	90	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1		■	□	■
	4.1	80	0,002 x d_1	110	0,003 x d_1		■	□	■
	5.1	70	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1		■	□	■
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	3.1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	4.1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	280	0,006 x d_1	400	0,006 x d_1				■
	1.2	200	0,005 x d_1	280	0,005 x d_1				■
	1.3	140	0,004 x d_1	200	0,004 x d_1				■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	90	0,002 x d_1	120	0,004 x d_1				■
	1.2	75	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	1.3	45	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	15	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

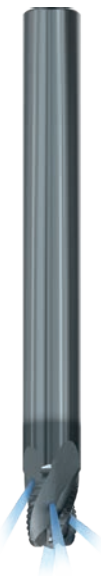
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

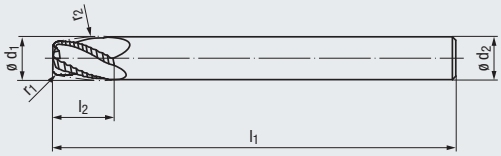
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 Schneiden
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial (ICR)
- Hocheffiziente Schruppbearbeitung

- High performance tool
- Centre cutting
- With 4 flutes
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, radial exit (ICR)
- Highly efficient roughing



Tropfenform – ER
Oval Form – ER





Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- Auch für Nickel-Basis-Legierungen einsetzbar
- Für die Zerspanung von Titan-Legierungen geeignet
- Einsatz in allen Turbinenwerkstoffen möglich
- Optimiert zur Vorbearbeitung von Impellern und Integrated Bladed Rotors (IBR) aus Aluminium, Titan und Inconel

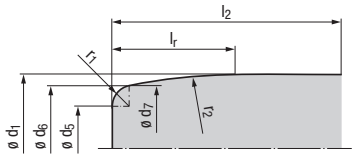
Applications – material (see page 384)

- Especially suitable for high-strength materials
- Also suitable in nickel-base alloys
- For the machining of titanium alloys
- Suitable in all turbine materials
- Optimised for pre-finishing Impellers and Integrated Bladed Rotors (IBR) made from aluminium, titanium and Inconel

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3552LZ
8	1	40	12	80	8	**4**	**3552LZ.08040A**
10	1,5	45	12	95	10	**4**	**3552LZ.10045A**
12	2	50	14	100	12	**4**	**3552LZ.12050A**
16	2	60	18	128	16	**4**	**3552LZ.16060A**

Baumaße für Werkzeugdatenbank
Dimensions for tool database



ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_r	ø d_5	ø d_6	ø d_7
8	1	40	12	10	3,895	5,841	5,895
10	1,5	45	12	10	5,323	8,265	8,323
12	2	50	14	12	5,894	9,806	9,894
16	2	60	18	16	8,570	12,452	12,570

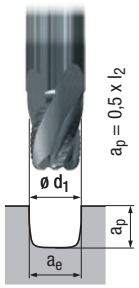
l_r = r_2 trifft tangential auf d_1
r_2 is tangential to d_1

d_6 = Tangentialpunkt von r_1 und r_2
Tangent point of r_1 and r_2

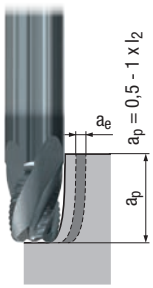
d_7 = $d_5 + 2 \times r_1$

Kreissegment-Fräser Typ NR – Tropfenform – ER
Circle segment end mills type NR – oval form – ER

Gültig für · Valid for
3552LZ



$a_e = d_1$



a_e = 0,5 - 1 mm

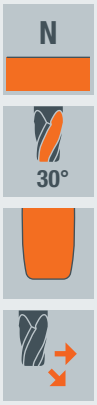
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	100	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		■	□	■
	2.1	90	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1		■	□	■
	3.1	90	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1		■	□	■
	4.1	80	0,002 x d_1	110	0,003 x d_1		■	□	■
	5.1	70	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1		■	□	■
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	3.1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	4.1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	280	0,006 x d_1	400	0,006 x d_1				■
	1.2	200	0,005 x d_1	280	0,005 x d_1				■
	1.3	140	0,004 x d_1	200	0,004 x d_1				■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1								
	3.2								
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	90	0,002 x d_1	120	0,004 x d_1				■
	1.2	75	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	1.3	45	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1								
	2.2	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	15	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

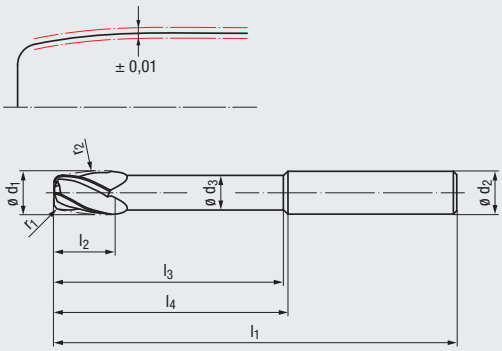
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 Schneiden
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt radial (ICR)
- Hocheffiziente Schlichtbearbeitung
- Formtoleranz ±0,01 mm

- High performance tool
- Centre cutting
- With 4 flutes
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, radial exit (ICR)
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ±0.01 mm





Tropfenform – ER
Oval Form – ER



Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- Auch für Nickel-Basis-Legierungen einsetzbar
- Für die Zerspanung von Titan-Legierungen geeignet
- Einsatz in allen Turbinenwerkstoffen möglich
- Optimiert zur Fertigbearbeitung von Impellern und Integrated Bladed Rotors (IBR) aus Aluminium, Titan und Inconel

Applications – material (see page 384)

- Especially suitable for high-strength materials
- Also suitable in nickel-base alloys
- For the machining of titanium alloys
- Suitable in all turbine materials
- Optimised for finishing Impellers and Integrated Bladed Rotors (IBR) made from aluminium, titanium and Inconel

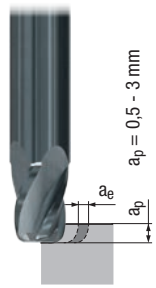
P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_1	l_3	l_4	ø d_3	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3554LZ
8	1	40	12	80	42	44	7	8	**4**	**3554LZ.08040A**
10	1,5	45	12	95	52	55	8,5	10	**4**	**3554LZ.10045A**
12	2	50	14	100	61	65	10	12	**4**	**3554LZ.12050A**
16	2	60	18	128	76	80	14	16	**4**	**3554LZ.16060A**



Kreissegment-Fräser Typ N – Tropfenform – ER
Circle segment end mills type N – oval form – ER

Gültig für · Valid for
3554LZ



a_e = 0,1 - 0,3 mm

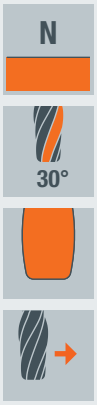
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials						
	1.1	200	0,005 x d_1		■	□	■
	2.1	180	0,004 x d_1		■	□	■
	3.1	160	0,004 x d_1		■	□	■
	4.1	140	0,003 x d_1		■	□	■
	5.1	120	0,003 x d_1		■	□	■
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials						
	1.1	120	0,005 x d_1				■
	2.1	100	0,004 x d_1				■
	3.1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	80	0,003 x d_1				■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials						
	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials						
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys						
	1.1	400	0,006 x d_1				■
	1.2	280	0,005 x d_1				■
	1.3	200	0,004 x d_1				■
	1.4						
	1.5						
	1.6						
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys						
	3.1						
	3.2						
	Kunststoffe · Synthetics						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	Besondere Werkstoffe · Special materials						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials						
	Titan-Legierungen · Titanium alloys						
	1.1	120	0,005 x d_1				■
	1.2	100	0,004 x d_1				■
	1.3	60	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
	2.1						
	2.2	30	0,003 x d_1				■
	2.3	30	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1				■
	2.6	30	0,002 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials						
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

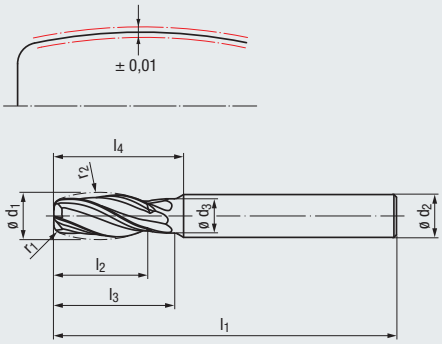
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 Schneiden
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Hocheffiziente Schlichtbearbeitung
- Formtoleranz ±0,01 mm

- High performance tool
- Centre cutting
- With 4 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ±0.01 mm



Tonnenform – ER
Barrel Form – ER





Beschichtung · Coating

ALCR

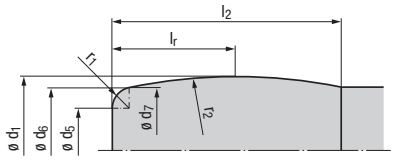
Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)
- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 384)
- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.2

ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3542L
10	2	50	21	28	80	8	30	10	**4**	**3542L.10050A**

Baumaße für Werkzeugdatenbank
Dimensions for tool database



ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_r	ø d_5	ø d_6	ø d_7
10	2	50	21	11,747	4	7,917	8

l_r = r_2 trifft tangential (theoretisch) auf d_1
r_2 is (theoretically) tangential to d_1

d_6 = Tangentialpunkt von r_1 und r_2
Tangent point of r_1 and r_2

d_7 = $d_5 + 2 \times r_1$

Kreissegment-Fräser Typ N – Tonnenform – ER
Circle segment end mills type N – barrel form – ER

Gültig für · Valid for
3542L





Für die Berechnung der Drehzahl nmuss mit dem Durchmesser d_1 gerechnet werden.

In order to calculate the rotational speed n, the diameter d_1 has to be used.

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	420	0,004 x d_1	420	0,003 x d_1	□	■	□	■
	2.1	375	0,004 x d_1	375	0,003 x d_1	□	■	□	■
	3.1	315	0,003 x d_1	315	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	300	0,003 x d_1	300	0,002 x d_1	□	■		
	5.1	270	0,003 x d_1	270	0,002 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	150	0,005 x d_1	150	0,003 x d_1			□	■
	2.1	120	0,005 x d_1	120	0,003 x d_1			□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	90	0,002 x d_1			□	■
	4.1	60	0,004 x d_1	60	0,002 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	280	0,005 x d_1	280	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	280	0,005 x d_1	280	0,004 x d_1	□	■		
	2.1	250	0,004 x d_1	250	0,003 x d_1	□	■		
	2.2	250	0,004 x d_1	250	0,003 x d_1	□	■		
	3.1	210	0,004 x d_1	210	0,003 x d_1	□	■		
	3.2	210	0,004 x d_1	210	0,003 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,003 x d_1	180	0,002 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,003 x d_1	140	0,002 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	1.2	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	1.3	600	0,003 x d_1	600	0,002 x d_1			□	■
	1.4	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1			□	■
	2.2	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1			□	■
	2.3	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1		□	□	■
	2.4	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1			□	■
	2.5	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1			□	■
	2.6	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1		□	□	■
	2.7	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	2.8	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1			□	■
	3.2	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1		□	□	■
	4.2	600	0,005 x d_1	600	0,004 x d_1			□	■
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	150	0,005 x d_1	150	0,003 x d_1				■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	100	0,006 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.2	80	0,005 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,005 x d_1	60	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,004 x d_1	80	0,002 x d_1				■
	2.2	30	0,004 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	30	0,004 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,004 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	30	0,004 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.6	30	0,004 x d_1	30	0,002 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	130	0,005 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

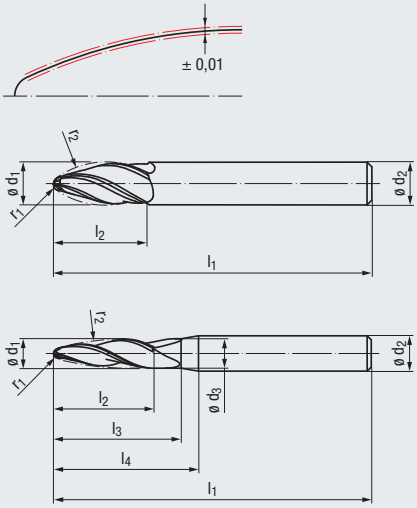
- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 3 oder 4 Schneiden
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Hocheffiziente Schlichtbearbeitung
- Formtoleranz ±0,01 mm

- High performance tool
- Centre cutting
- With 3 or 4 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ±0.01 mm

N

30°

Tropfenform – VR
Oval Form – VR





Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)
- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 384)
- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.2

ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3538L
3	0,75	50	11	14	62	3	25	6	**3**	**3538L.03050A**
4	0,75	60	14	18	62	4	25	6	**3**	**3538L.04060A**
5	1	75	17	22	62	5	25	6	**3**	**3538L.05075A**
6	1	95	22	–	62	–	–	6	**3**	**3538L.06095A**
8	1	90	25	–	68	–	–	8	**3**	**3538L.08090A**
10	2	85	26	–	72	–	–	10	**4**	**3538L.10085A**
12	2	80	28	–	83	–	–	12	**4**	**3538L.12080A**
16	3	75	31	–	92	–	–	16	**4**	**3538L.16075A**

Expert

Bearbeitungsbeispiel

Bauteil: Flansch einer Treibstoffleitung aus der Luftfahrtindustrie

Anwendung: Schlichtbearbeitung der runden Innenkontur sowie Teile der Außenkontur

Machining example

Component: Flange of a fuel pipe from the aviation industry

Application: Finishing of the round inner contour and parts of the outer contour



Kreissegment-Fräser Typ N – Tropfenform – VR
Circle segment end mills type N – oval form – VR

Gültig für · Valid for
3538L

Für die Berechnung der Drehzahl nmuss mit dem Durchmesser d_1 gerechnet werden.

In order to calculate the rotational speed n, the diameter d_1 has to be used.



Aufmaß · Allowance
0,05 - 0,1 mm



Aufmaß · Allowance
0,1 - 0,2 mm



Aufmaß · Allowance
0,2 - 0,3 mm

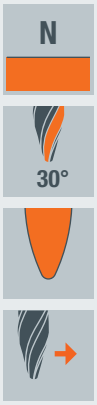
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials									
P	1.1	420	0,004 x d_1	420	0,003 x d_1	420	0,003 x d_1	□	■	□	■
	2.1	375	0,004 x d_1	375	0,003 x d_1	375	0,003 x d_1	□	■	□	■
	3.1	315	0,003 x d_1	315	0,003 x d_1	315	0,002 x d_1	□	■	□	■
	4.1	300	0,003 x d_1	300	0,002 x d_1	300	0,002 x d_1	□	■		
	5.1	270	0,003 x d_1	270	0,002 x d_1	270	0,002 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials									
M	1.1	150	0,005 x d_1	150	0,004 x d_1	150	0,003 x d_1			□	■
	2.1	120	0,005 x d_1	120	0,004 x d_1	120	0,003 x d_1			□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	90	0,003 x d_1	90	0,002 x d_1			□	■
	4.1	60	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,002 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials									
K	1.1	280	0,005 x d_1	280	0,004 x d_1	280	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	280	0,005 x d_1	280	0,004 x d_1	280	0,003 x d_1	□	■		
	2.1	250	0,004 x d_1	250	0,003 x d_1	250	0,003 x d_1	□	■		
	2.2	250	0,004 x d_1	250	0,003 x d_1	250	0,003 x d_1	□	■		
	3.1	210	0,004 x d_1	210	0,003 x d_1	210	0,003 x d_1	□	■		
	3.2	210	0,004 x d_1	210	0,003 x d_1	210	0,003 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,003 x d_1	180	0,002 x d_1	180	0,002 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,003 x d_1	140	0,002 x d_1	140	0,002 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
N	1.1	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	1.2	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	1.3	600	0,003 x d_1	600	0,002 x d_1	600	0,002 x d_1			□	■
	1.4	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.2	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.3	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1		□	□	■
	2.4	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1	255	0,003 x d_1			□	■
	2.5	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1	255	0,003 x d_1			□	■
	2.6	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1	255	0,003 x d_1		□	□	■
	2.7	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	2.8	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
	3.2	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1		□	□	■
	4.2	600	0,005 x d_1	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	150	0,005 x d_1	150	0,004 x d_1	150	0,003 x d_1				■
	5.3										
		Spezialwerkstoffe · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
S	1.1	100	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.2	80	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,005 x d_1	60	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	80	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,002 x d_1				■
	2.2	30	0,004 x d_1	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	30	0,004 x d_1	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,004 x d_1	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	30	0,004 x d_1	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.6	30	0,004 x d_1	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials									
H	1.1	130	0,005 x d_1	130	0,004 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

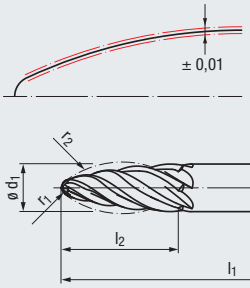
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 6 Schneiden
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Hocheffiziente Schlichtbearbeitung
- Formtoleranz ±0,01 mm

- High performance tool
- Centre cutting
- With 6 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ±0.01 mm



Tropfenform – VR
Oval Form – VR





Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 60 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 384)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Hard machining of up to 60 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H	1.1-1.3	

ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3539L
10	2	85	26	72	10	**6**	**3539L.10085A**
12	2	80	28	83	12	**6**	**3539L.12080A**
16	3	75	31	92	16	**6**	**3539L.16075A**

Bearbeitungsbeispiel

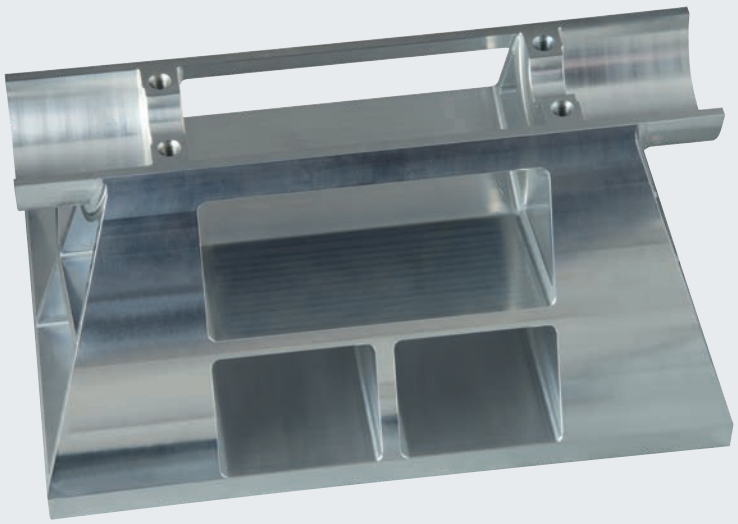
Bauteil: Lagerbock aus dem Maschinenbau

Anwendung: Komplette Schlichtbearbeitung der Außenkontur, Innenkontur und der Taschen

Machining example

Component: Bearing block from mechanical engineering

Application: Complete finishing of the the outer contour, inner contour and the pockets



Kreissegment-Fräser Typ N – Tropfenform – VR
Circle segment end mills type N – oval form – VR

Gültig für · Valid for
3539L

Aufmaß · Allowance
0,05 - 0,1 mm



Aufmaß · Allowance
0,1 - 0,2 mm



Für die Berechnung der Drehzahl nmuss mit dem Durchmesser d_1 gerechnet werden.

In order to calculate the rotational speed n, the diameter d_1 has to be used.

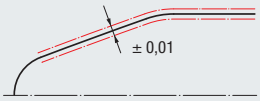
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	420	0,003 x d_1	420	0,002 x d_1	□	■	□	■
	2.1	375	0,003 x d_1	375	0,002 x d_1	□	■	□	■
	3.1	315	0,002 x d_1	315	0,002 x d_1	□	■	□	■
	4.1	300	0,002 x d_1	300	0,001 x d_1	□	■		
	5.1	270	0,002 x d_1	270	0,001 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	2.1	120	0,003 x d_1	120	0,002 x d_1			□	■
	3.1	90	0,002 x d_1	90	0,001 x d_1			□	■
	4.1	60	0,002 x d_1	60	0,001 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	280	0,004 x d_1	280	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	280	0,004 x d_1	280	0,003 x d_1	□	■		
	2.1	250	0,003 x d_1	250	0,002 x d_1	□	■		
	2.2	250	0,003 x d_1	250	0,002 x d_1	□	■		
	3.1	210	0,003 x d_1	210	0,002 x d_1	□	■		
	3.2	210	0,003 x d_1	210	0,002 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,002 x d_1	180	0,001 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,002 x d_1	140	0,001 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1	600	0,003 x d_1	600	0,002 x d_1			□	■
	1.2	600	0,003 x d_1	600	0,002 x d_1			□	■
	1.3	600	0,002 x d_1	600	0,001 x d_1			□	■
	1.4	410	0,003 x d_1	410	0,002 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.2	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.3	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1		□	□	■
	2.4	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1			□	■
	2.5	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1			□	■
	2.6	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1		□	□	■
	2.7	150	0,002 x d_1	150	0,001 x d_1			□	■
	2.8	150	0,002 x d_1	150	0,001 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
	3.2	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1		□	□	■
	4.2	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1				■
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1	100	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.2	80	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,003 x d_1	80	0,002 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.6	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	130	0,004 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,004 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	80	0,003 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.4								
	1.5								

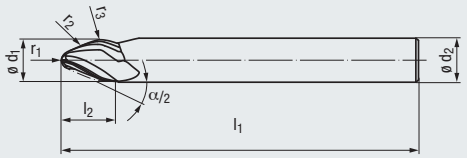
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

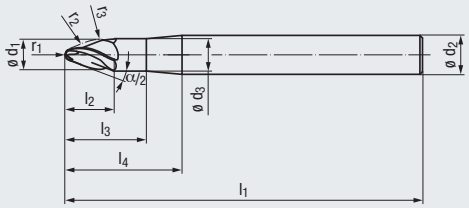
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 2 oder 3 Schneiden
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Hocheffiziente Schlichtbearbeitung
- Formtoleranz ±0,01 mm

- High performance tool
- Centre cutting
- With 2 or 3 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ±0.01 mm















Kegelform – VR
Taper Form – VR

< 45°



≥ 45°



Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

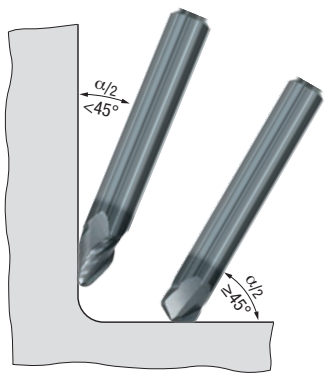
Applications – material (see page 384)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.2

α/2	ø d_1	r_1	r_2	r_3	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3540L	
12,5°	16	2	1000	5	31	–	108	–	–	16	**3**	**3540L.1610AA**	
	16	4	1000	5	24	–	108	–	–	16	**3**	**3540L.1610AB**	
17,5°	3	0,75	50	1,5	4	7	62	3	14	6	**3**	**3540L.03050A**	
	4	0,75	125	2	5,5	9,5	62	4	18	6	**3**	**3540L.04125A**	
	5	1	150	2,5	7,5	12,5	62	5	18	6	**3**	**3540L.05150A**	
	6	1	250	3	9,5	–	62	–	–	6	**3**	**3540L.06250A**	
20°	8	1,5	250	4	10,5	–	68	–	–	8	**3**	**3540L.08250A**	
	10	2	250	5	12,5	–	80	–	–	10	**3**	**3540L.10250A**	
	12	3	250	6	13,5	–	93	–	–	12	**3**	**3540L.12250A**	
	16	4	500	8	18,5	–	108	–	–	16	**3**	**3540L.16500A**	
	16	4	1500	8	18,5	–	108	–	–	16	**3**	**3540L.1615AA**	
42,5°	12	1	200	1	8	–	93	–	–	12	**3**	**3540L.12200A**	
60°	10	1	200	1,5	6	–	80	–	–	10	**2**		**3540L.10200A**
70°	10	1	200	2	6	–	80	–	–	10	**2**		**3540L.10200B**

Nur mit Anstellwinkel α/2 einsetzen!
Only use with tilt angle α/2!

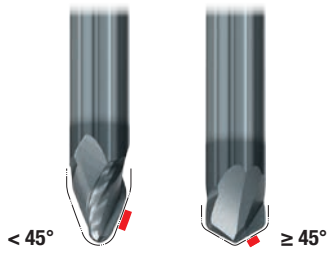


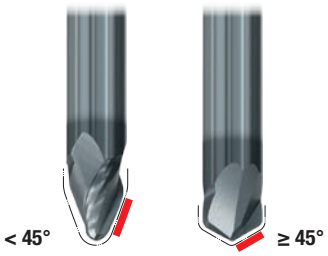
Expert

Kreissegment-Fräser Typ N – Kegelform – VR
Circle segment end mills type N – taper form – VR

Gültig für · Valid for
3540L

Für die Berechnung der Drehzahl nmuss mit dem Durchmesser d_1 gerechnet werden.
In order to calculate the rotational speed n, the diameter d_1 has to be used.





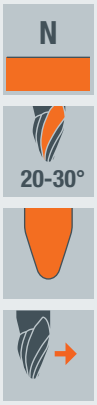
		Aufmaß · Allowance 0,05 - 0,1 mm		Aufmaß · Allowance 0,1 - 0,2 mm					
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe · Steel materials**								
	1.1	420	0,004 x d_1	420	0,003 x d_1	□	■	□	■
	2.1	375	0,004 x d_1	375	0,003 x d_1	□	■	□	■
	3.1	315	0,003 x d_1	315	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	300	0,003 x d_1	300	0,002 x d_1	□	■		
	5.1	270	0,003 x d_1	270	0,002 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials**								
	1.1	150	0,004 x d_1	150	0,003 x d_1			□	■
	2.1	120	0,004 x d_1	120	0,003 x d_1			□	■
	3.1	90	0,003 x d_1	90	0,002 x d_1			□	■
	4.1	60	0,003 x d_1	60	0,002 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe · Cast materials**								
	1.1	280	0,007 x d_1	280	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	280	0,007 x d_1	280	0,004 x d_1	□	■		
	2.1	250	0,006 x d_1	250	0,003 x d_1	□	■		
	2.2	250	0,006 x d_1	250	0,003 x d_1	□	■		
	3.1	210	0,006 x d_1	210	0,003 x d_1	□	■		
	3.2	210	0,006 x d_1	210	0,003 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,004 x d_1	180	0,002 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,003 x d_1	140	0,002 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials**								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	1.2	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	1.3	600	0,003 x d_1	600	0,002 x d_1			□	■
	1.4	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1			□	■
	2.2	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1			□	■
	2.3	270	0,005 x d_1	270	0,004 x d_1		□	□	■
	2.4	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1			□	■
	2.5	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1			□	■
	2.6	255	0,004 x d_1	255	0,003 x d_1		□	□	■
	2.7	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	2.8	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1			□	■
	3.2	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1	410	0,005 x d_1	410	0,004 x d_1		□	□	■
	4.2	600	0,005 x d_1	600	0,004 x d_1			□	■
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	150	0,004 x d_1	150	0,003 x d_1				■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe · Special materials**								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	100	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.2	80	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,003 x d_1	80	0,002 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.6	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe · Hard materials**								
	1.1	130	0,005 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

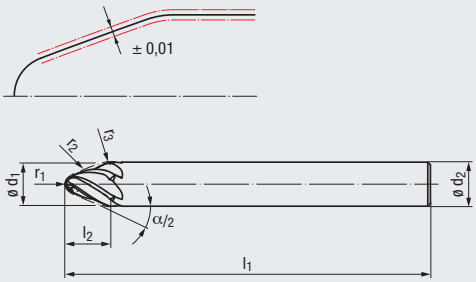
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 4 oder 6 Schneiden
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Hocheffiziente Schlichtbearbeitung
- Formtoleranz ±0,01 mm

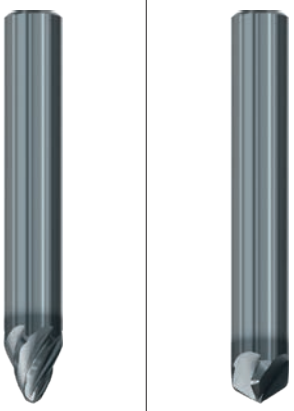
- High performance tool
- Centre cutting
- With 4 or 6 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ±0.01 mm





Kegelform – VR
Taper Form – VR

< 45° ≥ 45°



Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 60 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

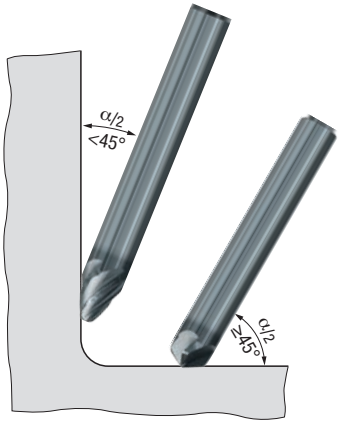
Applications – material (see page 384)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Hard machining of up to 60 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H	1.1-1.3	

α/2	ø d_1	r_1	r_2	r_3	l_2	l_1	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3541L	
12,5°	**16**	2	1000	5	31	108	16	**6**	**3541L.1610AA**	
	16	4	1000	5	24	108	16	**6**	**3541L.1610AB**	
20°	**10**	2	250	5	12,5	80	10	**6**	**3541L.10250A**	
	12	3	250	6	13,5	93	12	**6**	**3541L.12250A**	
	16	4	500	8	18,5	108	16	**6**	**3541L.16500A**	
	16	4	1500	8	18,5	108	16	**6**	**3541L.1615AA**	
42,5°	**12**	1	200	1	8	93	12	**6**	**3541L.12200A**	
60°	**10**	1	200	1,5	6	80	10	**4**		**3541L.10200A**
70°	**10**	1	200	2	6	80	10	**4**		**3541L.10200B**

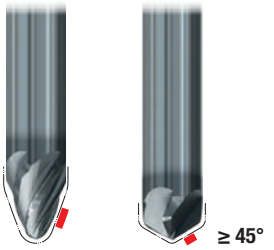
Nur mit Anstellwinkel α/2 einsetzen!
Only use with tilt angle α/2!



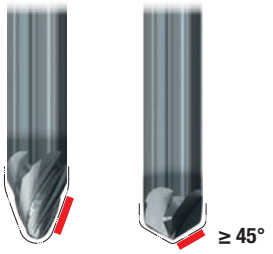
Kreissegment-Fräser Typ N – Kegelform – VR
Circle segment end mills type N – taper form – VR

Gültig für · Valid for
3541L

Aufmaß · Allowance
0,05 - 0,1 mm



Aufmaß · Allowance
0,1 - 0,2 mm



Für die Berechnung der Drehzahl nmuss mit dem Durchmesser d_1 gerechnet werden.

In order to calculate the rotational speed n, the diameter d_1 has to be used.

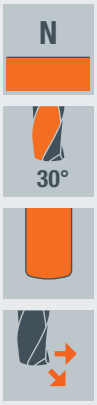
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	420	0,003 x d_1	420	0,002 x d_1	□	■	□	■
	2.1	375	0,003 x d_1	375	0,002 x d_1	□	■	□	■
	3.1	315	0,002 x d_1	315	0,002 x d_1	□	■	□	■
	4.1	300	0,002 x d_1	300	0,001 x d_1	□	■		
	5.1	270	0,002 x d_1	270	0,001 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	2.1	120	0,003 x d_1	120	0,002 x d_1			□	■
	3.1	90	0,002 x d_1	90	0,001 x d_1			□	■
	4.1	60	0,002 x d_1	60	0,001 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	280	0,004 x d_1	280	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	280	0,004 x d_1	280	0,003 x d_1	□	■		
	2.1	250	0,003 x d_1	250	0,002 x d_1	□	■		
	2.2	250	0,003 x d_1	250	0,002 x d_1	□	■		
	3.1	210	0,003 x d_1	210	0,002 x d_1	□	■		
	3.2	210	0,003 x d_1	210	0,002 x d_1	□	■		
	4.1	180	0,002 x d_1	180	0,001 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,002 x d_1	140	0,001 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	600	0,003 x d_1	600	0,002 x d_1			□	■
	1.2	600	0,003 x d_1	600	0,002 x d_1			□	■
	1.3	600	0,002 x d_1	600	0,001 x d_1			□	■
	1.4	410	0,003 x d_1	410	0,002 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.2	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.3	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1		□	□	■
	2.4	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1			□	■
	2.5	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1			□	■
	2.6	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1		□	□	■
	2.7	150	0,002 x d_1	150	0,001 x d_1			□	■
	2.8	150	0,002 x d_1	150	0,001 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
	3.2	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1	410	0,004 x d_1	410	0,003 x d_1		□	□	■
	4.2	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1				■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	100	0,005 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	1.2	80	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	80	0,003 x d_1	80	0,002 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.6	30	0,003 x d_1	30	0,002 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	130	0,004 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,004 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	80	0,003 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

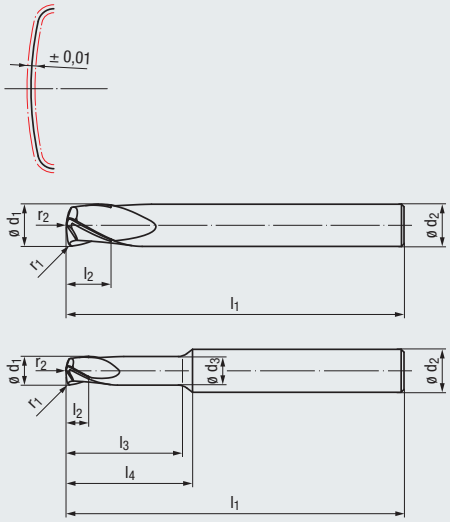
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit 3 Schneiden
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Hocheffiziente Schlichtbearbeitung
- Formtoleranz ±0,01 mm

- High performance tool
- Centre cutting
- With 3 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ±0.01 mm



Linsenform – ER
Lens Form – ER





Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)
- Speziell für hochfeste Werkstoffe geeignet
- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 384)
- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	5.2
S	1.1-2.1	

ø d_1	r_1	r_2	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3544L
4	0,25	6	4	18	62	4	20	6	**3**	**3544L.04006A**
6	0,5	10	6	–	62	–	–	6	**3**	**3544L.06010A**
8	0,75	15	8	–	68	–	–	8	**3**	**3544L.08015A**
10	1	20	10	–	80	–	–	10	**3**	**3544L.10020A**
12	1,25	25	12	–	93	–	–	12	**3**	**3544L.12025A**

Bearbeitungsbeispiel

Bauteil: Integralbauteil aus der Luftfahrtindustrie

Anwendung: Schlichtbearbeitung der tiefen Taschen und der Bodenflächen

Machining example

Component: Integral component from the aviation industry

Application: Finishing of the deep pockets and the bottom surfaces



Kreissegment-Fräser Typ N – Linsenform – ER
Circle segment end mills type N – lens form – ER

Gültig für · Valid for
3544L

Aufmaß · Allowance
0,05 - 0,1 mm



Aufmaß · Allowance
0,1 - 0,2 mm



Für die Berechnung der Drehzahl nmuss mit dem Durchmesser d_1 gerechnet werden.

In order to calculate the rotational speed n, the diameter d_1 has to be used.

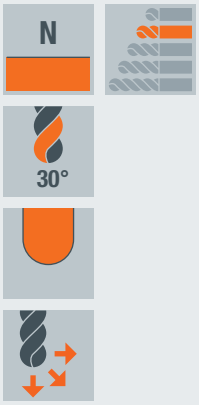
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	420	0,004 x d_1	420	0,003 x d_1	□	■	□	■
	2.1	375	0,004 x d_1	375	0,003 x d_1	□	■	□	■
	3.1	315	0,003 x d_1	315	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	300	0,003 x d_1	300	0,002 x d_1	□	■		
	5.1	270	0,003 x d_1	270	0,002 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	150	0,005 x d_1	150	0,003 x d_1			□	■
	2.1	120	0,005 x d_1	120	0,003 x d_1			□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	90	0,002 x d_1			□	■
	4.1	60	0,004 x d_1	60	0,002 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	300	0,005 x d_1	300	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	300	0,005 x d_1	300	0,004 x d_1	□	■		
	2.1	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1	□	■		
	2.2	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1	□	■		
	3.1	220	0,004 x d_1	220	0,003 x d_1	□	■		
	3.2	220	0,004 x d_1	220	0,003 x d_1	□	■		
	4.1	200	0,003 x d_1	200	0,002 x d_1	□	■		
	4.2	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1	900	0,004 x d_1	900	0,003 x d_1			□	■
	1.2	900	0,004 x d_1	900	0,003 x d_1			□	■
	1.3	900	0,003 x d_1	900	0,002 x d_1			□	■
	1.4	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.2	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1			□	■
	2.3	270	0,004 x d_1	270	0,003 x d_1		□	□	■
	2.4	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1			□	■
	2.5	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1			□	■
	2.6	255	0,003 x d_1	255	0,002 x d_1		□	□	■
	2.7	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	2.8	150	0,003 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
	3.2	600	0,004 x d_1	600	0,003 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	150	0,005 x d_1	150	0,003 x d_1				■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	150	0,006 x d_1	150	0,004 x d_1				■
	1.2	120	0,005 x d_1	120	0,003 x d_1				■
	1.3	90	0,005 x d_1	90	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	120	0,004 x d_1	120	0,002 x d_1				■
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

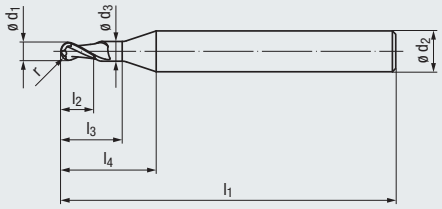
- Vorfräser für additiv gefertigte Bauteile
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführung
- Hochleistungs-Beschichtung

- Pre-finishing end mill for additive manufactured components
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- High performance coating



Vorfräser
Pre-finishing end mill







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- **Hybrid Additve Manufacturing:** Kombination von selektivem Laserschmelzen im Pulverbett mit 3-Achs-Hochgeschwindigkeitsfräsen
- Einsatz im Werkzeug- und Formenbau, Rapid Prototyping sowie in der Kleinserienfertigung

Applications – material (see page 384)

- **Hybrid Additve Manufacturing:** Combination of selective laser melting in a powder bed with high-speed 3-axis milling
- Use in tool and die making, rapid prototyping and small-batch production

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
S	1.1-2.6
H	1.1-1.2

Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	Z [Flutes]	2594L
0,6	0,3	0,45	2	50	0,55	14	6	**2**	**2594L.0006**
0,8	0,4	0,6	3	50	0,75	14	6	**2**	**2594L.0008**
1	0,5	0,8	3	50	0,95	14	6	**2**	**2594L.001**
2	1	1,6	6	50	1,9	14	6	**2**	**2594L.002**
3	1,5	2,4	9	50	2,8	14	6	**2**	**2594L.003**



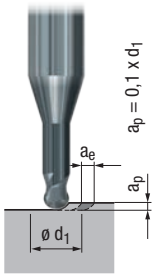
Kaltluftdüse und Zubehör
siehe Kapitel Info, Seite 432 - 434

Cold-air nozzle and accessories
see chapter Info, pages 432 - 434

Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

Gültig für · Valid for
2594L

Vorfräser
Pre-finishing end mill



$a_e = 0,2 \times d_1$

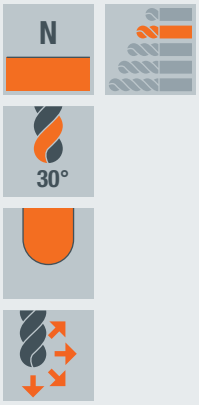
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	260	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	□	■	□	
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	140	0,008 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1			□	■
Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1						
	3.2						
Kunststoffe · Synthetics							
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1						
	5.2						
	5.3						
Spezialwerkstoffe · Special materials							
Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1	120	0,009 x d_1			□	■
	1.2	90	0,007 x d_1			□	■
	1.3	50	0,006 x d_1			□	■
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,007 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1			□	■
	2.4	30	0,005 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1			□	■
	2.6	30	0,005 x d_1			□	■
Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	160	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	□	■		
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

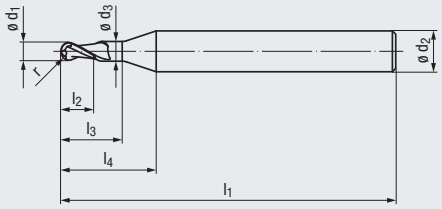
- Fertigfräser für additiv gefertigte Bauteile
- Optimierte Querschneide
- Spezielle Halsausführung
- Hochleistungs-Beschichtung

- Finishing end mill for additive manufactured components
- Optimised chisel edge
- Special neck designs
- High performance coating



Fertigfräser
Finishing end mill







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- **Hybrid Additve Manufacturing:** Kombination von selektivem Laserschmelzen im Pulverbett mit 3-Achs-Hochgeschwindigkeitsfräsen
- Einsatz im Werkzeug- und Formenbau, Rapid Prototyping sowie in der Kleinserienfertigung
- 2D-Bearbeitung von Hinterschnitten möglich

Applications – material (see page 384)

- **Hybrid Additve Manufacturing:** Combination of selective laser melting in a powder bed with high-speed 3-axis milling
- Use in tool and die making, rapid prototyping and small-batch production
- 2D machining of undercuts possible

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
S	1.1-2.6
H	1.1-1.2

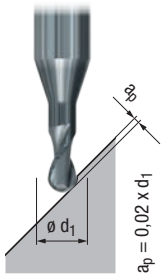
Kurze Ausführung · Short design

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	Z [Flutes]	2509L
0,6	0,3	0,4	2	50	0,54	14	6	**2**	**2509L.0006**
0,8	0,4	0,52	2,6	50	0,72	14	6	**2**	**2509L.0008**
1	0,5	0,65	3,2	50	0,9	14	6	**2**	**2509L.001**
2	1	1,2	6	50	1,8	14	6	**2**	**2509L.002**
3	1,5	1,8	9	50	2,8	14	6	**2**	**2509L.003**

Kugelfräser Typ N – kurze Ausführung
Ball nose end mills type N – short design

Gültig für · Valid for
2509L

Fertigfräser
Finishing end mill



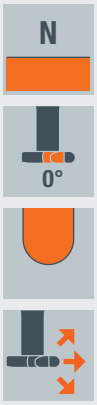
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials						
	1.1	300	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	280	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials						
	1.1	180	0,010 x d_1			□	■
	2.1	160	0,010 x d_1			□	■
	3.1	120	0,008 x d_1			□	■
	4.1	100	0,008 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials						
	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials						
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys						
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys						
	3.1						
	3.2						
	Kunststoffe · Synthetics						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	Besondere Werkstoffe · Special materials						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials						
	Titan-Legierungen · Titanium alloys						
	1.1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	90	0,005 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
	2.1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	40	0,004 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials						
	1.1	200	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,009 x d_1	□	■		
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

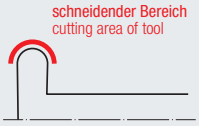
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

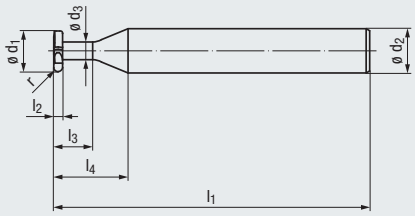
- Fertigfräser für additiv gefertigte Bauteile
- Back Taper: T-Nutenform mit Radius
- 2D-Bearbeitung von Hinterschnitten möglich
- Hochleistungs-Beschichtung

- Finishing end mill for additive manufactured components
- Back Taper: T-slot form with radius
- 2D machining of undercuts
- High performance coating



Hinterschnittbearbeitung
Machining of undercuts







Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

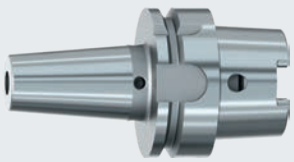
- **Hybrid Additve Manufacturing:** Kombination von selektivem Laserschmelzen im Pulverbett mit 3-Achs-Hochgeschwindigkeitsfräsen
- Einsatz im Werkzeug- und Formenbau, Rapid Prototyping sowie in der Kleinserienfertigung
- 2D-Bearbeitung von Hinterschnitten möglich

Applications – material (see page 384)

- **Hybrid Additve Manufacturing:** Combination of selective laser melting in a powder bed with high-speed 3-axis milling
- Use in tool and die making, rapid prototyping and small-batch production
- 2D machining of undercuts possible

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
S	1.1-2.6
H	1.1-1.2

ø d_1 -0,02	r -0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	3060L
3,5	0,5	1	4	42	2	8	6	**3**	**3060L.035050**
5	0,5	1	4,4	42	2	8,4	6	**3**	**3060L.050050**



Schrumpf-Aufnahmen, Induktionsschrumpfgerät SHRINK-MASTER HL-2 und Zubehör finden Sie in unserem Webshop

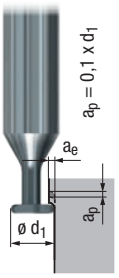
Shrink-fit chucks, induction shrink-fit work station SHRINK-MASTER HL-2 and accessories are available in our web shop

FRANKEN Expert

Schaftfräser Typ N
End Mills type N

Gültig für · Valid for
3060L

Hinterschnittbearbeitung
Machining of undercuts



$a_e = 0,1 \times d_1$

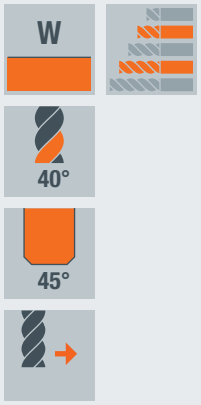
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials						
	1.1	130	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	100	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	90	0,009 x d_1	□	■	□	
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials						
	1.1	70	0,008 x d_1			□	■
	2.1	60	0,008 x d_1			□	■
	3.1	50	0,006 x d_1			□	■
	4.1	40	0,006 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials						
	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials						
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys						
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys						
	3.1						
	3.2						
	Kunststoffe · Synthetics						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	Besondere Werkstoffe · Special materials						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials						
	Titan-Legierungen · Titanium alloys						
	1.1	60	0,009 x d_1			□	■
	1.2	45	0,007 x d_1			□	■
	1.3	25	0,006 x d_1			□	■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
	2.1	40	0,007 x d_1			□	■
	2.2	15	0,005 x d_1			□	■
	2.3	15	0,005 x d_1			□	■
	2.4	15	0,005 x d_1			□	■
	2.5	10	0,005 x d_1			□	■
	2.6	15	0,005 x d_1			□	■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials						
	1.1	80	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	60	0,007 x d_1	□	■		
	1.3						
	1.4						
	1.5						

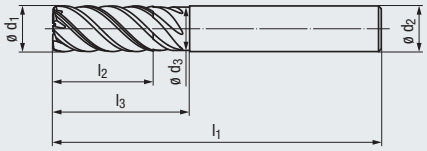
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

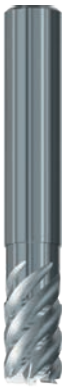
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug für die Schlichtbearbeitung
- Patentierte Schneidengeometrie
- 3 Schneiden und 3 Drückstege
- Zum Erzeugen polierter und verdichteter Oberflächen
- Herstellung von Oberflächen mit Rauheitskennzahlen N1-N3
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool for finishing
- Patented tool geometry
- 3 cutting edges and 3 pressure ridges
- Production of polished and compacted surfaces
- Production of surfaces with surface roughness grades N1-N3
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 384)

- Zum Besäumen von 2D-Konturen geeignet
- Für Aluminium-Knetlegierungen
- Für Kupfer und Kupfer-Legierungen
- Nur zur Schlichtbearbeitung geeignet

Applications – material (see page 384)

- Suitable for trimming 2D contours
- For wrought aluminium alloys
- For copper and copper alloys
- Only suitable for finishing

N	1.1-1.3	N	1.1-1.3
N	2.1-2.6	N	2.1-2.6

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

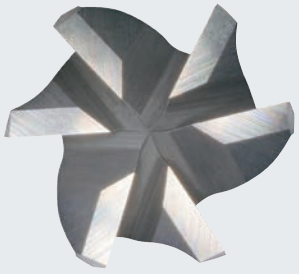
ø d_1 h5	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	KB	Z [Flutes]	2506
6	10	16	54	5,8	6	0,12	**3 / 6**	**2506.006**
8	12	20	58	7,7	8	0,12	**3 / 6**	**2506.008**
10	14	24	66	9,5	10	0,2	**3 / 6**	**2506.010**
12	16	26	73	11,5	12	0,2	**3 / 6**	**2506.012**

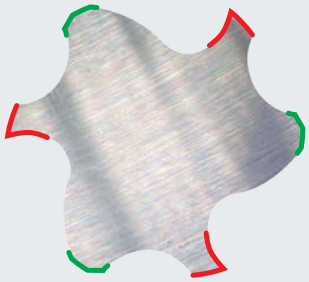
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1 h5	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	KB	Z [Flutes]	2507
6	13	20	57	5,8	6	0,12	**3 / 6**	**2507.006**
8	19	25	63	7,7	8	0,12	**3 / 6**	**2507.008**
10	22	30	72	9,5	10	0,2	**3 / 6**	**2507.010**
12	26	35	83	11,5	12	0,2	**3 / 6**	**2507.012**

Patentierte Schneidengeometrie

Patented tool geometry





Werkzeugschneiden zum Materialabtrag

Cutting edges to remove material

Drückstege zur spanlosen Materialverdichtung und Erzeugung polierter Oberflächen

Pressure ridges to compact and smoothen the material and to produce polished surfaces

		Nichteisenwerkstoffe	Non-ferrous materials			
N		Aluminium-Legierungen	Aluminium alloys			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Aluminium wrought alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
		Kupfer-Legierungen	Copper alloys			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090

Die Schnittdaten müssen an das zu bearbeitende Material unter Berücksichtigung der Werkzeugspannung, Werkstückspannung sowie der Eigenschwingungsfrequenz des Bauteils und der Spindel vor Ort angepasst werden. Bitte wenden Sie sich hierzu an den für Sie zuständigen FRANKEN-Ansprechpartner.

The cutting data must be adapted to the material to be machined taking into consideration the clamping of tool and workpiece as well as the natural vibration frequency of component and spindle. Please address your responsible FRANKEN contact for more information.





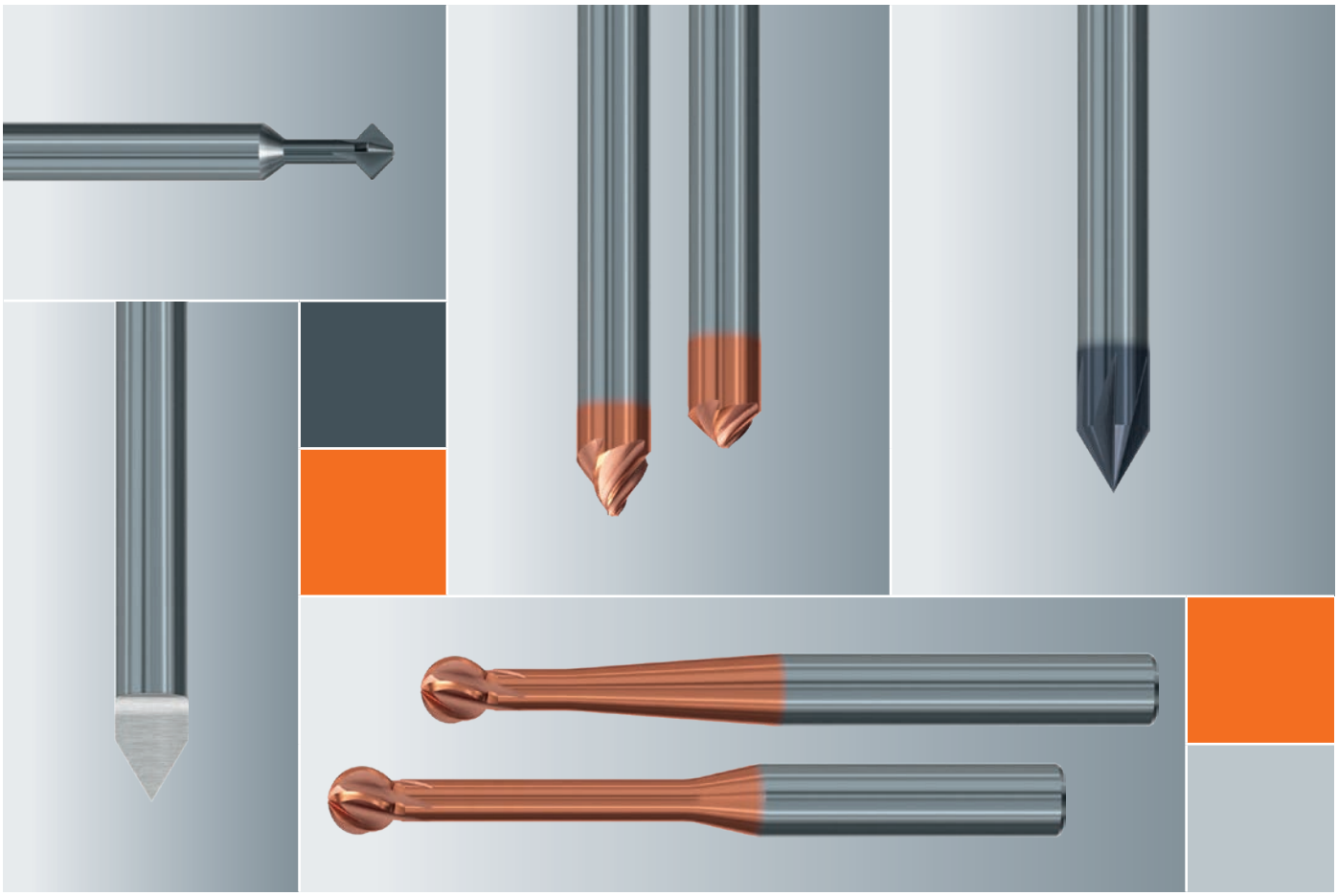




■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth





FRANKEN Chamfer

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Internationaler Werkstoffvergleich siehe Seite 446 - 467.

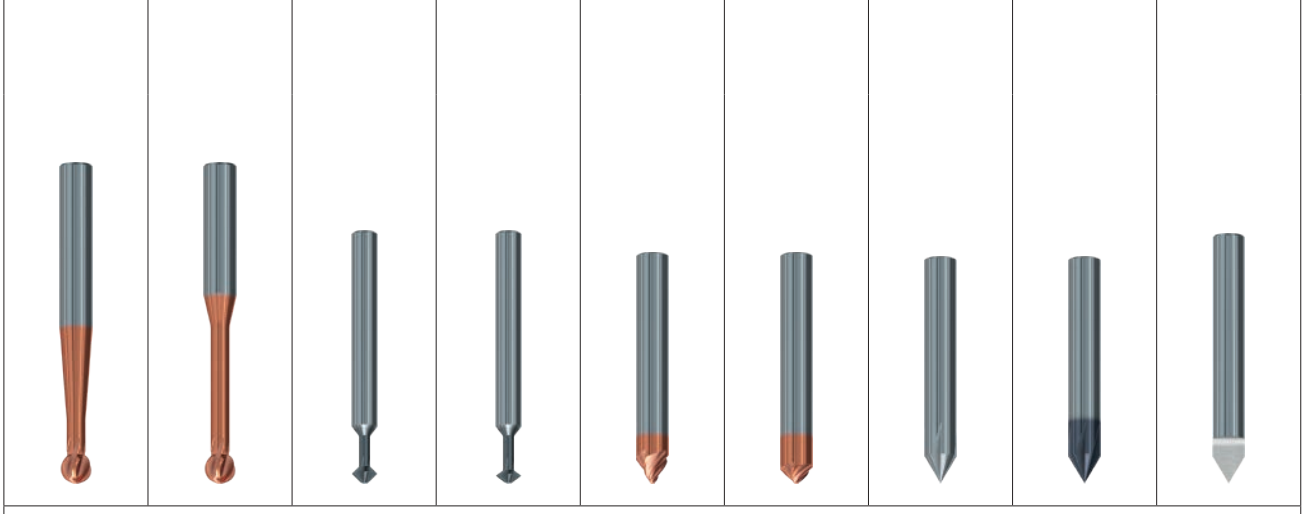
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

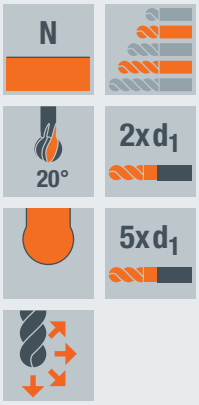
		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Special materials**			
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
	5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	

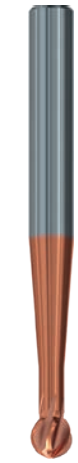


N									
ø0,9 - 9,8 mm	ø0,9 - 9,8 mm	$\alpha/2 = 45°$, ø5,7 - 7,7 mm	$\alpha/2 = 30°$, ø5,7 - 7,7 mm	$\alpha = 60°$, ø3 - 12 mm	$\alpha = 90°$, ø3 - 12 mm	$\alpha = 60°/90°$, ø4 - 12 mm	$\alpha = 60°/90°$, ø4 - 12 mm	$\alpha = 60°/90°$, ø3 - 8 mm	
4 - 6	4 - 6	4	4	4 - 5	4 - 5	4	4	1	Z [Flutes]
3895A	**3896A**	**1700L**	**1703L**	**1747A**	**1748A**	**1715**	**1715A**	**1710**	
418	418	420	420	422	422	424	424	426	Seite · Page
■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1 P
■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	4.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	5.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	1.1 M
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	3.1
■	■	■	■	■	■		■		4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1 K
■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.2
■	■	■	■	■	■	□	■	□	3.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	4.2
■	■	■	■	■	■	□	■	□	1.1 N
■	■	■	■	■	■	□	■	□	1.2
■	■	■	■	■	■	□	■	□	1.3
■	■	■	■	■	■	□	■	□	1.4
□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.5
□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.6
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.1
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.2
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.3
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.4
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.5
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.6
■	■	■	■	■	■	□	■	□	2.7
■	■	■	■	■	■		■		2.8
■	■	□	□	■	■	□	□	□	3.1
■	■	□	□	■	■	□	□	□	3.2
■	■	□	□	■	■	□	□	□	4.1
		□	□			□	□	□	4.2
		□	□				□		4.3
		□	□				□		4.4
		■	■				■		5.1
		■	■			□	■	□	5.2
									5.3
■	■	■	■	■	■	□	■	□	1.1 S
■	■	■	■	■	■	□	■	□	1.2
■	■	■	■	■	■		■		1.3
■	■	□	□	■	■	□	□	□	2.1
■	■	□	□	■	■	□	□	□	2.2
■	■	□	□	■	■		□		2.3
■	■	□	□	■	■		□		2.4
■	■	□	□	■	■		□		2.5
■	■	□	□	■	■		□		2.6
■	■			■	■				1.1 H
■	■			■	■				1.2
□	□			■	■				1.3
□	□			■	■				1.4
□	□			■	■				1.5

- Hochleistungswerkzeug
- Zentrumschneidend
- Mit bis zu 280° Kugelschneide
- 2 Baulängen verfügbar

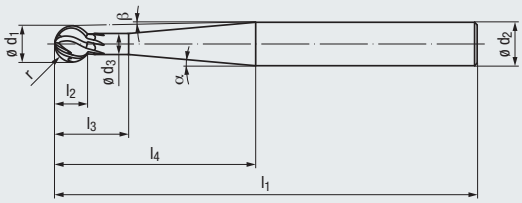
- High performance tool
- Centre cutting
- With up to 280° ball nose
- 2 lengths available







Zum Entgraten und Anfasen von komplexen Werkstückkonturen und -kanten
For deburring and chamfering complex workpiece contours and edges



Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 416)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Für die Hartbearbeitung bis 66 HRC geeignet
- Für hinterschnittige und rückwärtige Bearbeitungen
- Für Simultan-Bearbeitung geeignet
- Hohe Leistung und Standzeit durch HPC-Geometrie

Applications – material (see page 416)

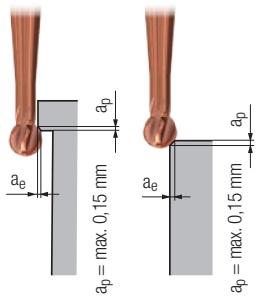
- For almost all materials
- Suited for machining hard materials up to 66 HRC
- For machining operations using undercuts and rear-side work
- Suitable for simultaneous machining
- High performance and long tool life thanks to HPC geometry

| | | |

Kugelfräser Typ N – kurze und lange Ausführung
Ball nose end mills type N – short and long design

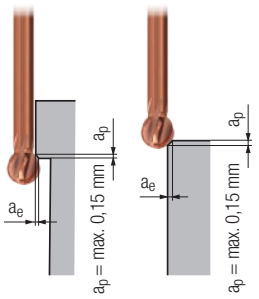
Gültig für · Valid for
3895A
3896A

$l_3 = 2 \times d_1$



a_e = max. 0,15 mm

$l_3 = 5 \times d_1$



a_e = max. 0,15 mm

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	220	0,010 x d_1	150	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	210	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,009 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■	□	■
	4.1	190	0,009 x d_1	120	0,009 x d_1	□	■		
	5.1	180	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	170	0,008 x d_1	120	0,008 x d_1			□	■
	2.1	160	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1			□	■
	3.1	150	0,006 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	4.1	140	0,006 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	200	0,012 x d_1	140	0,012 x d_1	□	■		
	1.2	200	0,012 x d_1	140	0,012 x d_1	□	■		
	2.1	190	0,010 x d_1	130	0,010 x d_1	□	■		
	2.2	190	0,010 x d_1	130	0,010 x d_1	□	■		
	3.1	180	0,010 x d_1	120	0,010 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,010 x d_1	120	0,010 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1	□	■		
	4.2	160	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	360	0,020 x d_1	240	0,020 x d_1			□	■
	1.2	360	0,020 x d_1	240	0,020 x d_1			□	■
	1.3	360	0,020 x d_1	240	0,020 x d_1			□	■
	1.4	300	0,020 x d_1	200	0,020 x d_1			□	■
	1.5	270	0,015 x d_1	180	0,015 x d_1			□	■
	1.6	240	0,015 x d_1	160	0,015 x d_1			□	■
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	210	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1			□	■
	2.2	210	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1			□	■
	2.3	210	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1			□	■
	2.4	180	0,010 x d_1	120	0,010 x d_1			□	■
	2.5	180	0,010 x d_1	120	0,010 x d_1			□	■
	2.6	180	0,010 x d_1	120	0,010 x d_1			□	■
	2.7	120	0,010 x d_1	80	0,010 x d_1			□	■
	2.8	120	0,008 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1	320	0,012 x d_1	240	0,012 x d_1			□	■
	3.2	320	0,012 x d_1	240	0,012 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1	320	0,012 x d_1	240	0,012 x d_1			□	■
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	120	0,006 x d_1	80	0,006 x d_1				■
	1.2	90	0,006 x d_1	60	0,006 x d_1				■
	1.3	75	0,006 x d_1	50	0,006 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	90	0,006 x d_1	60	0,006 x d_1				■
	2.2	45	0,006 x d_1	30	0,006 x d_1				■
	2.3	45	0,006 x d_1	30	0,006 x d_1				■
	2.4	40	0,006 x d_1	25	0,006 x d_1				■
	2.5	40	0,006 x d_1	25	0,006 x d_1				■
	2.6	40	0,006 x d_1	25	0,006 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1	120	0,006 x d_1	80	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,006 x d_1	70	0,006 x d_1	□	■		
	1.3	80	0,005 x d_1	60	0,005 x d_1	□	■		
	1.4	70	0,005 x d_1	50	0,005 x d_1	□	■		
	1.5	60	0,004 x d_1	40	0,004 x d_1	□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

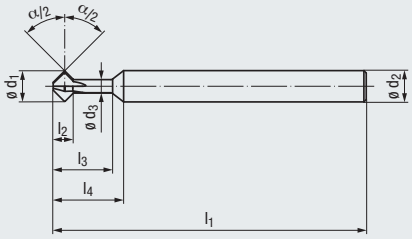
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

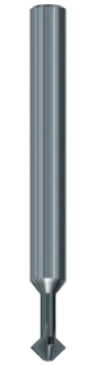
- Hochleistungswerkzeug
- 3 unterschiedliche Einsatzlängen
- Anfaswinkel 45° und 30°

- High performance tool
- 3 different machining lengths
- Chamfering angle 45° and 30°



Zum vorder- und rückseitigen Entgraten und Anfasen von Kanten, Nuten und Bohrungen
For front and back deburring and chamfering edges, grooves and drill holes







Beschichtung · Coating

ALCR

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 416)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Für Materialien mit einer Zugfestigkeit bis 1400 N/mm²

Applications – material (see page 416)

- For almost all materials
- For materials with a tensile strength of up to 1400 N/mm²

			ALCR		ALCR	
P	1.1-5.1		P	1.1-5.1		
M	1.1-4.1		M	1.1-4.1		
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2		
N	1.1-1.4	1.5-1.6	N	1.1-1.4	1.5-1.6	
N	2.1-2.8	3.1-4.4	N	2.1-2.8	3.1-4.4	
N	5.1-5.2		N	5.1-5.2		
S	1.1-1.3	2.1-2.6	S	1.1-1.3	2.1-2.6	

Lange Ausführung · Long design

α/2	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	1700L
45°	**5,7**	3,3	10	68	2,8	12	6	**4**	**1700L.05710A**
	5,7	3,3	20	68	2,8	22	6	**4**	**1700L.05720A**
	5,7	3,3	30	68	2,8	32	6	**4**	**1700L.05730A**
	7,7	5	15	80	3,4	18	8	**4**	**1700L.07715A**
	7,7	5	25	80	3,4	28	8	**4**	**1700L.07725A**
	7,7	5	35	80	3,4	38	8	**4**	**1700L.07735A**

Lange Ausführung · Long design

α/2	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z [Flutes]	1703L
30°	**5,7**	2	10	68	2,8	12	6	**4**	**1703L.05710A**
	5,7	2	20	68	2,8	22	6	**4**	**1703L.05720A**
	5,7	2	30	68	2,8	32	6	**4**	**1703L.05730A**
	7,7	3	15	80	3,4	18	8	**4**	**1703L.07715A**
	7,7	3	25	80	3,4	28	8	**4**	**1703L.07725A**
	7,7	3	35	80	3,4	38	8	**4**	**1703L.07735A**

Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an!

Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

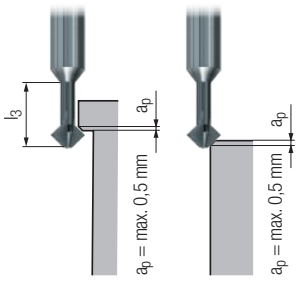
www.emuge-franken.com/sales

Vorwärts-Rückwärts-Entgratfräser Typ N – lange Ausführung

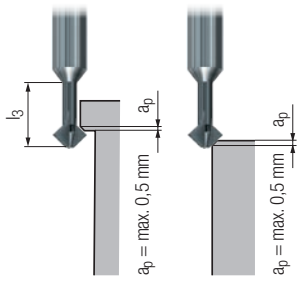
Front/Back deburring end mills type N – long design

Gültig für · Valid for

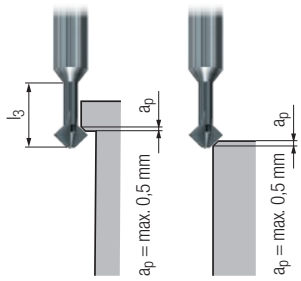
1700L
1703L



l_3 = 10 mm / 15 mm



l_3 = 20 mm / 25 mm



l_3 = 30 mm / 35 mm

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	80	0,004 x d_1	72	0,004 x d_1	64	0,004 x d_1	□	■	□	■
	2.1	70	0,004 x d_1	63	0,004 x d_1	56	0,004 x d_1	□	■	□	■
	3.1	60	0,003 x d_1	54	0,003 x d_1	48	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	40	0,002 x d_1	36	0,002 x d_1	32	0,002 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	60	0,002 x d_1	54	0,002 x d_1	48	0,002 x d_1			□	■
	2.1	50	0,002 x d_1	45	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	36	0,002 x d_1	32	0,002 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	27	0,002 x d_1	24	0,002 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	70	0,004 x d_1	63	0,004 x d_1	56	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,004 x d_1	63	0,004 x d_1	56	0,004 x d_1	□	■		
	2.1	60	0,003 x d_1	54	0,003 x d_1	48	0,003 x d_1	□	■		
	2.2	60	0,003 x d_1	54	0,003 x d_1	48	0,003 x d_1	□	■		
	3.1	50	0,002 x d_1	45	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	□	■		
	3.2	50	0,002 x d_1	45	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	□	■		
	4.1	40	0,002 x d_1	36	0,002 x d_1	32	0,002 x d_1	□	■		
	4.2	30	0,002 x d_1	27	0,002 x d_1	24	0,002 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1	120	0,005 x d_1	108	0,005 x d_1	96	0,005 x d_1			□	■
	1.2	120	0,005 x d_1	108	0,005 x d_1	96	0,005 x d_1			□	■
	1.3	120	0,005 x d_1	108	0,005 x d_1	96	0,005 x d_1			□	■
	1.4	80	0,004 x d_1	72	0,004 x d_1	64	0,004 x d_1			□	■
	1.5	70	0,004 x d_1	63	0,004 x d_1	56	0,004 x d_1			□	■
	1.6	60	0,004 x d_1	54	0,004 x d_1	48	0,004 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	70	0,004 x d_1	63	0,004 x d_1	56	0,004 x d_1			□	■
	2.2	60	0,004 x d_1	54	0,004 x d_1	48	0,004 x d_1			□	■
	2.3	70	0,004 x d_1	63	0,004 x d_1	56	0,004 x d_1		□	□	■
	2.4	60	0,004 x d_1	54	0,004 x d_1	48	0,004 x d_1			□	■
	2.5	60	0,004 x d_1	54	0,004 x d_1	48	0,004 x d_1			□	■
	2.6	70	0,004 x d_1	63	0,004 x d_1	56	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	50	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
	2.8	40	0,003 x d_1	36	0,003 x d_1	32	0,003 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1	120	0,004 x d_1	108	0,004 x d_1	96	0,004 x d_1			□	■
	3.2	80	0,003 x d_1	72	0,003 x d_1	64	0,003 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	150	0,004 x d_1	135	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1		□	□	■
	4.2	100	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	4.3	80	0,004 x d_1	72	0,004 x d_1	64	0,004 x d_1	■	■		□
	4.4	60	0,004 x d_1	54	0,004 x d_1	48	0,004 x d_1	■	■		□
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1	120	0,005 x d_1	108	0,005 x d_1	96	0,005 x d_1	□	□		■
	5.2	60	0,003 x d_1	54	0,003 x d_1	48	0,003 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	50	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	1.2	40	0,002 x d_1	36	0,002 x d_1	32	0,002 x d_1				■
	1.3	30	0,002 x d_1	27	0,002 x d_1	24	0,002 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	50	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	27	0,002 x d_1	24	0,002 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	18	0,002 x d_1	16	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,002 x d_1	27	0,002 x d_1	24	0,002 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	18	0,002 x d_1	16	0,002 x d_1				■
	2.6	30	0,002 x d_1	27	0,002 x d_1	24	0,002 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spiralisierte Nuten für höchste Oberflächenqualität
- Konuswinkel 60° und 90°

- High performance tool
- Spiral flutes for superior surface quality
- Taper angle 60° and 90°



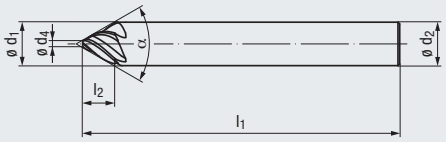








Zum Entgraten und Anfasen von Werkstückkanten und -konturen
For deburring and chamfering workpiece edges and contours



Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 416)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Für die Hartbearbeitung bis 66 HRC sehr gut geeignet
- Hohe Leistung und Standzeit durch HPC-Geometrie
- Weniger Sekundärgrat

Applications – material (see page 416)

- For almost all materials
- Very well suited for machining hard materials up to 66 HRC
- High performance and long tool life thanks to HPC geometry
- Fewer secondary burrs

P	1.1-5.1		P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1		M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	1.5-1.6	N	1.1-1.4	1.5-1.6
N	2.1-4.1		N	2.1-4.1	
S	1.1-2.6		S	1.1-2.6	
H	1.1-1.5		H	1.1-1.5	

Lange Ausführung · Long design

α	ø d_1	l_2	l_1	ø d_4 –0,05	ø d_2 h5	Z [Flutes]	1747A
60°	**3**	2,1	50	0,5	3	**4**	**1747A.06003A**
	4	3	50	0,5	4	**4**	**1747A.06004A**
	6	4,3	57	1	6	**5**	**1747A.06006A**
	8	6	63	1	8	**5**	**1747A.06008A**
	10	7,3	72	1,5	10	**5**	**1747A.06010A**
	12	9	83	1,5	12	**5**	**1747A.06012A**

Lange Ausführung · Long design

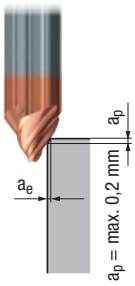
α	ø d_1	l_2	l_1	ø d_4 –0,05	ø d_2 h5	Z [Flutes]	1748A
90°	**3**	1,25	50	0,5	3	**4**	**1748A.09003A**
	4	1,75	50	0,5	4	**4**	**1748A.09004A**
	6	2,5	57	1	6	**5**	**1748A.09006A**
	8	3,5	63	1	8	**5**	**1748A.09008A**
	10	4,25	72	1,5	10	**5**	**1748A.09010A**
	12	5,25	83	1,5	12	**5**	**1748A.09012A**

FRANKEN Chamfer

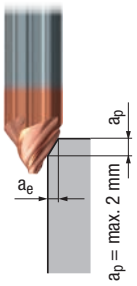
Entgratfräser Typ N
Deburring end mills type N

Gültig für · Valid for
1747A
1748A

60°

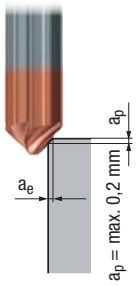


a_e = max. 0,15 mm

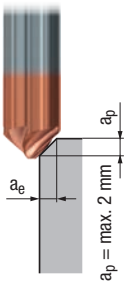


a_e = max. 1,5 mm

90°



a_e = max. 0,2 mm



a_e = max. 2 mm

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	240	0,010 x d_1	190	0,006 x d_1	240	0,010 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,010 x d_1	180	0,006 x d_1	220	0,010 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,009 x d_1	170	0,005 x d_1	200	0,009 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	180	0,009 x d_1	150	0,005 x d_1	180	0,009 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	160	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	160	0,008 x d_1	120	0,005 x d_1	160	0,008 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.1	140	0,008 x d_1	110	0,005 x d_1	140	0,008 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	3.1	120	0,006 x d_1	90	0,004 x d_1	120	0,006 x d_1	90	0,004 x d_1			□	■
	4.1	110	0,006 x d_1	80	0,004 x d_1	110	0,006 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	200	0,010 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,010 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	200	0,010 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,010 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	180	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1	180	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	180	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1	180	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	160	0,008 x d_1	130	0,005 x d_1	160	0,008 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,008 x d_1	130	0,005 x d_1	160	0,008 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,006 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,006 x d_1	120	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,006 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,006 x d_1	120	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1			□	■
	1.2	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1			□	■
	1.3	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1			□	■
	1.4	280	0,010 x d_1	220	0,006 x d_1	280	0,010 x d_1	220	0,006 x d_1			□	■
	1.5	260	0,008 x d_1	200	0,005 x d_1	260	0,008 x d_1	200	0,005 x d_1			□	■
	1.6	240	0,008 x d_1	180	0,005 x d_1	240	0,008 x d_1	180	0,005 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	200	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1	200	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1			□	■
	2.2	200	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1	200	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1			□	■
	2.3	200	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1	200	0,008 x d_1	150	0,005 x d_1			□	■
	2.4	180	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1	180	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1			□	■
	2.5	180	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1	180	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1			□	■
	2.6	180	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1	180	0,008 x d_1	140	0,005 x d_1			□	■
	2.7	120	0,008 x d_1	80	0,005 x d_1	120	0,008 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	2.8	120	0,006 x d_1	80	0,004 x d_1	120	0,006 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1			□	■
	3.2	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1	320	0,010 x d_1	250	0,006 x d_1			□	■
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2												
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	140	0,006 x d_1	90	0,004 x d_1	140	0,006 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	1.2	120	0,006 x d_1	80	0,004 x d_1	120	0,006 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	90	0,006 x d_1	60	0,004 x d_1	90	0,006 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	100	0,006 x d_1	70	0,004 x d_1	100	0,006 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.2	50	0,006 x d_1	35	0,004 x d_1	50	0,006 x d_1	35	0,004 x d_1				■
	2.3	45	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1	45	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.4	40	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1	40	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1				■
	2.5	40	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1	40	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1				■
	2.6	40	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1	40	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	140	0,006 x d_1			140	0,006 x d_1			□	■		
	1.2	120	0,006 x d_1			120	0,006 x d_1			□	■		
	1.3	100	0,005 x d_1			100	0,005 x d_1			□	■		
	1.4	80	0,005 x d_1			80	0,005 x d_1			□	■		
	1.5	60	0,004 x d_1			60	0,004 x d_1			□	■		

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

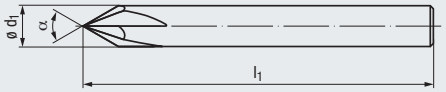
- Hochleistungswerkzeug
- Konuswinkel 60° und 90°

- High performance tool
- Taper angle 60° or 90°

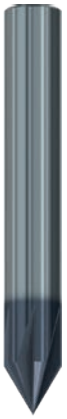
N

0°

Zum Entgraten und Anfasen von Kanten und Nuten
For deburring and chamfering edges and slots







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 416)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Für Materialien mit einer Zugfestigkeit bis 1400 N/mm²

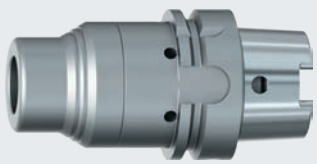
Applications – material (see page 416)

- For almost all materials
- For materials with a tensile strength of up to 1400 N/mm²

P	**1.1-3.1**	4.1-5.1
M		1.1-3.1
K	**1.1-2.1**	2.2-3.2
K	**4.1**	4.2
N		1.1-2.7
N		3.1-4.2, 5.2
S		1.1-1.2, 2.1-2.2

P	**1.1-5.1**	
M	**1.1-4.1**	
K	**1.1-4.2**	
N	**1.1-1.4**	1.5-1.6
N	**2.1-2.8, 5.1-5.2**	
N		3.1-4.4
S	**1.1-1.3**	2.1-2.6

α	ø d_1 h6	l_1	Z [Flutes]	1715	1715A
60°	**4**	54	**4**	**1715.06004**	**1715A.06004**
	6	54	**4**	**1715.06006**	**1715A.06006**
	8	58	**4**	**1715.06008**	**1715A.06008**
	10	66	**4**	**1715.06010**	**1715A.06010**
	12	73	**4**	**1715.06012**	**1715A.06012**
90°	**4**	54	**4**	**1715.09004**	**1715A.09004**
	6	54	**4**	**1715.09006**	**1715A.09006**
	8	58	**4**	**1715.09008**	**1715A.09008**
	10	66	**4**	**1715.09010**	**1715A.09010**
	12	73	**4**	**1715.09012**	**1715A.09012**

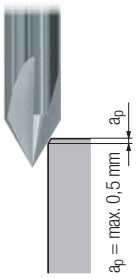


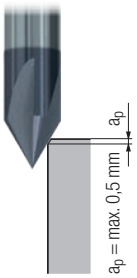
Präzisions-Spannhülsen-Aufnahmen FPC zum Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsfräsen finden Sie in unserem Webshop

High-precision collet holders FPC for high-performance and high-speed milling are available in our web shop

Entgratfräser Typ N
Deburring end mills type N

Gültig für · Valid for
1715
1715A





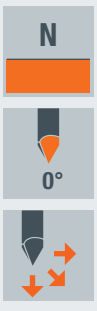
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials								
	1.1	160	0,004 x d_1	240	0,004 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	210	0,004 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,003 x d_1	180	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	150	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,002 x d_1	120	0,002 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials								
	1.1	120	0,002 x d_1	180	0,002 x d_1			□	■
	2.1	100	0,002 x d_1	150	0,002 x d_1			□	■
	3.1	80	0,002 x d_1	120	0,002 x d_1			□	■
	4.1			90	0,002 x d_1			□	■
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials								
	1.1	140	0,004 x d_1	210	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,004 x d_1	210	0,004 x d_1	□	■		
	2.1	120	0,003 x d_1	180	0,003 x d_1	□	■		
	2.2	120	0,003 x d_1	180	0,003 x d_1	□	■		
	3.1	100	0,002 x d_1	150	0,002 x d_1	□	■		
	3.2	100	0,002 x d_1	150	0,002 x d_1	□	■		
	4.1	80	0,002 x d_1	120	0,002 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,002 x d_1	90	0,002 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials								
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys								
	1.1	240	0,005 x d_1	360	0,005 x d_1			□	■
	1.2	240	0,005 x d_1	360	0,005 x d_1			□	■
	1.3	240	0,005 x d_1	360	0,005 x d_1			□	■
	1.4	160	0,004 x d_1	240	0,004 x d_1			□	■
	1.5	140	0,004 x d_1	210	0,004 x d_1			□	■
	1.6	120	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1			□	■
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys								
	2.1	140	0,004 x d_1	210	0,004 x d_1			□	■
	2.2	120	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1			□	■
	2.3	140	0,004 x d_1	210	0,004 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	180	0,004 x d_1			□	■
	2.6	140	0,004 x d_1	210	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	100	0,003 x d_1	150	0,003 x d_1			□	■
	2.8			120	0,003 x d_1			□	■
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys								
	3.1	240	0,004 x d_1	360	0,004 x d_1			□	■
	3.2	160	0,003 x d_1	240	0,003 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics								
	4.1	300	0,004 x d_1	450	0,004 x d_1		□	□	■
	4.2	200	0,004 x d_1	300	0,004 x d_1			□	■
	4.3			240	0,004 x d_1	■	■		□
	4.4			180	0,004 x d_1	■	■		□
	Besondere Werkstoffe · Special materials								
	5.1			360	0,005 x d_1	□	□		■
	5.2	120	0,003 x d_1	180	0,003 x d_1			□	■
	5.3								
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials								
	Titan-Legierungen · Titanium alloys								
	1.1	100	0,003 x d_1	150	0,003 x d_1				■
	1.2	80	0,002 x d_1	120	0,002 x d_1				■
	1.3			90	0,002 x d_1				■
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys								
	2.1	100	0,003 x d_1	150	0,003 x d_1				■
	2.2	60	0,002 x d_1	90	0,002 x d_1				■
	2.3			60	0,002 x d_1				■
	2.4			90	0,002 x d_1				■
	2.5			60	0,002 x d_1				■
	2.6			90	0,002 x d_1				■
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials								
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Mit 1 Schneide
- Konuswinkel 60° und 90°

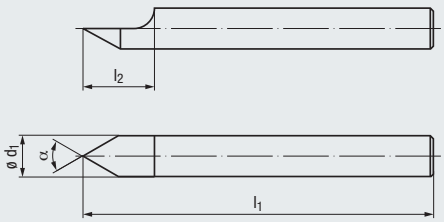
- With 1 effective cutting edge
- Taper angle 60° or 90°







Zum Gravieren von Schriftzügen
For engraving letter markings



Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 416)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Für Materialien mit einer Zugfestigkeit bis 1400 N/mm²

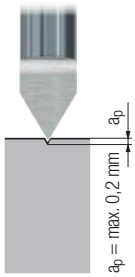
Applications – material (see page 416)

- For almost all materials
- For materials with a tensile strength of up to 1400 N/mm²

P	**1.1-3.1**	4.1-5.1
M		1.1-3.1
K	**1.1-2.1**	2.2-3.2
K	**4.1**	4.2
N		1.1-2.7
N		3.1-4.2, 5.2
S		1.1-1.2, 2.1-2.2

α	ø d_1 h6	l_2	l_1	Z [Flutes]	**1710**
60°	**3**	4	50	**1**	**1710.06003**
	4	5	55	**1**	**1710.06004**
	5	6	62	**1**	**1710.06005**
	6	7	66	**1**	**1710.06006**
	8	9	79	**1**	**1710.06008**
90°	**3**	4	50	**1**	**1710.09003**
	4	5	55	**1**	**1710.09004**
	5	6	62	**1**	**1710.09005**
	6	7	66	**1**	**1710.09006**
	8	9	79	**1**	**1710.09008**

Gravierstichel Typ N
Engraving stylus type N



Gültig für · Valid for
1710

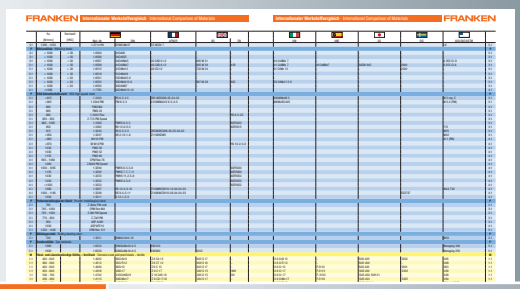
		v_c [m/min]	f_z [mm]				
P	**Stahlwerkstoffe** · Steel materials						
	1.1	200	0,004 x d_1	□	■	□	■
	2.1	175	0,004 x d_1	□	■	□	■
	3.1	150	0,003 x d_1	□	■	□	■
	4.1	125	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,002 x d_1	□	■		
M	**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials						
	1.1	150	0,002 x d_1			□	■
	2.1	125	0,002 x d_1			□	■
	3.1	100	0,002 x d_1			□	■
	4.1						
K	**Gusswerkstoffe** · Cast materials						
	1.1	175	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	175	0,004 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,003 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,003 x d_1	□	■		
	3.1	125	0,002 x d_1	□	■		
	3.2	125	0,002 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,002 x d_1	□	■		
	4.2	75	0,002 x d_1	□	■		
N	**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials						
	Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys						
	1.1	300	0,005 x d_1			□	■
	1.2	300	0,005 x d_1			□	■
	1.3	300	0,005 x d_1			□	■
	1.4	280	0,004 x d_1			□	■
	1.5	175	0,004 x d_1			□	■
	1.6	150	0,004 x d_1			□	■
	Kupfer-Legierungen · Copper alloys						
	2.1	175	0,004 x d_1			□	■
	2.2	150	0,004 x d_1			□	■
	2.3	175	0,004 x d_1		□	□	■
	2.4	150	0,004 x d_1			□	■
	2.5	150	0,004 x d_1			□	■
	2.6	175	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	125	0,003 x d_1			□	■
	2.8						
	Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys						
	3.1	300	0,004 x d_1			□	■
	3.2	200	0,003 x d_1			□	■
	Kunststoffe · Synthetics						
	4.1	375	0,004 x d_1		□	□	■
	4.2	250	0,004 x d_1			□	■
	4.3						
	4.4						
	Besondere Werkstoffe · Special materials						
	5.1						
	5.2	150	0,003 x d_1				■
	5.3						
S	**Spezialwerkstoffe** · Special materials						
	Titan-Legierungen · Titanium alloys						
	1.1	125	0,003 x d_1				■
	1.2	100	0,002 x d_1				■
	1.3						
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
	2.1	125	0,003 x d_1				■
	2.2	75	0,002 x d_1				■
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
H	**Harte Werkstoffe** · Hard materials						
	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth



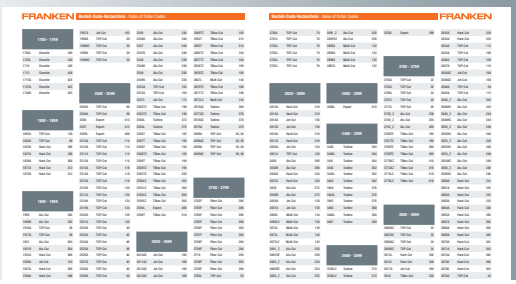




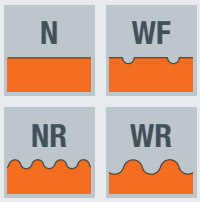








		Seite · Page
Symbolbeschreibung	Description of the symbols	430 - 431
Kaltluftdüse und Zubehör	Cold-air nozzle and accessories	432 - 434
Werkzeuge für den Dentalbereich	Tools for the dental industry	435
Branchenspezifische Formfräser	Form milling cutters for specific industries	436
Wälzschälen	Skiving	437
Fräsertypen	Types of end mills	438
Maße am Schaftfräser	Dimensions of the end mill	439
Arten der Kühlschmierstoff-Zufuhr	Types of coolant supply	440
Mögliche Modifikationen an Fräsern	Possible modifications of end mills	441
Einsatzdaten-Berechnung	Work data calculation	442 - 443
Schneidendurchmesser-Toleranzen	Cutting diameter tolerances	444
Härtevergleichstabelle	Hardness comparison table	445
Internationaler Werkstoffvergleich	International comparison of materials	446 - 467
Allgemeine Geschäftsbedingungen	General Sales Conditions	468 - 469
Bestell-Code-Verzeichnis	Index of order codes	470 - 471



Fräsertyp und Spanteiler

Je nach Ausführung (z.B. ohne Spanteiler, mit flachen oder runden Spanteilern) erzeugen diese Fräsertypen entsprechende Oberflächenmarkierungen.

End mill type and chip breaker

Depending on the design (e.g. without chip breakers, with flat or round chip breakers), these end mill types generate corresponding milling marks.



Baulänge

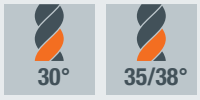
extra kurz
kurz
mittellang
lang
extra lang

Die entsprechende Baulänge ist orange hervorgehoben. Alternativ-Baulängen des gleichen Typs sind dunkelgrau unterlegt. Hellgrau gekennzeichnete Baulängen sind nicht im Katalog enthalten.

Constructional length

extra short
short
medium length
long
extra long

The relevant length is marked in orange. Alternative lengths of the same type are marked in dark grey. Lengths with a light grey marking are not available as catalogue products.



Drallwinkel

Angegeben ist der Drallwinkel dieser Fräser. Bei unterschiedlichen Drallwinkeln sind alle Winkel aufgeführt.

Helix angle

The helix angle of these end mills is shown. If there are variable helix angles, these are all shown.



Längen-Durchmesser-Verhältnis

Verhältnis Schneidenlänge zu Schneidendurchmesser

Verhältnis freie Halslänge zu Schneidendurchmesser

Length-to-diameter ratio

Ratio of cutting length to cutting diameter

Ratio of free neck length to cutting diameter



Schneideckenausführung und Stirnkontur

Scharfkantig

Schutzeckenfase (Kantenbruch)

Eckenradius

Im CAM zu programmierender Radius

Kugel

Torus

Lollipop

Cutting edge design and face geometry

Sharp-edged

Corner protection (bevelled edge)

Corner radius

Radius to be programmed in CAM

Ball nose

Torus

Lollipop



Vorschubrichtung

Die orangenen Pfeile beschreiben die empfohlenen Vorschubrichtungen der abgebildeten Fräser.

Feed direction

The orange arrows mark the recommended feed directions of the respective end mills.



Rampenwinkel

Der Rampenwinkel ist der empfohlene Winkel beim Eintauchen in das Werkstück.

Ramping angle

The specified angle is the recommended angle for ramping applications.



Maximal zulässige Drehzahl

Die maximal zulässige Drehzahl ist ein Sicherheitswert und darf keinesfalls überschritten werden.

Dieser Wert ist keine Schnittwertangabe!

Maximum permissible revolution

The maximum permissible revolution is a safety value, which must not be exceeded.

Do not use this value as a cutting value!

Kühlung und Schmierung

Coolant and lubrication



Trockenbearbeitung

Dry machining



Trockenbearbeitung mit Absaugung

Dry machining with suction ventilation



Kaltluftdüse

Cold-air nozzle



Minimalmengenschmierung (MMS)

Minimum-quantity lubrication (MQL)



Emulsion

Emulsion

Durch Verwendung von gekühlter Luft wird die Temperatur im Schneidenbereich herabgesetzt, wodurch höhere Schnittgeschwindigkeiten und Standzeiten erreicht werden können. Moderne Beschichtungen können durch diese Art der Kühlung erst alle Vorteile ausspielen, da eine Schädigung der Schneide durch Thermoschock vermieden wird.

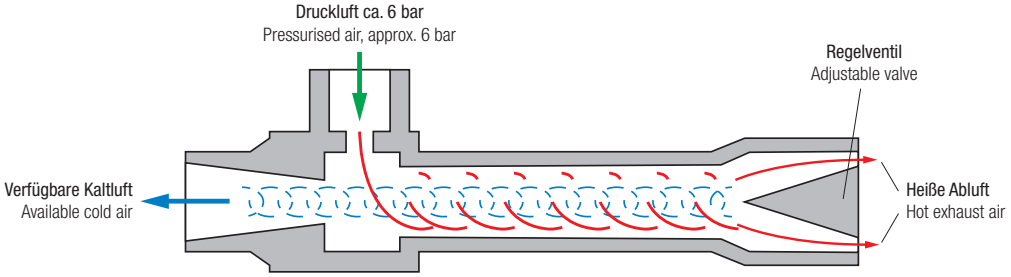
Darüber hinaus werden die beim Kopierfräsen anfallenden sehr leichten Späne auch aus tiefen Aussparungen oder Kavitäten mit Hilfe der Kaltluftdüse entfernt.

Die Wirkungsweise der Kaltluftdüse basiert auf dem Prinzip des Wirbelrohrs, in dem zwei gegenläufige, rotierende Luftströme (ohne bewegte Teile) erzeugt werden. An einem Ende tritt die innere Strömung als nutzbare Kaltluft mit bis zu -40 °C aus. Der Anschluss erfolgt über einen Druckluftanschluss.

Cooled air reduces temperatures in the cutting area, which in turn permits higher cutting speeds and longer tool life. This type of cooling enables modern coatings to achieve their full potential, as damage to the cutting edge resulting from thermal shock is avoided.

Moreover, the cold-air nozzle helps to remove the tiny chips produced in copy milling even from deep recesses or cavities.

The function of the cold-air nozzle is based on the principle of the vortex tube, in which two opposed, rotating air streams are generated (without any moving parts). The internal air stream exits from one end, in the form of useable cold air with a temperature as low as -40 °C. All that is required is a normal pressurised air connection.



Temperatur gemessen am effektiven Austritt des Wirbelrohrs (nicht Düsenende)
Temperature, measured at the effective exit of the vortex tube (not the end of the nozzle)

Zuluft-Druck Supply air pressure [bar]	Temperatur der Nutzluft in °C bei einem Kaltluftanteil von Temperature of usable air in °C, with a cold air percentage of 25%	50%	75%
3	-31	-22	- 6
4	-35	-35	- 8
5	-39	-28	-10
6	-42	-31	-11
7	-46	-34	-13

Luftverbrauch bei Eingangstemperatur von 21 °C
Air consumption, with supply air temperature of 21 °C

Eingangsdruck Input pressure [bar]	Luftverbrauch Air consumption	Kapazität Capacity
6,9	7,08 l/s ≙ 25,5 m³/h	226 kcal/h ≙ 263 W

Anwendungsbeispiel:
Standzeiterhöhung durch den Einsatz der Kaltluftdüse

Werkstück: **Formeinsatz gehärtet, Material K360 mit 63 HRC**
Bearbeitung: Schlichten des Formeinsatzes
Werkzeug: FRANKEN Hard-Cut Kugelfräser 3827A.010
Schneidendurchmesser 10 mm, 2 Schneiden
Schnittwerte: v_c = 240 m/min · n = 7639 min^{-1}
f_z = 0,12 mm · v_f = 1833 mm/min
a_p = 0,2 mm · a_e = 0,2 mm

Standzeit ohne Kühlung	**Standzeit mit Kaltluftdüse**
98 Minuten	**130 Minuten**

Durch den Einsatz der Kaltluftdüse konnte die Standzeit um 33% erhöht werden.

Application example:
Increased tool life using the cold-air nozzle

Workpiece: **Hardened mould, material K360 with 63 HRC**
Operation: Finishing the mould
Tool: FRANKEN Hard-Cut Ball nose end mill 3827A.010
Cutting diameter 10 mm, 2 flutes
Cutting conditions: v_c = 240 m/min · n = 7639 rpm
f_z = 0.12 mm · v_f = 1833 mm/min
a_p = 0.2 mm · a_e = 0.2 mm

Tool life without coolant	**Tool life with cold-air nozzle**
98 minutes	**130 minutes**

By using the cold-air nozzle, it was possible to increase the tool life by 33%.



Kaltluftdüse
Cold-Air Nozzle



Lieferumfang:
- Mit biegsamem Schlauch (Länge ca. 300 mm) für kalte Nutzluft
- Schalldämpfer (SN14) für heiße Abluft
- Kugelhahn mit Anschlussstück (ST 1/4) für Zuluftschlauch (NW6) mit Schnellwechselkupplung (NW7.2)

Delivery includes:
- With flexible hose (length approx. 300 mm) for cold air
- Silencer (SN14) for hot exhaust air
- Ball-valve with fitting (1/4") for inlet hose (6 mm) with quick-change attachment (7.2 mm)

Länge (ohne Schlauch) Length (without hose)	6910
225 mm	**6910.15**

Ersatzschlauch
Spare Hose



Länge Length	6910
≈ 300 mm	**6910.20**
≈ 400 mm	**6910.21**
≈ 500 mm	**6910.22**

Halterungen für die Kaltluftdüse
Holders for the Cold-Air Nozzle





Klemmarm mit Grundhalter
Socket with basic holder



Klemmarm mit Magnethalter
Socket with magnetic shoe



Klemmarm
Socket



Grundhalter für Klemmarm
Basic holder for socket



Magnethalter für Klemmarm
Magnetic shoe for socket

Ausführung Design	Abmaße Dimensions	6910				
Type 1	ø 45 x 68 mm	**6910.24**				
Type 2	ø 80 x 80 mm		**6910.25**			
Type 3	ø 32 x 63 mm			**6910.27**		
Type 4	ø 45 x 20 mm				**6910.32**	
Type 5	ø 80 x 17 mm					**6910.26**

Kaltluftdüsen-Anbauset
Cold-Air Nozzle Attachment Set

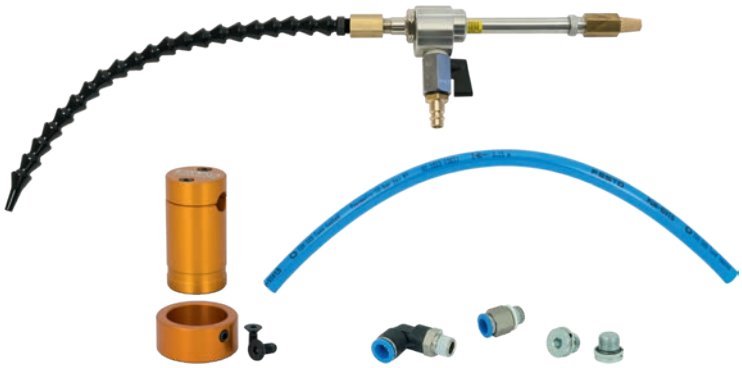


	6910
Ausführung Design	
Set 1	6910.12

Lieferumfang:
- 1 x Klemmarm mit Grundhalter (Art.-Nr. 6910.24)
- 1 x Anschlussschlauch 300 mm
- 1 x Winkel-Verschraubung G 1/4
- 1 x Verschraubung G 1/4
- 2 x Blindstopfen G 1/4

Delivery includes:
- 1 x Socket with basic holder (art. no. 6910.24)
- 1 x Connecting hose 300 mm
- 1 x Elbow coupling G 1/4
- 1 x Screw G 1/4
- 2 x Sealing plugs G 1/4

Kaltluftdüsen-Montageset 1
Cold-Air Nozzle Assembly Set 1

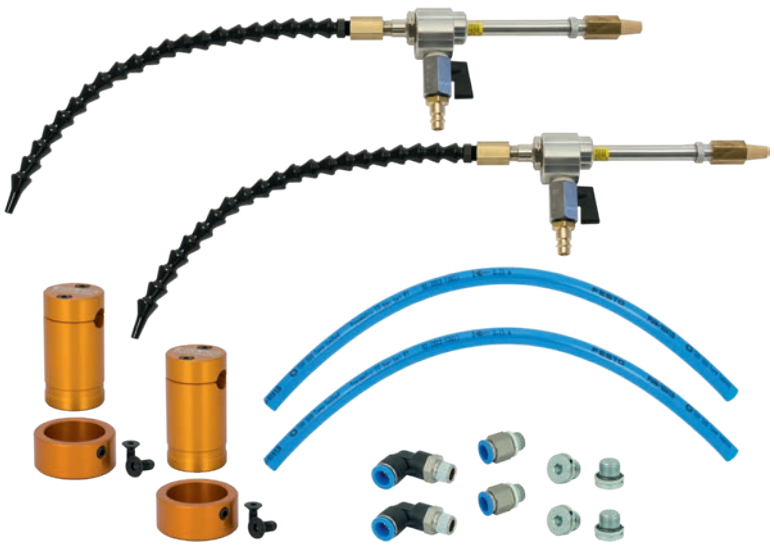




Bestehend aus 1 Kaltluftdüse (Art.-Nr. 6910.15) und 1 Kaltluftdüsen-Anbauset (Art.-Nr. 6910.12)
Consists of 1 cold-air nozzle (art. no. 6910.15) and 1 cold-air nozzle attachment set (art. no. 6910.12)

	6910
Ausführung Design	
Set 1	6910.11

Kaltluftdüsen-Montageset 2
Cold-Air Nozzle Assembly Set 2





Bestehend aus 2 Kaltluftdüsen (Art.-Nr. 6910.15) und 2 Kaltluftdüsen-Anbausets (Art.-Nr. 6910.12)
Consists of 2 cold-air nozzles (art. no. 6910.15) and 2 cold-air nozzle attachment sets (art. no. 6910.12)

	6910
Ausführung Design	
Set 2	6910.10





FRANKEN Dental

Dentalwerkzeuge von FRANKEN:
Fräser vom Feinsten

FRANKEN bietet ein umfangreiches Programm an Fräsern, Schleifstiften und Spiralbohrern zur Herstellung von Zahnersatz. Die Werkzeuge wurden speziell für die derzeit aktuellen Dentalmaterialien optimiert bzw. neu entwickelt.

Heute sind über 500 verschiedene FRANKEN Dentalwerkzeuge zur Lösung maschineller Bearbeitungsaufgaben verfügbar.

Dental Tools from FRANKEN:
End mills at their best

FRANKEN offers an extensive programme of end mills, grinding burrs and twist drills for the production of dental prostheses. The tools were specifically optimised respectively newly developed for the dental materials currently used.

Today, over 500 different FRANKEN dental tools are available to dental laboratories for solving machining tasks.

CIMT Dental-Fräsmaschinen:
Spitzentechnologie Made in Germany

Seit 2023 ist der Dental-Fräsmaschinenhersteller CIMT Precision GmbH Teil des EMUGE-FRANKEN Unternehmensverbundes.

Das industrielle Leistungsniveau der Dental-Fräsmaschinen-Baureihe CIMT Pi5 ermöglicht die volle Ausschöpfung des digitalen Workflows im Dentallabor.

CIMT Dental Milling Machines:
Cutting-edge technology Made in Germany

The dental milling machine manufacturer CIMT Precision GmbH has been part of the EMUGE-FRANKEN group of companies since 2023.

The industrial performance level of the CIMT Pi5 dental milling machine series enables full utilisation of the digital workflow in the dental laboratory.

Fräsen im Systemverbund:
Für Synergien der High-End-Klasse

Um die besonders hohe Dynamik der CIMT Dental-Fräsmaschinen Pi5 und Pi5 Turn auszuschöpfen, hat FRANKEN die neue Produktlinie FRANKEN-CIMT entwickelt und auf das industrielle Leistungsniveau der CIMT-Maschinen abgestimmt.

Das Ergebnis:

- Präzisere Fräsqualität in signifikant kürzerer Zeit und
- höchste Passgenauigkeit der dentalen Werkstücke – mit minimierter Nacharbeit dank extrem sauberer Oberflächenverläufe.

Der Idealfall eines perfekt abgestimmten Systems für maximale Effizienz bei höchster Qualität.

Milling in a System Environment:
For high-end synergies

FRANKEN has developed the new FRANKEN-CIMT product line to utilise the extremely high dynamics of the CIMT Pi5 and Pi5 Turn dental milling machines. The tools were matched to the industrial performance level of the CIMT machines.

The result:

- Higher precision milling quality in significantly less time and
- maximum accuracy of fit for dental workpieces – with minimised reworking thanks to extremely clean surface finishes.

The ideal case of a perfectly balanced system for maximum efficiency with the highest quality.

Sonderwerkzeuge, abgestimmt auf den jeweiligen Prozess und die Maschinenvoraussetzungen

Neben Standard-Fräswerkzeugen bietet FRANKEN auch eine umfangreiche Bandbreite an kundenspezifischen Formfräsern mit hochgenauen Formtoleranzen für die unterschiedlichsten Branchen wie z.B.

- die Kraftwerksindustrie,
- die Automobilindustrie,
- die Luft- und Raumfahrt,
- die Medizintechnik

sowie für Fräsanwendungen in der Serienfertigung.

Special tools, tailored to the specific process and machine requirements

In addition to standard milling tools, FRANKEN also offers a comprehensive range of customised form milling cutters with high-precision form tolerances for a wide variety of industries, such as

- the power industry,
- the automotive industry,
- the aerospace industry,
- the medical technology

as well as for milling applications in series production.





EMUGE-FRANKEN bietet die Komplettlösung für Wälzschälaufgaben

Sowohl das **Wälzschälwerkzeug** als auch die **Werkzeugspanntechnik** und die **Werkstückspanntechnik** werden aus einer Hand geliefert!

Die Fertigung der hochgenauen Wälzschälwerkzeuge erfolgt auf modernsten Werkzeugschleifmaschinen mit entsprechender Schleifsoftware.

Ein Messprotokoll sowie die dazugehörigen Technologiedaten werden bei jeder Lieferung von Wälzschälwerkzeugen beigefügt.

Unsere Anwendungstechnik unterstützt Sie gerne beim Ersteinsatz der Wälzschälwerkzeuge.

EMUGE-FRANKEN offers a complete solution for skiving tasks

The **skiving tool**, the **tool clamping** and **workpiece clamping technology** are supplied from a single source!

The high-precision skiving tools are produced on state-of-the-art tool grinding machines with the appropriate grinding software.

A measurement report as well as the corresponding technology data are supplied with every delivery of skiving tools.

Our application engineering will be pleased to assist you with the initial use of the skiving tools.



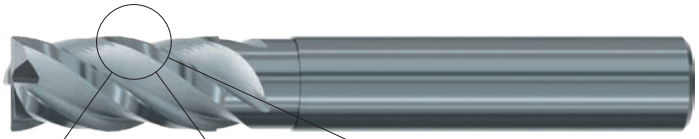
FRANKEN liefert Wälzschälräder für Innen- und Außenverzahnungen als Glocken- oder auch als Schaftwerkzeug-Variante in den Modulgrößen m 0,4 bis m 5.

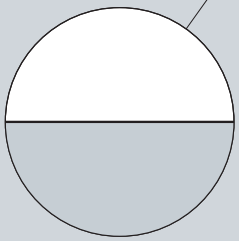
Weiterhin bietet FRANKEN Unterstützung bei der Instandsetzung der hochgenauen Wälzschälwerkzeuge.

FRANKEN supplies skiving wheels for internal and external gears as bell-type or shank tool variants in the module sizes m 0.4 to m 5.

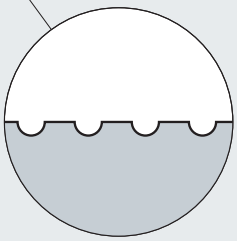
FRANKEN also offers support for the repair of the high-precision skiving tools.



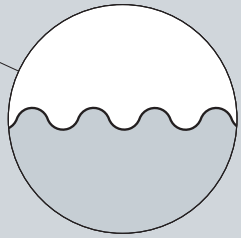




Schlichtfräser
ohne Spanteiler
Finishing end mill
without chip breaker



Schruppschlichtfräser
mit flachen Spanteilern
Semi-finishing end mill
with flat chip breaker

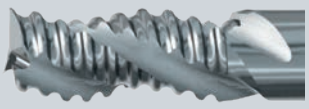


Schruppfräser
mit runden Spanteilern
Roughing end mill
with round chip breaker

weicher
softer

Zu bearbeitender Werkstoff
Material to be machined

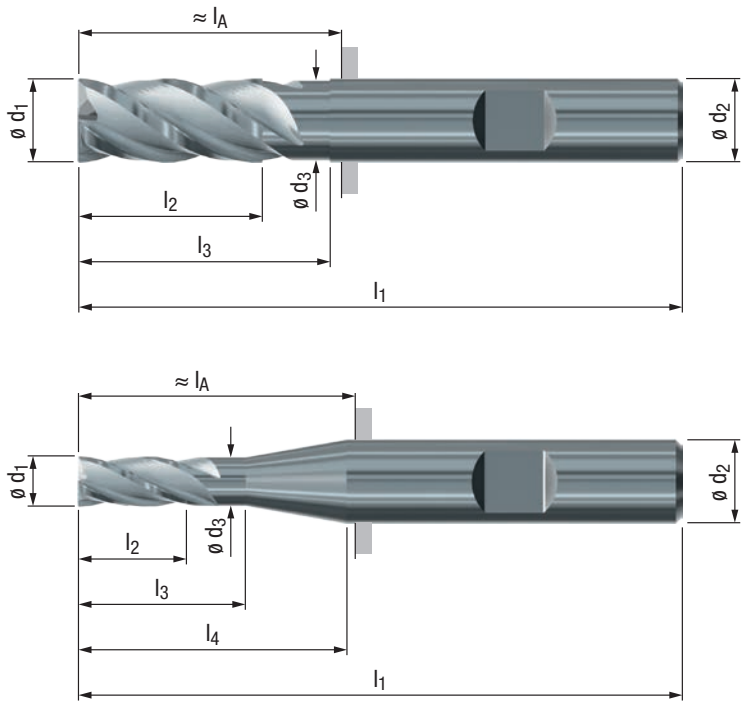
härter
harder

Typ W 	**Typ WF** 	**Typ WR** 
Typ N 	**Typ NF** 	**Typ NR** 
Typ H 	**Typ HF** 	**Typ HR** 

besser — Oberflächengüte — schlechter
better — Surface quality — worse

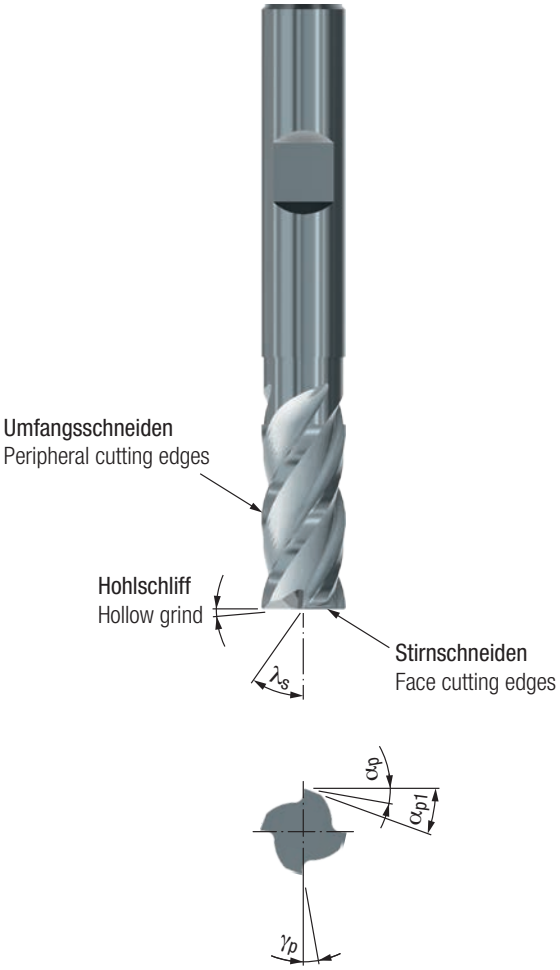
weniger — Spanvolumen — mehr
less — Removal rate — more

Benennungen und Definitionen am Schaftfräser
Descriptions and definitions of the end mill



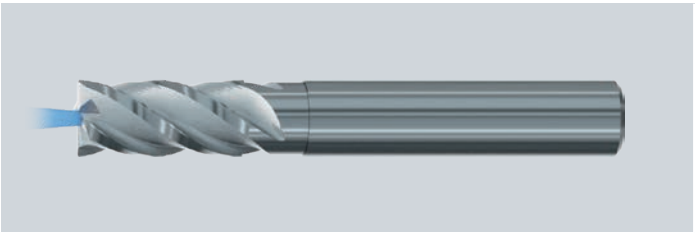
l_1	Gesamtlänge Overall length
l_2	Schneidenlänge Cutting length
l_3	Freie Halslänge Neck length
l_4	Schaftanschlusslänge Length of shank connection
l_A	Auskraglänge Projecting length
d_1	Schneidendurchmesser Cutting diameter
d_2	Schaftdurchmesser Shank diameter
d_3	Halsdurchmesser Neck diameter

Wichtige Winkel am Schaftfräser
Important angles of the end mill



α_p	1. Freiwinkel der Umfangsschneide 1. Relief angle of the peripheral cutting edge
α_{p1}	2. Freiwinkel der Umfangsschneide 2. Relief angle of the peripheral cutting edge
γ_p	Spanwinkel der Umfangsschneide Rake angle of the peripheral cutting edge
λ_s	Drallwinkel Helix angle

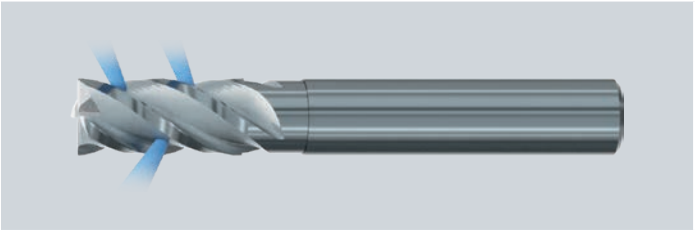
Kühlschmierstoffaustritt axial (ICA)
Internal coolant supply, axial exit (ICA)



Axialer Kühlschmierstoffaustritt zum Einsatz bei der Bearbeitung von Taschen und Nuten. Durch die durchgehende Bohrung im Werkzeugzentrum wird die Werkzeugstabilität nicht beeinträchtigt.

Axial exit of the coolant-lubricant for machining of pockets and grooves. The stability of the tool is not affected by the continuous bore in the center of the tool.

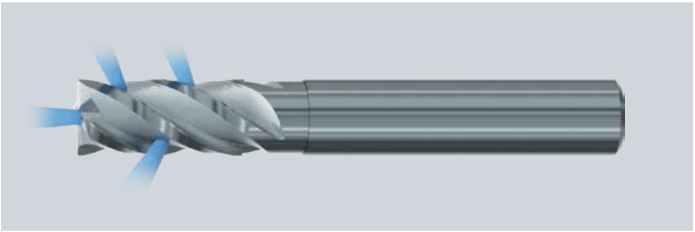
Kühlschmierstoffaustritt radial (ICR)
Internal coolant supply, radial exit (ICR)



Radialer Kühlschmierstoffaustritt zum Besäumen von Bauteilen. Die Bohrungen sind versetzt im Spanraum angeordnet.

Radial exit of the coolant-lubricant for peripheral milling operations. The channels are offset in the chip flutes.

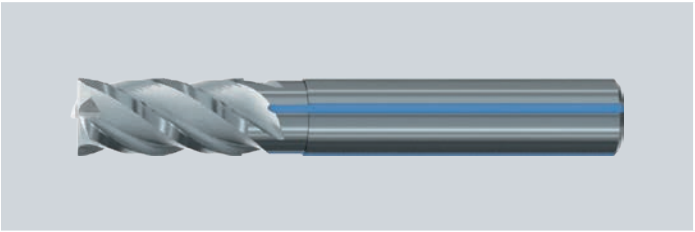
Kühlschmierstoffaustritt radial und axial (ICRA)
Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)



Die Kombination aus radialem und axialem Kühlschmierstoffaustritt ist – bei maximalem Volumenstrom – universell einsetzbar.

The combination of radial and axial coolant-lubricant exits offers a versatile scope of use – with a maximum flow-rate.

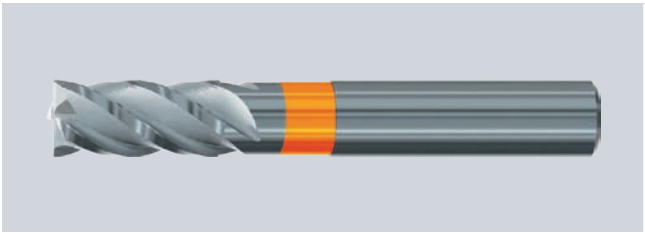
Schaftkühlnuten
Coolant grooves along the shank



Schaftkühlnuten ermöglichen es, das Kühlmedium möglichst nahe an die Werkzeugschneide zu leiten.

Coolant grooves along the shank transport the coolant medium as close as possible to the cutting edge of the tool.

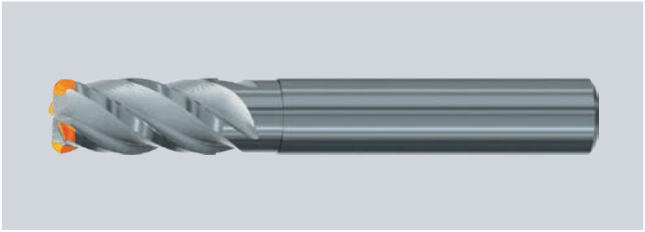
Halsfreischliff verlängern
Extending the neck



Um ein kollisionsfreies Nachsetzen bei Besäumarbeiten zu ermöglichen, kann der Werkzeughals auf das gewünschte Maß verlängert werden.

In order to enable a collision-free repositioning in peripheral milling operations, the neck of the tool can be extended to the desired length.

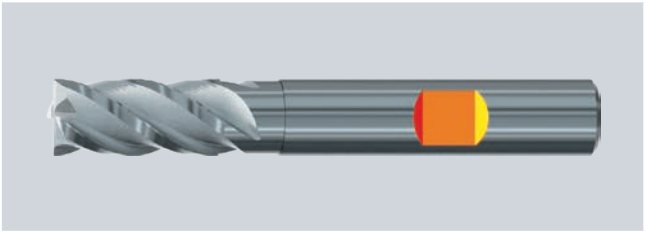
Eckenradius/Kantenbruch anbringen
Adding a corner radius/chamfer



Oft ist es erforderlich, vorgegebene Radien/Fasen an Bauteilen einzuhalten. Hierzu kann ein Eckenradius/Kantenbruch am Werkzeug angebracht werden.

Many times it is necessary to meet predefined radii/chamfers on components. To do so, the tool can be provided with a corner radius/chamfer.

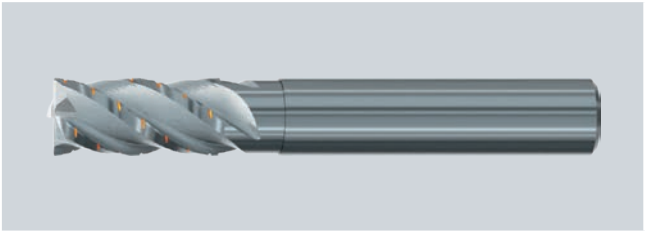
Seitliche Mitnahmefläche anbringen
Adding a side-lock clamping flat



Eine gängige und sichere Lösung vor allem zum Spannen von Schruppfräsern sind Aufnahmen für Werkzeuge mit seitlicher Mitnahmefläche.

A common and safe solution in particular for clamping of roughing end mills are tool holders for tools with a side-lock clamping flat.

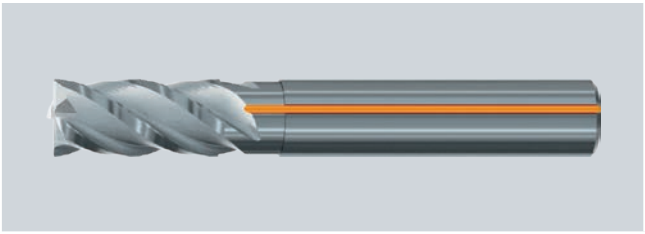
Spanbrecher einschleifen
Grinding chip breakers



Entstehen bei der Fräsbearbeitung zu hoher Schnittdruck oder zu lange Späne, können die Umfangsschneiden mit Spanbrechern versehen werden.

If the arising cutting pressure during milling becomes too high or the swarf become too long, the peripheral cutting edges can be fitted with chip breakers.

Schaftkühlnuten einschleifen
Grinding coolant grooves along the shank



Um bei Standardwerkzeugen die zentrale Kühlschmierstoff-Zufuhr der Maschine nutzen zu können ist es möglich, Schaftkühlnuten in den Werkzeugschaft zu schleifen.

In order to use the central coolant supply of the machine for standard tools, it is possible to grind coolant grooves into the tool shank.

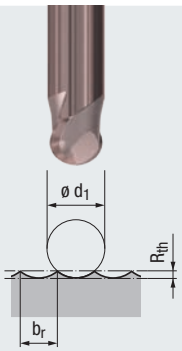
Beschichtung aufbringen
Coatings



Durch moderne Beschichtungen, abgestimmt auf die Bearbeitung und das zu bearbeitende Material, wird maximale Standzeit und Prozesssicherheit erreicht.

Modern coatings tailored to the type of machining and the workpiece to be machined provide maximum tool life and process reliability.

Rautiefe und Zeilensprung
Surface roughness and line offset



$$R_{th} = \frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - b_r^2}{4}}$$

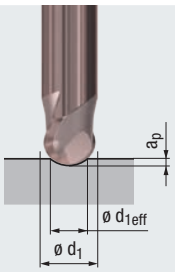
$$b_r = 2\sqrt{R_{th}\,(d_1 - R_{th})}$$

d_1 = Schneidendurchmesser [mm]
Cutting diameter

R_{th} = Rautiefe [mm]
Surface roughness

b_r = Zeilensprung [mm]
Line offset

Effektiver Schneidendurchmesser d_{1eff}
Effective cutting diameter d_{1eff}



$$d_{1eff} = 2\sqrt{a_p\,(d_1 - a_p)}$$

d_1 = Schneidendurchmesser [mm]
Cutting diameter

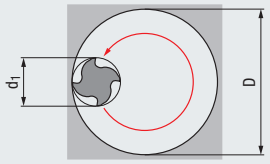
d_{1eff} = Effektiver Schneidendurchmesser [mm]
Effective cutting diameter

a_p = Axiale Zustellung [mm]
Axial depth of cut

Vorschubgeschwindigkeit auf der Mittelpunktsbahn
Feed speed on the centre orbit

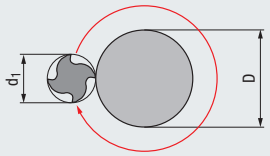
Innenkontur
Internal contour

$$v_{fM} = \frac{v_f \times (D - d_1)}{D}\ [mm/min]$$



Außenkontur
External contour

$$v_{fM} = \frac{v_f \times (D + d_1)}{D}\ [mm/min]$$



Drehzahl
Speed/rpm

$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_1 \times \pi}\ [min^{-1}]$$

Vorschub pro Umdrehung
Feed per revolution

$$f = f_z \times Z\ [flutes]\ [mm]$$

Schnittgeschwindigkeit
Cutting speed

$$v_c = \frac{d_1 \times \pi \times n}{1000}\ [m/min]$$

Vorschubgeschwindigkeit
Feed speed

$$v_f = f_z \times Z\ [flutes] \times n\ [mm/min]$$

Vorschub pro Zahn
Feed per tooth

$$f_z = \frac{v_f}{Z\ [flutes] \times n}\ [mm]$$

Mittenspandicke
Chip thickness

$$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{d_1}}\ [mm]$$

a_e = Radiale Zustellung [mm]
Radial depth of cut

Hinweis zur Ermittlung von Drehzahl und Vorschubgeschwindigkeit

Übersteigt die mit der empfohlenen Schnittgeschwindigkeit v_c und dem Schneidendurchmesser d_1 errechnete Drehzahl n die maximale Spindeldrehzahl n_{max}, muss die effektive Vorschubgeschwindigkeit v_f mit der maximalen Spindeldrehzahl n_{max} berechnet werden!

Note with regard to determining rotational speed and feed speed

If the rotational speed n calculated with the recommended cutting speed v_c and the cutting diameter d_1 exceeds the maximum spindle speed n_{max}, the effective feed speed v_f must be calculated with the maximum spindle speed n_{max}!

Beispiel

Berechnung der Spindeldrehzahl n

Schneidendurchmesser d_1: 0,2 mm

Schnittgeschwindigkeit v_c: 240 m/min

$$n = \frac{v_c \times 1\,000}{d_1 \times \pi}\ [\text{min}^{-1}] \qquad n = \frac{240 \times 1\,000}{0{,}2 \times \pi}\ [\text{min}^{-1}]$$

Errechnete Spindeldrehzahl n: 381 972 min^{-1}

Maximale Spindeldrehzahl n_{max}: 42 000 min^{-1}

Berechnung der effektiven Vorschubgeschwindigkeit v_f

Maximale Spindeldrehzahl n_{max}: 42 000 min^{-1}

Vorschub pro Zahn f_z: 0,003 mm

Zähnezahl Z: 2

$v_f = f_z \times Z \times n$ [mm/min] $\qquad v_f = 0{,}003 \times 2 \times 42\,000$ [mm/min]

Effektive Vorschubgeschwindigkeit v_f: 252 mm/min

Example

Calculation of spindle speed n

Cutting diameter d_1: 0.2 mm

Cutting speed v_c: 240 m/min

$$n = \frac{v_c \times 1\,000}{d_1 \times \pi}\ [\text{rpm}] \qquad n = \frac{240 \times 1\,000}{0.2 \times \pi}\ [\text{rpm}]$$

Calculated spindle speed n: 381 972 rpm

Maximum spindle speed n_{max}: 42 000 rpm

Calculation of effective feed speed v_f

Spindle speed n_{max}: 42 000 rpm

Feed per tooth f_z: 0.003 mm

Flutes Z: 2

$v_f = f_z \times Z \times n$ [mm/min] $\qquad v_f = 0.003 \times 2 \times 42\,000$ [mm/min]

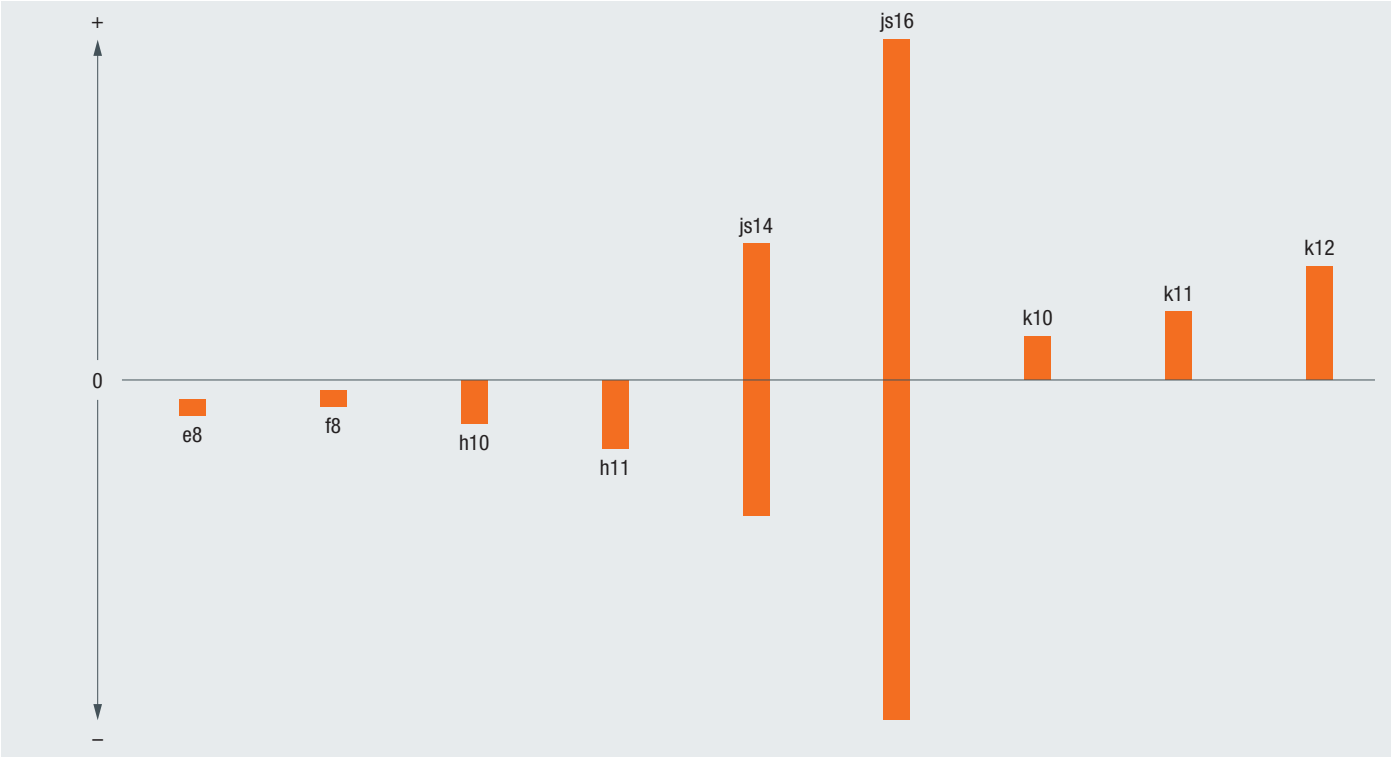
Effective feed speed v_f: 252 mm/min



Toleranzfelder
Tolerance fields

Nennmaßbereich [mm] Nominal value range [mm]	e8	f8	h10	h11	js14	js16	k10	k11	k12
	Abmaße [µm] Dimensions [µm]								
≤ 3	– 14 – 28	– 6 – 20	0 – 40	0 – 60	+ 125 – 125	+ 300 – 300	+ 40 0	+ 60 0	+ 100 0
> 3 ≤ 6	– 20 – 38	– 10 – 28	0 – 48	0 – 75	+ 150 – 150	+ 375 – 375	+ 48 0	+ 75 0	+ 120 0
> 6 ≤ 10	– 25 – 47	– 13 – 35	0 – 58	0 – 90	+ 180 – 180	+ 450 – 450	+ 58 0	+ 90 0	+ 150 0
> 10 ≤ 18	– 32 – 59	– 16 – 43	0 – 70	0 – 110	+ 215 – 215	+ 550 – 550	+ 70 0	+ 110 0	+ 180 0
> 18 ≤ 30	– 40 – 73	– 20 – 53	0 – 84	0 – 130	+ 260 – 260	+ 650 – 650	+ 84 0	+ 130 0	+ 210 0
> 30 ≤ 50	– 50 – 89	– 25 – 64	0 – 100	0 – 160	+ 310 – 310	+ 800 – 800	+ 100 0	+ 160 0	+ 250 0
> 50 ≤ 80	– 60 – 106	– 30 – 76	0 – 120	0 – 190	+ 370 – 370	+ 950 – 950	+ 120 0	+ 190 0	+ 300 0
> 80 ≤ 120	– 72 – 126	– 36 – 90	0 – 140	0 – 220	+ 435 – 435	+ 1100 –1100	+ 140 0	+ 220 0	+ 350 0
> 120 ≤ 180	– 85 – 148	– 43 – 106	0 – 160	0 – 250	+ 500 – 500	+ 1250 –1250	+ 160 0	+ 250 0	+ 400 0
> 180 ≤ 250	– 100 – 172	– 50 – 122	0 – 185	0 – 290	+ 575 – 575	+ 1450 –1450	+ 185 0	+ 290 0	+ 460 0

Lage der Toleranzfelder zur Nullinie
Position of the tolerance fields relative to the zero line



Zugfestigkeit Tensile strength MPa (=N/mm²)	Vickers HV10	Brinell HB 1)	Rockwell HRC
255	80	76,0	
270	85	80,7	
285	90	85,5	
305	95	90,2	
320	100	95,0	
335	105	99,8	
350	110	105	
370	115	109	
385	120	114	
400	125	119	
415	130	124	
430	135	128	
450	140	133	
465	145	138	
480	150	143	
495	155	147	
510	160	152	
530	165	156	
545	170	162	
560	175	166	
575	180	171	
595	185	176	
610	190	181	
625	195	185	
640	200	190	
660	205	195	
675	210	199	
690	215	204	
705	220	209	
720	225	214	
740	230	219	
755	235	223	
770	240	228	20,3
785	245	233	21,3
800	250	238	22,2
820	255	242	23,1
835	260	247	24,0
850	265	252	24,8
865	270	257	25,6
880	275	261	26,4
900	280	266	27,1
915	285	271	27,8
930	290	276	28,5
950	295	280	29,2
965	300	285	29,8
995	310	295	31,0
1030	320	304	32,2
1060	330	314	33,3
1095	340	323	34,4
1125	350	333	35,5

Zugfestigkeit Tensile strength MPa (=N/mm²)	Vickers HV10	Brinell HB 1)	Rockwell HRC
1155	360	342	36,6
1190	370	352	37,7
1220	380	361	38,8
1255	390	371	39,8
1290	400	380	40,8
1320	410	390	41,8
1350	420	399	42,7
1385	430	409	43,6
1420	440	418	44,5
1455	450	428	45,3
1485	460	437	46,1
1520	470	447	46,9
1555	480	456	47,7
1595	490	466	48,4
1630	500	475	49,1
1665	510	485	49,8
1700	520	494	50,5
1740	530	504	51,1
1775	540	513	51,7
1810	550	523	52,3
1845	560	532	53,0
1880	570	542	53,6
1920	580	551	54,1
1955	590	561	54,7
1995	600	570	55,2
2030	610	580	55,7
2070	620	589	56,3
2105	630	599	56,8
2145	640	608	57,3
2180	650	618	57,8
	660		58,3
	670		58,8
	680		59,2
	690		59,7
	700		60,1
	720		61,0
	740		61,8
	760		62,5
	780		63,3
	800		64,0
	820		64,7
	840		65,3
	860		65,9
	880		66,4
	900		67,0
	920		67,5
	940		68,0

1) Die Brinellhärtewerte bis 450 HB wurden mit der Stahlkugel als Eindringkörper bestimmt, die darüber liegenden mit der Hartmetallkugel.
The Brinell hardness numbers up to 450 HB were determined using a steel ball indenter, those above with a carbide ball.

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
P	**Automatenstähle** · Free-cutting steels						
1.1	> 500		1.0711	9S20	-	220 M 07	-
1.1	380 - 570		1.0715	9SMn28	S 250	230 M 07	-
1.1	380 - 570		1.0718	9SMnPb28	S 250 Pb	-	-
1.1	360 - 530		1.0721	10S20	10 F 1	210 M 15	-
1.1	360 - 530		1.0722	10SPb20	10 PbF 2	-	-
1.1	380 - 570		1.0723	15S20	-	210 A 15	-
1.1	390 - 590		1.0736	9SMn36	S 300	240 M 07	1B
1.1	390 - 580		1.0737	9SMnPb36	S 300 Pb	-	-
2.1	580 - 730		1.0726	35S20	35 MF 4	212 M 36	8M
2.1	660 - 800		1.0727	45S20	45 MF 4	212 M 44	-
2.1	740 - 880		1.0728	60S20	60 MF 4		-
2.1	560 - 760		1.0757	46SPb20			
P	**Baustähle legiert** · Alloyed construction steels						
1.1	440 - 590		1.5415	15Mo3	15 D 3	1501-240	-
1.1	450 - 590		1.5423	16Mo5	-	1503-245-420	-
2.1	490 - 640		1.5622	14Ni6	16 N 6	-	-
2.1	530 - 710		1.5680	12Ni19	Z 18 N 5	-	-
2.1	450 - 660		1.7335	13CrMo4-4	15 CD 3.5	1501-620 Gr. 27	-
2.1	540 - 690		1.7337	16CrMo4-4	15 CD 4.5	1501-620 Gr. 27	-
2.1	480 - 630		1.7380	10CrMo9-10	10 CD 9.10	1501-622 Gr. 31; 45	-
2.1	490 - 640		1.7715	14MoV6-3	14 Mo 6	1503-660-440	-
3.1	700 - 850		1.7709	21CrMoV5-7	-	-	-
P	**Baustähle unlegiert / Unalloyed construction steels**						
1.1	> 500		1.0037	S235JR (St37-2)	-	-	-
1.1	410 - 560		1.0044	S275JR (St44-2)	E 28-2	4360-43 B	-
1.1	340 - 470		1.0116	S235J2G3 (St37-3)	E 24-3; E 24-4	4360-40 C	-
1.1	410 - 560		1.0144	S275J2G3 (St44-3)	E 28-3; E 28-4	4360-43 C	-
1.1	340 - 470		1.0038	S235JR (RSt37-2)	E24-2 Ne	4360 40C	1A
1.1	450 - 630		1.0577	S235J2	A 52 FP		
1.1	430 - 580		1.0481	17Mn4			
1.1	<540		1.0460	C22G2		P250GH	
1.1	450 - 630		1.0566	P355NL1	A510FP	225-490A	
1.1	470 - 630		1.0571	P355QH1	P355QH1	P355QH1	
2.1	470 - 610		1.0050	E295 (St50-2)	A 50-2	4360-50 B	-
2.1	490 - 630		1.0570	S355 (St52-3)	E 36-3; E 36-4	4360-50 B	-
2.1	570 - 710		1.0060	E335 (St60-2)	A 60-2	4360-SSE; SS	-
P	**Feinstkornbaustahl** · fine-grain structural steel						
3.1	770 - 940		1.8988	S690QL	K21650, K21640, K11856, K11646		
P	**Stahlguss** · Steel castings						
1.1	586		1.1155	GS-Ck25			
1.1	450 - 560		1.0446	GS-45			
1.1	520 - 650		1.0552	GS-52			
1.1	420 -600		1.0619	GS-C25			
1.1	450 - 600		1.1131	GS-16Mn5			
2.1	> 380		1.0420	GS-38	-	AM 1	-
2.1	700 - 800		1.1118	GS-24Mn6	-	-	-
2.1	480 - 620		1.1120	GS-20Mn5	-	-	-
2.1	> 500		1.5419	GS-22Mo4	-	245	-
2.1	> 500		1.5633	GS-24Ni8	-	-	-
2.1	> 500		1.5681	GS-10Ni19	-	-	-
2.1	> 500		1.6309	GS-20MnMoNi5-5	-	-	-
2.1	490 - 640		1.7357	GS-17CrMo5-5	-	621	-
2.1	> 500		1.7379	GS-18CrMo9-10	-	622	-
2.1	600 - 730		1.0558	GS-60			
2.1	650 - 880		1.1138	GS-21Mn5			
3.1	840		1.1142	GS-Ck16			
3.1	< 850		1.6582	GS-34CrNiMo6	-	-	24
3.1	> 800		1.6748	GS-40NiCrMo6-5-6	-	-	-
3.1	> 800		1.6750	GS-20NiCrMo3-7	-	-	-
3.1	> 800		1.6760	GS-22NiMoCr5-6	-	-	-
P	**Einsatzstähle / Case-hardend steels**						
1.1	< 500		1.0301	C10	AF 34 C 10; XC 10	045 M 10	-
1.1	< 500		1.0401	C15	AF 34 C 12; XC 18	080 M 15	-
1.1	< 500		1.0402	C22	CC20	050 A 20	2C
1.1	< 500		1.1121	CK10	XC 10	045 M 10	-
1.1	< 500		1.1141	CK15	XC 15; XC 18	080 M 15	32C
1.1	< 500		1.7012	13Cr2	-	-	-
2.1	500 - 700		1.7015	15Cr3	12 C 3	523 M 15	-
2.1	500 - 700		1.5732	14NiCr10	14 NC 11	-	-
2.1	500 - 700	< 24	1.7311	20CrMo2	-	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.5752	14NiCr14	12 NC 15	655 M 13	36A
3.1	700 - 850	< 24	1.5860	14NiCr18	-	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.5919	15CrNi6	16 NC 6	S 107	-
3.1	700 - 850	< 24	1.5920	18NiCr8	20 NC 6	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.6523	21NiCrMo2	20 NCD 2	805 M 20	362

UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
					P
CF 9 S 22	-	SUM 21	-	1212	1.1
CF 9 SMn 28	11SMn28	SUM 22	1912	1213	1.1
CF 9 SMnPb 2	11SMnPb28	SUM 22 L	1914	12 L 13	1.1
CF 10 S 20	10S20	-	-	1108	1.1
CF 10 SPb 20	10SPb20	-	-	11 L 08	1.1
-	F.210.F	SUM 32	1922	-	1.1
CF 9 SMn 36	12SMn36	-	-	1215	1.1
CF 9 SMnPb 36	12SMnPb36	-	1926	12 L 14	1.1
-	F210G	-	1957	1140	2.1
-	-	-	1973	1146	2.1
-	-	-	-	-	2.1
					2.1
					P
16 Mo 3	16Mo3	-	2912	A 204; Gr. A	1.1
16 Mo 5	16Mo5	-	-	4520	1.1
14 Ni 6	15Ni6	-	-	A 350-LF 5	2.1
-	-	-	-	2515	2.1
14 CrMo 4 5	14CrMo45	-	2216	A 182-F11; F12	2.1
15 CrMo 4 5	-	-	2216	A 387; Gr. 12 C	2.1
12 CrMo 9 10	-	-	2218	A 182-F22	2.1
-	13MoCrV6	-	-	-	2.1
-	-	-	-	-	3.1
					P
-	-	STKM 12 C	-	-	1.1
Fe 430 B FN	-	SM 41 B	1412	A 570; Gr. 40	1.1
Fe 360 D FF	-	-	1312; 1313	A 573; Gr. 58	1.1
Fe 430 D FF	-	SM 41 C	1412; 1414	A 573; Gr. 70	1.1
-	-	STKM 12A;C	1311	A570.36	1.1
	A52RBII	G3135		A738	1.1
					1.1
					1.1
		STK500			1.1
					1.1
Fe 490	-	SS 50	2172	A 570; Gr. 50	2.1
Fe 510 B; C; D	-	SM 50 YA	2132	-	2.1
Fe 590; Fe 600	-	SM 58	-	-	2.1
					P
					3.1
					P
					1.1
					1.1
					1.1
					1.1
					1.1
-	-	-	-	A 27	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	F.8310	-	-	-	2.1
-	-	SCPH 11	-	-	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	-	-	-	A 757	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	F-8383	SCPH 21	-	A 217	2.1
-	-	SCPH 32	-	-	2.1
					2.1
					2.1
					3.1
-	-	SNCM 9	2541	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
					P
C 10	-	S 10 C	-	1010	1.1
C 15; C 16	F.111	-	1350	1015	1.1
C20;C21	F.112	-	1450	1020	1.1
C 10	-	S 10 C; S 9 CK	1265	1010	1.1
C 15; C 16	C15K	S 15 C; S 15 CK	1370	1015	1.1
-	-	-	-	-	1.1
-	-	SCR 415 (H)	-	5015	2.1
16 NiCr 11	15NiCr11	SNC 415 (H)	-	3415	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	-	SNC 815 (H)	-	3310; 9314	3.1
-	-	-	-	-	3.1
16 CrNi 4	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
20 NiCrMo 2	20NiCrMo2	SNCM 220 (H)	2506	8620	3.1

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
3.1	700 - 850	< 24	1.6587	17CrNiMo6	18 NCD 6	820 A 16	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7131	16MnCr5	16 MC 5	527 M 17	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7139	16MnCrS5	-	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7147	20MnCr5	20 MC 5	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7149	20MnCrS5	-	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7262	15CrMo5	12 CD 4	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7264	20CrMo5	18 CD 4	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7271	23CrMoB3-3	-	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7321	20MoCr4	-	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7323	20MoCrS4	-	-	-
3.1	700 - 850	< 24	1.7325	25MoCr4	-	-	-
3.1	836		Böhler E108		16NCD17	S82; S156	2767
P	**Federstähle** · Spring steels						
3.1	< 850	< 24	1.0904	55Si7	55 S 7	250 A 53	45
3.1	< 850	< 24	1.0961	60SiCr7	60 SC 7		-
3.1	< 850	< 24	1.1231	CK67	XC 68	060 A 67	-
3.1	< 850	< 24	1.1248	CK75	XC 75	060 A 78	-
3.1	< 850	< 24	1.1274	CK101	XC 100	060 A 96	-
3.1	< 850	< 24	1.7103	67SiCr5	-	-	-
3.1	< 850	< 24	1.7176	55Cr3	55 C 3	527 A 60	48
3.1	< 850	< 24	1.8159	50CrV4	50 CV 4	735 A 50	47
3.1	< 850	< 24	1.5026	55 Si 7	55 S 7	250 A 53	-
P	**Vergütungsstähle legiert** · Alloyed heat-treatable steels						
2.1	< 800	< 21	1.1133	20Mn5	20 M 5	120 M 19	-
2.1	< 800	< 21	1.7735	14CrMoV6-9	15 CDV 6	-	-
2.1	< 800	< 21	1.3505	100Cr6	100 C 6	534 A 99	31
2.1	< 800	< 21	1.5120	38MnSi4	-	-	-
2.1	< 800	< 21	1.5121	46MnSi4	-	-	-
2.1	< 800	< 21	1.5141	53MnSi4	-	-	-
2.1	< 800	< 21	1.5710	36NiCr6	35 NC 6	640 A 35	111A
2.1	< 800	< 21	1.6546	40NiCrMo2-2	40 NCD 2	311-Type7	-
2.1	< 800	< 21	1.6565	40NiCrMo6	-	311-Type6	-
2.1	< 800	< 21	1.7003	38Cr2	38 C 2	-	-
2.1	< 800	< 21	1.7006	46Cr2	42 C 2	-	-
2.1	< 800	< 21	1.7020	32Cr2	-	-	-
2.1	< 800	< 21	1.7030	28Cr4	-	530 A 30	-
2.1	< 800	< 21	1.7033	34Cr4	32 C 4	530 A 32	18B
2.1	< 800	< 21	1.7218	25CrMo4	25 CD 4 S	1717 CDS 110	-
2.1	< 800	< 21	1.7220	34CrMo4	35 CD 4	708 A 37	19B
2.1	< 800	< 21	1.7223	41CrMo4	42 CD 4 TS	708 M 40	19A
2.1	< 800	< 21	1.7225	42CrMo4	42 CD 4 TS	708 M 40	19A
2.1	< 800	< 21	1.7228	50CrMo4	-	708 A 47	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7182	27MnCrB5-2	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5532	38MnB5	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.1157	40Mn4	35 M 5	150 M 36	15
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.1165	30Mn5	35 M 5	120 M 36	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.1167	36Mn5	40 M 5	150 M 36	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.1170	28Mn5	20 M 5	150 M 28	14A
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.3561	44Cr2			-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.3563	43CrMo4	-		-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.3565	48CrMo4	-	817 M 40	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5120	38MnSi4	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5121	46MnSi4	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5122	37MnSi4	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5131	50MnSi4	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5141	53MnSi4	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5223	42MnV7	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5710	36NiCr6	35 NC 6	640 A 35	111A
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5736	36NiCr10	30 NC 11	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.5755	31NiCr14	18 NC 13	653 M 31	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.6511	36CrNiMo4	40 NCD 3	816 M 40	110
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.6513	28NiCrMo4	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7003	38Cr2	38 C 2	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7006	46Cr2	42 C 2	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7030	28Cr4	-	530 A 30	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7033	34Cr4	32 C 4	530 A 32	18B
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7034	37Cr4	38 C 4	530 A 36	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7035	41Cr4	42 C 4	530 M 40	18
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7218	25CrMo4	25 CD 4 S	1717 CDS 110	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7220	34CrMo4	35 CD 4	708 A 37	19B
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7223	41CrMo4	42 CD 4 TS	708 M 40	19A
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7225	42CrMo4	42 CD 4 TS	708 M 40	19A
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7228	50CrMo4	-	708 A 47	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7561	42CrV6	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.7735	14CrMoV6-9	15 CDV 6	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 24 - 30	1.8159	50CrV4	50 CV 4	735 A 50	47

UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
18 NiCrMo 7	14NiCrMo13	-	-	-	3.1
16 MnCr 5	16MnCr5	SCR 415	2511	5115	3.1
-	-	-	-	-	3.1
20 MnCr 5	-	SMnC 420 (H)	-	5120	3.1
-	-	-	-	-	3.1
12 CrMo 4	F.155	SCM 415 (H)	-	-	3.1
-	-	SCM 421	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
					3.1
					P
55 Si 8	-	-	2085; 2090	9255	3.1
60 SiCr 8	-	SUP 7	-	9262	3.1
C 70	-	-	1770	1070	3.1
C 75	-	-	1774; 1778	1078; 1080	3.1
-	-	SUP 4	1870	1095	3.1
-	-	-	-	-	3.1
55 Cr 3	-	SUP 9 (A)	2253	5155	3.1
51 CrV 4	51CrV4	SUP 10	2230	6150	3.1
55 Si 8	-	-	2085; 2090	9255	3.1
					P
G 22 Mn 3	-	-	-	1022; 1518	2.1
-	-	-	-	-	2.1
100 Cr 6	-	SUJ 2	2258	52100	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	-	SNC 236	-	3135	2.1
40 NiCrMo 2 (KB)	40NiCrMo2	SNCM 240	-	8740	2.1
-	-	SNCM 439	-	4340	2.1
38 Cr 2	-	-	-	-	2.1
45 Cr 2	-	-	-	5045	2.1
-	-	-	-	-	2.1
-	-	-		5130	2.1
34 Cr 4 (KB)	35Cr4	SCr 430 (H)		5132	2.1
25 CrMo 4 (KB)	55Cr3	SCM 420; SCM 430	2225	4130	2.1
35 CrMo4	34CrMo4	SCM 432; SCCrM 3	2234	4135; 4137	2.1
41 CrMo 4	42CrMo4	SCM 440	2244	4142; 4140	2.1
41 CrMo 4	F-1252	SCM 440	2244	4142; 4140	2.1
-	-	SCM 445 (H)	-	4150	2.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	1039	3.1
-	-	SMn 433 H; SCMn 2	-	1330	3.1
-	-	SMn 438 H; SCMn 3	2120	1335	3.1
C 28 Mn	-	SCMn 1	-	1330	3.1
	-		-	-	3.1
	-		-	-	3.1
-	-	SNC 836	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	SNC 236	-	3135	3.1
35 NiCr 9	-	SNC 631 (H)	-	3435	3.1
-	-	SNC 836	-	-	3.1
38 NiCrMo 4 (KB)	33NiCrMo4	SNC 836	-	9840	3.1
-	-	-	-	-	3.1
38 Cr 2	-	-	-	-	3.1
45 Cr 2	-	-	-	5045	3.1
-	-	-	-	5130	3.1
34 Cr 4 (KB)	35Cr4	SCr 430 (H)	-	5132	3.1
38 Cr 4	-	SCr 435 (H)	-	5135	3.1
41 Cr 4	42Cr4	SCr 440 (H)	-	5140	3.1
25 CrMo 4 (KB)	55Cr3	SCM 420; SCM 430	2225	4130	3.1
35 CrMo4	34CrMo4	SCM 432; SCCrM 3	2234	4135; 4137	3.1
41 CrMo 4	42CrMo4	SCM 440	2244	4142; 4140	3.1
41 CrMo 4	F-1252	SCM 440	2244	4142; 4140	3.1
-	-	SCM 445 (H)	-	4150	3.1
-	-	-	-	-	3.1
-	-	-	-	-	3.1
51 CrV 4	51CrV4	SUP 10	2230	6150	3.1

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
3.1	800 - 1000		1.3401	X120Mn12			
4.1	800 - 1300		1.7227	42CrMoS4	42C04; 42CD4U	708A42; 708H37; 708M40	EN19; EN19A
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.3563	43CrMo4	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.3565	48CrMo4	-	817 M 40	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.5120	38MnSi4	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.5121	46MnSi4	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.5122	37MnSi4	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.5223	42MnV7	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.5710	36NiCr6	35 NC 6	640 A 35	111A
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.5736	36NiCr10	30 NC 11	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.5864	35NiCr18	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.6511	36CrNiMo4	40 NCD 3	816 M 40	110
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.6580	30CrNiMo8	30 CND 8	823 M 30	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.6582	34CrNiMo6	35 NCD 6	817 M 40	24
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7033	34Cr4	32 C 4	530 A 32	18B
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7034	37Cr4	38 C 4	530 A 36	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7035	41Cr4	42 C 4	530 M 40	18
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7045	42Cr4	42 C 4 TS	530 A 40	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7218	25CrMo4	25 CD 4 S	1717 CDS 110	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7220	34CrMo4	35 CD 4	708 A 37	19B
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7223	41CrMo4	42 CD 4 TS	708 M 40	19A
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7225	42CrMo4	42 CD 4 TS	708 M 40	19A
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7228	50CrMo4	-	708 A 47	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7361	32CrMo12	30 CD 12	722 M 24	40B
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7561	42CrV6	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7707	30CrMoV9	-	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.7735	14CrMoV6-9	15 CDV 6	-	-
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.8159	50CrV4	50 CV 4	735 A 50	47
5.1	> 1000 - 1300	> 30 - 40	1.8161	58CrV4	-	-	-
P	**Vergütungsstähle unlegiert** · Unalloyed heat-treatable steels						
2.1	< 800	< 21	1.0402	C22	AF 42 C 20	050 A 20	2D
2.1	< 800	< 21	1.0406	C25	AF 50 C 30	070 M 26	-
2.1	< 800	< 21	1.0501	C35	AF 55 C 35	060 A 35	-
2.1	< 800	< 21	1.0503	C45	AF 65 C 45	080 M 46	-
2.1	< 800	< 21	1.0511	C40	AF 60 C 40	-	-
2.1	< 800	< 21	1.0528	C30	-	-	-
2.1	< 800	< 21	1.1151	Ck22	XC 25; XC 18	050 A 20	-
2.1	< 800	< 21	1.1158	Ck25	XC 25	070 M 26	-
2.1	< 800	< 21	1.1178	Ck30	-	-	-
2.1	< 800	< 21	1.1181	Ck35	XC 38 H1; XC 32	080 M 36	-
2.1	< 800	< 21	1.1186	Ck40	XC 42 H1	080 M 40	-
2.1	< 800	< 21	1.1191	Ck45	XC 42	080 M 46	-
2.1	<800		1.1201	C45R	XC42H1	080M46	
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.0535	C55	-	070 M 55	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.0540	C50	-	-	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.0601	C60	CC 55	080 A 62	43D
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.1203	Ck55	XC 55	070 M 55	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.1206	Ck50	XC 48 H1	080 M 50	-
3.1	> 800 - 1000	> 21 - 30	1.1221	Ck60	XC 60	080 A 62	43D
P	**Kaltarbeitstähle** · Cold work steels						
2.1	770		CP2M				
2.1	785		Vanadis 4 Extra SuperClean				
2.1	740		1.2369	81MoCrV4216			
2.1	800		CP72 Plus				
3.1	760	19	1.2067	100Cr6	Y 100 C 6	BL 3	-
3.1	760	19	1.2103	58SiCr8	-	-	-
3.1	760	19	1.2108	90CrSi5	-	-	-
3.1	720		1.2162	21MnCr5	20 NC 5	-	-
3.1	730		1.2210	115CrV3	100 C 3	-	-
3.1	730		1.2330	35CrMo4	34 CD 4	708 A 37	-
3.1	750		1.2332	47CrMo4	42 CD 4	709 M 40	-
3.1	760	19	1.2419	105WCr6	105 WC 13	-	-
3.1	720		1.2510	100MnCrW4	90 MWCV 5	BO 1	-
3.1	730		1.2516	120W4	110 WC 20	BF 1	-
3.1	750		1.2542	45WCrV7	-	BS 1	-
3.1	750		1.2550	60WCrV7	55 WC 20	-	-
3.1	830	23	1.2721	50NiCr13	-	-	-
3.1	670		1.2735	15NiCr14	10 NC 12	-	-
3.1	710		1.2762	75CrMoNiW6-7	-	-	-
3.1	750		1.2826	60MnSiCr4	-	-	-
3.1	760	19	1.2833	100V1	Y1 105 V	BW 2	-
3.1	730		1.2842	90MnCrV8	90 MV 8	BO 2	-
3.1	830	23	1.2080	X210Cr12	Z 200 C 12	BD 3	-
3.1	380		1.2341	X6CrMo4	-	-	-
3.1	760	19	1.2363	X100CrMoV5-1	Z 100 CDV 5	BA 2	-
3.1	640 - 840		1.5662	X8Ni9	9 Ni	1501.509	-

	UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
					A128	3.1
					A331; A505; A519; A646	4.1
	-	-	-	-	-	5.1
	-	-	SNC 836	-	-	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	-	-	SNC 236	-	3135	5.1
	35 NiCr 9	-	SNC 631 (H)	-	3435	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	38 NiCrMo 4 (KB)	33NiCrMo4	SNC 836	-	9840	5.1
	30 NiCrMo 8		SNCM 431	-	-	5.1
	35 NiCrMo 6 (KW)		SNCM 447	2541	4340	5.1
	34 Cr 4 (KB)	35Cr4	SCr 430 (H)	-	5132	5.1
	38 Cr 4	-	SCr 435 (H)	-	5135	5.1
	41 Cr 4	42Cr4	SCr 440 (H)	-	5140	5.1
	41 Cr 4	42Cr4	SCr 440	2245	5140	5.1
	25 CrMo 4 (KB)	55Cr3	SCM 420; SCM 430	2225	4130	5.1
	35 CrMo4	34CrMo4	SCM 432; SCCrM 3	2234	4135; 4137	5.1
	41 CrMo 4	42CrMo4	SCM 440	2244	4142; 4140	5.1
	41 CrMo 4	F-1252	SCM 440	2244	4142; 4140	5.1
	-	-	SCM 445 (H)	-	4150	5.1
	31 CrMo 12	F.124.A	-	2240	-	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
	51 CrV 4	51CrV4	SUP 10	2230	6150	5.1
	-	-	-	-	-	5.1
						P
	C 20; C 21	F.112	-	1450	1020	2.1
	C 25	-	-		1025	2.1
	C 35	F.113	-	1550	1035	2.1
	C 45	F.114	-	1650	1045	2.1
	C 40	-	-	-	1040	2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	C 20	-	S 20 C; S 20 CK	-	1023	2.1
	C 25	-	S 25 C	-	1025	2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	C 35	-	S 35 C	1572	1035	2.1
	C 40	-	S 40 C	-	1040	2.1
	C 45	C45K	S 45 C	1672	1045	2.1
		F1140 / F1145		1672	A194 Gr.2	2.1
	C 55	-	-	1655	1055	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	C 60	-	-	-	1060	3.1
	C 50	C55K	S 55 C	-	1055	3.1
	-	-	-	-	1050	3.1
	C 60	-	S 58 C	1665; 1678	1060	3.1
						P
						2.1
						2.1
						2.1
						2.1
	-	100Cr6	-	-	L 3	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	SCR 420 H			3.1
	107 CrV 3 KU	-	-	-	L 2	3.1
	35 CrMo4	-	-	2234	4135	3.1
	40 CrMo 4	-	-	2244	4142	3.1
	107 WVr 5 KU	105WCr5	SKS 31	-	-	3.1
	95 MnWCr 5 KU	-	SKS 3	2140	O 1	3.1
	110 W 4 KU	-	-	-	-	3.1
	45 WCrV 8 KU	45WCrSi8	-	2710	S 1	3.1
	55 WCrV 8 KU	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	SNC 22	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	102 V 2 KU	-	SKS 43	-	W 210	3.1
	90 MnVCr 8 KU	-	-	-	O 2	3.1
	X 210 Cr 13 KU	X210Cr12	SKD 1	-	D 3	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	X 100 CrMoV 5 1KU	-	SKD 12	2260	A 2	3.1
	X 10Ni9	XBNi09	STBL 690	-	A353	3.1

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
3.1	760	19	1.2379	X155CrVMo12-1	Z 160 CDV 12	BD 2	-
3.1	760	19	1.2436	X210CrW12	-	-	-
3.1	760	19	1.2601	X165CrMoV12	-	-	-
3.1	850		CPOH Plus				
3.1	950		PMD V10				
3.1	950		PMD 9				
3.1	950		PMD 10				
3.1	820		1.2379 Plus				
3.1	850		CP72				
3.1	850		CPOH				
3.1	850		WP7V				
3.1	900		CPR				
3.1	850 - 1125		CP4M				
3.1	820		CP8E				
3.1	915		Vanadis 8 SuperClean				
3.1	950		ASP2011				
3.1	<850		1.2990	X100CrMoV8-1-1			
3.1	<900		1.2361	X91CrMoV18			
3.1	<850		1.2360	X50CrMoV8-1			
4.1	950 - 1100		1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5			
4.1	1125		PMD 550				
4.1	950 - 1100		1.2358	60CrMoV18-5			
4.1	<1015		1.2746	45NiCrMoV166			
P	**Werkzeugstähle unlegiert** · Unalloyed tool steels						
2.1	640		1.1520	C70W1	-	-	-
2.1	640		1.1525	C80W1	Y1 90; Y1 80	-	-
2.1	640		1.1545	C105W1	Y1 105	-	-
2.1	640		1.1620	C70W2	-	-	-
2.1	640		1.1625	C80W2	Y1 80	BW 1B	-
2.1	640		1.1645	C105W2	Y1 105		-
2.1	660		1.1654	C110W	-	-	-
2.1	710		1.1663	C125W	Y2 120		-
2.1	760	19	1.1673	C135W	Y2 140	-	-
2.1	640		1.1730	C45W	Y3 42	-	-
2.1	760	19	1.1740	C60W	Y3 55	-	-
2.1	730		1.1744	C67W	-	-	-
2.1	730		1.1750	C75W	-	BW 1A	-
2.1	570		1.1820	C55W	-	-	-
2.1	750		1.1830	C85W	Y3 90	-	-
P	**Warmarbeitsstähle** · Hot work steels						
2.1	< 770		1.2311	40CrMnMo7	-	-	-
2.1	< 770		1.2312	40CrMnMoS8-6	-	-	-
2.1	< 770		1.2711	54NiCrMoV6	55 NCDV 6	-	-
2.1	< 800		1.2713	55NiCrMoV6	55 NCDV 7	Bh 224	-
2.1	> 800		1.2738	40CrMnNiMo8	-	-	-
2.1	< 770		1.2083	X42Cr13	Z 40 C 14	-	-
2.1	< 800		1.2343	X38CrMoV5-1	Z 38 CDV 5	BH 11	-
2.1	< 800		1.2344	X40CrMoV5-1	Z 40 CDV 5	BH 13	-
2.1	< 800		1.2365	X32CrMoV3-3	Z 32 CDV 28	BH 10	-
2.1	< 800		1.2567	X30WCrV5-3	Z 32 WCV 5	-	-
2.1	< 800		1.2581	X30WCrV9-3	Z 30 WCV 9	BH 21	-
2.1	< 770		1.2885	X32CrMoV3-3-3	-	BH 10 A	-
2.1	< 800		1.2083 ESU	X40CR14	Z40 C14		
2.1	<780		1.2343 ESU	X37CrMoV5-1	Z38 CDV 5		
2.1	<780		1.2344 ESU	X40CrMoV5-1	Z40 CDV 5		
2.1	750		1.2999	X45MoCrV5-3-1			
2.1	690		Thermodur E38K Superclean				
2.1	785		Thermodur E40K Superclean				
2.1	755		Thermodur 2383 Supercool				
2.1	785		1.2329	46CrSiMoV7			
2.1	785		1.2342	X35CrMoV5-1-1			
2.1	785		1.2367	X38CrMoV5-3	Z38CDV5-3		
2.1	755		1.2323	48CrMoV6			
3.1	< 840		1.2744	57NiCrMoV7-7	-	-	-
3.1	> 860		1.2764	X19NiCrMo4	-	-	-
3.1	< 870		1.2767	X45NiCrMo4	Y 35 NCD 16	-	-
3.1	< 840		1.2316	X36CrMo17	-	-	-
3.1	850		1.2714	55NiCrMoV7	55NCDV7		
3.1	820		1.2740	28NiCrMoV10			
3.1	<900		1.2397				ASP2011
4.1	1080	> 29	Toolox 33	-	-	-	-
4.1	1250	43	Hardox 400	-	-	-	-
4.1	950 - 1100		1.2085	X33CrS16	Z35 CD 17.S		
4.1	<1125		1.2294	X5CrS12			
4.1	<1125		1.2099	X5CrS12			
5.1	1450	45	Toolox 44	-	-	-	-

	UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
	X 155 CrVMo 12 1KU	-	SKD 11	-	D 2	3.1
	X 215 CrW 12 1KU	X210CrW12	SKD 2	2312	-	3.1
	X 165 CrMoV 12 KU	X160crMoV12	-	2310	-	3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
					18MAR300	4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						P
	-	-	-	-	-	2.1
	C 80 KU	-	-		W 108	2.1
	C 100 KU	-	-		W 110	2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	C 80 KU	-	SKC 3; SK 5; SK 6	-	W 1	2.1
	C 100 KU	-	SK 3			2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	C 120 KU	-	SK 2	-	W 112	2.1
	C 140 KU	-	SK 1	-	-	2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	-	-	SK 7	-	-	2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	-	-	-	-	W 1	2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	-	-	SK 5	-		2.1
						P
	35 CrMo8	-	-	-	-	2.1
	40 CrMnMo 7	F-5302	-	-	-	2.1
	-	-	-	-	-	2.1
	-	F.520.S	SKT 4	-	L 6	2.1
	-	-	-	-	P20	2.1
	X 41 Cr 13 KU	F-5263	SUS 420 J 2	-	-	2.1
	X 37 CrMoV 5 1 KU	F-5317	SKD 6	-	H 11	2.1
	X 40 CrMoV 5 1 1 KU	F-5318	SKD 61	-	H 13	2.1
	X 30 CrMoV 12 27 KU	F-5313	SKD 7	-	H 10	2.1
	X 30 WCrV 5 3 KU	-	SKD 4	-	-	2.1
	X 30 WCrV 9 3 KU	X30WCrV9	SKD 5	-	H 21	2.1
	-	F-5314	-	-	-	2.1
					420 ESR	2.1
	X37CrMoV 5-1 KU				H11 ESR	2.1
	X40CrMoV 5-1 KU				H13 ESR	2.1
						2.1
						2.1
						2.1
						2.1
						2.1
						2.1
						2.1
						2.1
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	42 NiCrMo 15 7	-	-	-	-	3.1
	X 38 CrMo 16 1 KU	F-5267	-	-	-	3.1
					L6	3.1
						3.1
					A11	3.1
	-	-	-	-	Toolox 33	4.1
	-	-	-	-	Hardox 400	4.1
					420FM	4.1
						4.1
						4.1
	-	-	-	-	Toolox 44	5.1

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
5.1	1300 - 1450		1.2714 HH	55NiCrMoV7	55 NCDV 7		
P	**Nitrierstähle** · Nitriding steels						
3.1	< 1000	< 30	1.8504	34CrAl6	-	-	-
3.1	< 1000	< 30	1.8506	34CrAlS5	-	-	-
3.1	< 1000	< 30	1.8507	34CrAlMo5	30 CAD 6.12	905 M 31	-
3.1	< 1000	< 30	1.8509	41CrAlMo7	40 CAD 6.12	905 M 39	41B
3.1	> 1000	> 30	1.8515	31CrMo12	30 CD 12	722 M 24	-
3.1	> 1000	> 30	1.8519	31CrMoV9	-	-	-
3.1	> 1000	> 30	1.8521	15CrMoV5-9	-	-	-
3.1	> 1000	> 30	1.8523	39CrMoV13-9	-	897 M 39	40C
3.1	> 1000	> 30	1.8550	34CrAlNi7	-	-	-
4.1	<1080		1.7765	32CrMoV12-10			
P	**HSS Schnellarbeitsstahl** · HSS High speed steel						
3.1	<915		1.3343	HS 6-5-2 C	Z85 WDCV06-05-04-02		
3.1	<905		1.3344 PM	PM 6-5-3	X130WMoCrV 6-5-4-3		
3.1	880		PMD M4				
3.1	880		PMD 23				
3.1	880		1.3343 Plus				HS 6-5-2C
3.1	850 - 950		Z-T15 PM Speed				
3.1	880 - 1095		1.3394	PMHS 6-5-3			ASP2023
3.1	950		1.3202	HS 12-0-5-5			ASP2015
3.1	915		1.3243	HS 6-5-2-5	Z85WDKCV06-05-05-04-02		
3.1	<950		1.3247	HS 2-10-1-8	Z110DKCWV		
4.1	<960		M V10 PM				
4.1	<970		M W10 PM				HS 10-2-5-8
4.1	1030		PMD 30				
4.1	1030		PMD 52				
4.1	1155		PMD 60				
4.1	965 - 1060		CPM Rex 76				
4.1	1060		Z-M48 PM Speed				
4.1	1030 - 1095		1.3294	PMHS 6-5-3-8			ASP2030
4.1	1155		1.3292	PMHS 7-7-7-11			ASP2060
4.1	1030		1.3253	PMHS 11-2-5-8			ASP2052
4.1	1030		1.3352	PMHS 4-3-8			ASP2053
4.1	<1030		1.3252				ASP2052
4.1	1080		1.3207	HS 10-4-3-10	Z130WKCDV10-10-04-04-03		
4.1	1030 - 1190		1.3208	HS 9-4-3-11	Z140KWCDV10-09-04-04-03		
4.1	1030		1.3211	S 12-1-2-3			
P	**Pulvermetallurgischer Stahl** · Powder metallurgical steel						
2.1	785		Z-Wear PM cold				
3.1	785 - 1030		CPM Rex M4				
3.1	785 - 1030		Z-M4 PM Speed				
3.1	770 - 850		Z-Tuff PM				
3.1	950		ASP 420H				
4.1	1030		ASP APZ10				
5.1	1220 - 1420		CPM Rex 121				
P	**Wälzlagerstahl** · Rolling bearing steel						
2.1	720		1.3551	80MoCrV42-16			
P	**Sonderstähle** · Specialsteels						
5.1	1960		1.6354	X2NiCoMo18-9-5	K93120		
5.1	1600		1.6359	X2NiCoMo18-8-5	K92890	S162	
M	**Rost- und säurebeständige Stähle – ferritisch** · Corrosion and acid proof steels – ferritic						
1.1	400 - 600		1.4002	X6CrAl13	Z 6 CA 13	405 S 17	-
1.1	380 - 560		1.4512	X5CrTi12	Z 6 CT 12	409 S 19	-
1.1	400 - 600		1.4000	X6Cr13	Z 6 C 13	403 S 17	-
1.1	450 - 600		1.4016	X6Cr17	Z 8 C 17	430 S 15	960
1.1	500 - 700		1.4742	X10CrAlSi18	Z 10 CAS 18	430 S 15	60
1.1	450 - 630		1.4113	X6CrMo17	Z 8 CD 17.01	434 S 17	-
1.1	420 - 600		1.4510	X3CrTi17	Z 8 CT 17	-	-
1.1	400 - 600		1.4521	X2CrMoTi18-2	Z 3 CDT 18-02	-	-
1.1	450 - 650		1.4724	X10CrAlSi13	Z 13 C 13	-	-
1.1	520 - 720		1.4762	X10CrAl24	Z 10 CAS 24	-	-
1.1	420 - 620		1.4713	X10CrAlSi7			
M	**Rost- und säurebeständige Stähle – austenitisch** · Corrosion and acid proof steels – austenitic						
2.1	750 - 950		1.4372	X12CrMnNiN17-7-5	Z 12 CMN 17-07 Az	-	-
2.1	680 - 880		1.4373	X12CrMnNiN18-9-5	-	284 S 16	-
2.1	600 - 950		1.4310	X10CrNi18-8, X12CrNi17-7	Z 11 CN 17-08	301 S 21	-
2.1	630 - 850		1.4318	X2CrNiN18-7	Z 3 CN 18-07 Az	-	-
2.1	500 - 700		1.4305	X10CrNiS18-9	Z 10 CNF 18.09	303 S 21	58M
2.1	600 - 951		1.4350	X5CrNi18-9	Z 6 CN 18.09	304 S 31	58E
2.1	520 - 720		1.4301	X5CrNi18-9	Z 6 CN 18.09	304 S 15	58E
2.1	460 - 680		1.4306	X2CrNi19-11	Z 2 CN 18.10	304 S 12	-
2.1	550 - 750		1.4311	X2CrNiN18-10	Z 2 CN 18.10	304 S 62	-
2.1	510 - 710		1.4948	X6CrNi18-11	-	304 S 50	-
2.1	520 - 700		1.4307	X2CrNi18-9	Z 2 CN 19-09	-	-
2.1	500 - 750		1.4315	X5CrNiN19-9	-	-	-

	UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
					L6	5.1
						P
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	34 CrAlMo 7	-	-	-	A 355 Cl. D	3.1
	41 CrAlMo 7	41CrAlMo7	SACM 645	2940	A 355 Cl. A	3.1
	31 CrMo 12	-	-	2240	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
	39 CrMoV 13 9	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.1
						4.1
						P
	X82WMoV6 5				M 2 reg. C	3.1
	W6Mo5Cr4V3				M 3-2 (PM)	3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
					T15	3.1
					M35	3.1
					M42	3.1
					A11 (PM)	4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						4.1
						4.1
					M44; T42	4.1
				SS2737		4.1
						4.1
						P
						2.1
						3.1
						3.1
						3.1
						3.1
						4.1
						5.1
						P
					M50	2.1
						P
					Maraging 300	5.1
					Maraging 250	5.1
						M
	X 6 CrAl 13	-	SUS 405	2302	405	1.1
	X 6 CrTi 12	-	SUH 409	-	409	1.1
	X 6 Cr 13	F.3110	SUS 403	2301	403	1.1
	X 8 Cr 17	F.3113	SUS 430	2320	430	1.1
	X 8 Cr 17	F-3153	SUS 430; SUH 21	-	430	1.1
	X 8 CrMo 17	F.3116	SUS 434	2325	434	1.1
	X 6 CrTi 17	-	SUS 430 LX	-	XM 8; 430 Ti	1.1
	-	F-3123	SUS 444	2326	444	1.1
	-	F-3152	-	-	-	1.1
	X 16 Cr 26	F.3154	SUH 446	-	446	1.1
						1.1
						M
	-	-	-	-	201	2.1
	-	-	-	-	202	2.1
	X10CrNi18-8	F-3517	SUS 301	2331	301	2.1
	-	-	-	-	301LN	2.1
	X 10 CrNi 18 9	F.3508	SUS 303	2346	303	2.1
	X 5 CrNi 18 10	F.3551	SUS 302	-	304	2.1
	X 5 CrNi 18 10	F.3551	SUS 304	2332; 2333	304; 304 H	2.1
	X 2 CrNi 18 11	F.3503	SCS 19	2352; 2333	304 L	2.1
	X 2 CrNiN 18 11	-	SUS 304 LN	2371	304 LN	2.1
	-	-	-	-	304H	2.1
	-	-	-	-	304 L	2.1
	-	-	-	-	304 N	2.1

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
2.1	500 - 650		1.4303	X5CrNi18-12	Z 8 CN 18.12	305 S 19	-
2.1	500 - 700		1.4833	X12CrNi23-13	Z 15 CN 23-13	309 S 24	-
2.1	500 - 700		1.4845	X8CrNi25-21	Z 8 CN 25-20	310 S 24	-
2.1	550 - 750		1.4841	X15CrNiSi25-21	Z 15 CNS 25-20	314 S 25	-
2.1	520 - 680		1.4401	X5CrNiMo18-10	Z 6 CND 17.11	316 S 16	58J
2.1	530 - 730		1.4436	X5CrNiMo17-13-3	Z 6 CND 17.12	316 S 16	-
2.1	520 - 680		1.4404	X2CrNiMo17-13-2	Z 2 CND 17.12	316 S 11	-
2.1	520 - 700		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	Z 2 CND 17.13	317 S 12	-
2.1	520 - 700		1.4432	X2CrNiMo17-12-3	Z 3 CND 17-02-03	316 S 13	-
2.1	580 - 780		1.4406	X2CrNiMoN17-12-2	Z 2 CND 17.12 AZ	316 S 61	58C
2.1	580 - 780		1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	Z 2 CND 17.13 AZ	316 S 62	-
2.1	490 - 740		1.4573	X10CrNiMoTi-18-12	-	320 S 33	-
2.1	520 - 690		1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	Z 6 CNT 17.12	320 S 31	58J
2.1	520 - 720		1.4580	X6CrNiMoNb17-12-2	Z 6 CNDNb 17.12	318 S 17	-
2.1	550 - 700		1.4438	X2CrNiMo18-16-4	Z 2 CND 19.15	317 S 12	-
2.1	580 - 780		1.4439	X2CrNiMoN17-13-5	Z 3 CND 18-14-05 Az	-	-
2.1	490 - 740		1.4583	X10CrNiMoNb18-12	-	-	-
2.1	500 - 720		1.4541	X6CrNiTi18-10	Z 6 CNT 18.10	321 S 12	58B
2.1	500 - 720		1.4878	X8CrNiTi18-10	Z 6 CNT 18-10	321 S 31	-
2.1	500 - 720		1.4550	X6CrNiNb18-10	Z 6 CNNb 18.10	347 S 17	58F
2.1	500 - 700		1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4	Z 2 NCDU 31-27	-	-
2.1	520 - 730		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	Z 2 NCDU 25-20	904 S 13	-
2.1	550 - 750		1.4864	X12NiCrSi35-16	Z 20 NCS 33-16	NA 17	-
2.1	620 - 880		1.4460	X8CrNiMo27-5	Z 5 CND 27-05	-	-
2.1	500 - 740		1.4546	X5CrNiNb18-10	Z 6 CNNb 18.10	347 S 18	58F
2.1	500 - 720		1.4886	X10NiCrSi35-19			
2.1	900		1.4528	X105CrCoMo18-2			
2.1	850		1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7			
2.1	>495		1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7			
2.1	<740		1.4988	X8CrNiMoVNb16-13			
2.1	650 - 850		1.4835	X9CrNiSiNCe21-11-2			
4.1	1180		1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2		1506	
M	**Rost- und säurebeständige Stähle – Duplex** · Corrosion and acid proof steels – Duplex						
3.1	340 - 950		1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	Z 3 CND 22-05 Az	318 S 13	-
3.1	630 - 850		1.4362	X2CrNiN23-4	Z 3 CN 23-04 Az	-	-
3.1	730 - 1000		1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3	Z 3 CNDU 25-06	-	-
3.1	730 - 1000		1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3	Z 3 CNDU 25-06	-	-
4.1	730 - 1250		1.4410	X2CrNiMoN25-7-4	Z 3 CND 25-06	-	-
M	**Rost- und säurebeständige Stähle – martensitisch** · Corrosion and acid proof steels – martensitic						
1.1	> 600		1.4006	X10Cr13	Z 12 C 13	410 S 21	56A
1.1	650 - 850		1.4005	X12CrS13	Z 12 CF 13	416 S 21	-
1.1	> 700		1.4021	X20Cr13	Z 20 C 13	420 S 37	-
1.1	> 740		1.4028	X30Cr13	Z 30 C 13	420 S 45	-
1.1	> 760		1.4031	X38Cr13	Z 40 C 14		-
1.1	> 780		1.4034	X46Cr13	Z 40 CM	420 S 45	56D
1.1	> 850		1.4116	X50CrMoV15	Z 50 CD 15	-	-
1.1	> 900		1.4122	X39CrMo17-1	Z 38 CD 16-01	-	-
1.1	> 650		1.4024	X15Cr13	Z 12 C 13 M	420 S 29	56B
1.1	640 - 840		1.4104	X14CrMoS17	Z 13 CF 17	-	-
1.1	750 - 950		1.4057	X17CrNi162	Z 15 CN 16.02	431 S 29	57
1.1			1.4747	X80CrNiSi20	Z 80 CSN 20.02	443 S 65	59
1.1	< 900		1.4125	X105CrMo17	Z 100 CD 17	-	-
1.1	<900		1.4111	X110CrMoV15			
1.1	<900		1.4112	X90CrMoV18			
1.1	800 - 950		1.4044	X28CrNi16-2	Z15CN16-02		
1.1	785		1.4108	X30CrMoN15-1			
1.1	900		1.4112	X90CrMoV18			
1.1			1.4320	X2CrNiMo13-4			
1.1	>620		1.4901	X11CrWMoVNb9-2			
1.1	630 - 730		1.4903	X10CrMoVNb9-1			
1.1	800 - 950		1.4922	X20CrMoV11-1			
1.1	800 - 950		1.4923	X20CrMoWV12-1			
3.1	780 - 980		1.4313	X5CrNi134	Z 5 CN 13.4	425 C 11	-
3.1	840 - 1000		1.4418	X4CrNiMo6-5-1	Z 6 CND 16-05-01	-	-
3.1	930 - 1130		1.4938	X12CrNiMoV12-3		S151; S159	
3.1	995		1.4939	X12CrNiMo12	Jethete		
3.1	1030		1.4210	X20CrMo13			ASP AZ10
3.1	900 - 1050		1.4913	X19CrMoNbVN10 1			
M	**Rost- und säurebeständige Stähle – ausscheidungshärtend** · Corrosion and acid proof steels – precipitation-hardened						
3.1	> 1030		1.4568	X7CrNiAl17-7	Z 9 CNA 17-07	301 S 81	-
3.1	960 - 1310		1.4545	X5CrNiCuNb15-5-4	15-5PH		
3.1	860 - 1310		1.4548	X5CrNiCuNb17-4-4	17-4PH		
3.1	1000 - 1200		1.4594	X5CrNiMoCuNb14-5			
3.1	800 - 1000		1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	Alloy 100 Super Duplex		
4.1	> 1275		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	Z 7 CNU 15-05	-	-
4.1	1250		1.4534	X3CrNiMoAl13-8-2	13-8PH		

UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
X 8 CrNi 19 10	-	SUS 305	-	308; 305	2.1
X 6 CrNi 23 14	-	SUS 309S	-	309 S	2.1
X 6 CrNi 25 20	F.331	SUS 310S	2361	310 S	2.1
-	F.3310	SUH 310	-	314	2.1
X 5 CrNiMo 17 12	F.3543	SUS 316	2347	316	2.1
X 5 CrNiMo 17 13	F.3538	SUS 316	2343	316	2.1
X 2 CrNiMo 17 12	F.3533	SUS 316 L	2348	316 L	2.1
X 2 CrNiMo 17 13	-	SCS 16; SUS 316 L	2353	316 L	2.1
X 2 CrNiMo 17-12-3	F-3537	-	-	316 L	2.1
X 2 CrNiMoN 17 12	F-3542	SUS 316 LN	-	316 LN	2.1
X 2 CrNiMoN 17 13	F-3543	SUS 316 LN	2375	316 LN	2.1
X 6 CrNiMoTi 17 13	-	SUS 316 Ti	-	316 Ti	2.1
X 6 CrNiMoTi 17 12	F.3535	SUS 316 Ti	2350	316 Ti	2.1
X 6 CrNiMoNb 17 12	F.3536	-	-	316 Cb	2.1
X 2 CrNiMo 18 15	F-3539	SUS 317 L	2367	317 L	2.1
-	F-3544	-	-	317 LMN	2.1
X 6 CrNiMoNb 17 13	-	-	-	318	2.1
X 6 CrNiTi 18 11	F.3553; F.3523	SUS 321	2337	321	2.1
-	-	SUS 321	-	321 H	2.1
X 6 CrNiNb 18 11	F.3552; F.3524	SUS 347	2338	347	2.1
-	-	-	2584	B 668	2.1
-	-	-	2562	904 L	2.1
-	F.3313	SUH 330	-	330	2.1
-	F-35552	SUS 329 J 1	2324	329	2.1
X 6 CrNiNb 18 11	F-3524	SUS 347	2338	348	2.1
				B511; B512; B535; B536; B546	2.1
					2.1
				A479; A479M; B649; B691	2.1
				S31254; A182F44; A276F44	2.1
					2.1
				253 MA	2.1
				660, Alloy A-286	4.1
					M
-	-	SUS 329J3L	2377	2205	3.1
-	-	-	2327	2304	3.1
-	-	-	-	255	3.1
-	-	-	-	255	3.1
-	-	SCS 14A	2328	2507	4.1
					M
X 12 Cr 13	F.3401	SUS 410	2302	410; CA-15	1.1
X 12 CrS 13	-	SUS 416	2380	416	1.1
X 20 Cr 13	-	SUS 420 J 1	2303	420	1.1
X 30 Cr 13	-	SUS 420 J 2	2304	420	1.1
X 40 Cr 14	-	SUS 420 J 2	2304	420	1.1
X 40 Cr 14	F.3405	SUS 420 J 2	2304	420	1.1
-	F-3422	-	-	-	1.1
-	-	-	-	-	1.1
-	-	SUS 410J1	-	420	1.1
X 14 CrS 17	F-3431	SUS 430 F	2383	430 F	1.1
X 16 CrNi 16	F-3427	SUS 431	2321	431	1.1
X 80 CrSiNi 20	F.320.B	SUH 4	-	HNV 6	1.1
X 105 CrMo 17	-	SUS 440 C	-	440 C	1.1
					1.1
				440B	1.1
		SUS431		431	1.1
				F899	1.1
					1.1
				S42400	1.1
				K92460	1.1
				F91; K90901	1.1
					1.1
					1.1
X 6 CrNi 13 04	-	SCS 5	2385	CA 6-NM	3.1
-	-	-	2387	-	3.1
				Jethete M-152	3.1
				XM-32	3.1
					3.1
					3.1
					M
-	-	SUS 631	2388	631	3.1
					3.1
				A564, A564-M, A705 F899	3.1
					3.1
					3.1
-	-	SCS 630	-	630	4.1
				A564; F899	4.1

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
4.1	930 - 1180		1.4944	X6NiCrTiMoV26-15			
K	**Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)** · Cast iron with lamellar graphite (GJL)						
1.1	100 - 200		0.6010	EN-GJL100 (GG10)	Ft 10 D	-	-
1.1	150 - 250		0.6015	EN-GJL150 (GG15)	Ft 15 D	Grade 150	-
1.1	> 170		0.6655	GGL-NiCuCr15-6-2	L-NUC 15 6 2	L-NUC 15 6 2	-
1.1	> 170		0.6660	GGL-NiCr20-2	L-NC 20 2	L-NC 20 2	-
1.1	> 190		0.6676	GGL-NiCr30-3	L-NC 30 3	L-NC 30 3	-
1.1	> 170		0.6680	GGL-NiSiCr30-5-5	L-NSC 30 5 5	L-NSC 30 5 5	-
1.2	200 - 300		0.6020	EN-GJL200 (GG20)	Ft 20 D	Grade 220	-
1.2	250 - 350		0.6025	EN-GJL250 (GG25)	Ft 25 D	Grade 260	-
1.2	300 - 400		0.6030	EN-GJL300 (GG30)	Ft 30 D	Grade 300	-
1.2	350 - 450		0.6035	EN-GJL350 (GG35)	Ft 35 D	Grade 350	-
1.2	400 - 500		0.6040	EN-GJLZ (GG40)	Ft 40 D	Grade 400	-
K	**Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)** · Cast iron with nodular graphite (GJS)						
2.1	370 - 400		0.7040	EN-GJS-400-15 (GGG40)	FGS 400-12	SNG 420/12	-
2.1	420 - 500		0.7050	EN-GJS-500-7 (GGG50)	FGS 500-7	SNG 500/7	-
2.1	370 - 480		0.7660	GGG-NiCr20-2	S-NC 20 2	S-NiCr 20 2	-
2.1	> 390		0.7661	GGG-NiCr20-3	S-NC 20 3	S-NiCr 20 3	-
2.1	370 - 450		0.7670	EN-GJSA-XNi22	S-N 22	S-Ni 22	-
2.1	440 - 480		0.7673	EN-GJSA-XNiMn23-4	S-NM 23 4	S-NiMn 23 4	-
2.1	370 - 480		0.7676	EN-GJSA-XNiCr30-3	S-NC 30 3	S-NiCr 30 3	-
2.1	> 370		0.7677	GGG-NiCr301	S-NC 30 1	S-NiCr 30 1	-
2.1	390 - 500		0.7680	EN-GJSA-XNiSiCr30-5-5	S-NSC 30 5 5	S-NiSiCr 30 5 5	-
2.1	370 - 420		0.7683	EN-GJSA-XNi35	S-N 35	S-Ni 35	-
2.1	370 - 450		0.7685	EN-GJSA-XNiCr35-3	S-NC 35 3	S-NiCr 35 3	-
2.2	550 - 600		0.7060	EN-GJS-600-3 (GGG60)	FGS 600-3	SNG 600/3	-
2.2	660 - 700		0.7070	EN-GJS-700-2 (GGG70)	FGS 700-2	SNG 700/2	-
2.2	800		0.7080	EN-GJS-800-2 (GGG80)	FGS 800-2	SNG 800/2	-
K	**Gusseisen mit Vermicular grafit (GJV)** · Cast iron with vermicular graphite (GJV)						
3.1	300-375			EN-GJV300	-	-	-
3.2	350-425			EN-GJV350	-	-	-
3.2	400-475			EN-GJV400	-	-	-
3.2	450-525			EN-GJV450	-	-	-
3.2	500-575			EN-GJV500	-	-	-
K	**Temperguss (GTMW, GTMB)** · Malleable cast iron (GTMW, GTMB)						
4.1	> 350		0.8135	EN-GJMB-350-10	MN35-10	B340/12	-
4.1	> 450		0.8145	EN-GJMB-450-6	-	P440/7	-
4.1	270 - 360		0.8035	EN-GJMW-350-4	MB35-7	W340/3	-
4.1	300 - 420		0.8040	EN-GJMW-400-5	MB40-10	W410/4	-
4.1	330 - 480		0.8045	EN-GJMW-450-7	-	-	-
4.2	> 550		0.8155	EN-GJMB-550-4	MP50-5	P510/4	-
4.2	> 650		0.8165	EN-GJMB-650-2	MP60-3	P570/3	-
4.2	> 700		0.8170	EN-GJMB-700-2	M870-2	P690/2	-
4.2	490 - 570		0.8055	EN-GJMW-550-4	-	-	-
N	**Aluminium unlegiert** · Unalloyed aluminium						
1.1	65 - 150		3.0225	Al99.5	A5	1B	-
1.1	40 - 100		3.0305	Al99.9	A9	-	-
N	**Aluminium-Knetlegierungen, nicht ausgehärtet** · Wrought aluminium alloys, not hardened						
1.1	100 - 125		3.0505	AlMn0.5Mg0.5	-	N31	-
1.1	100 - 205		3.3315	AlMg1	A-G0,6	N41	-
1.2	80 - 230		3.0515	AlMn1	-	N3	-
1.2	115 - 290		3.0525	AlMn1Mg0.5	A-M1G0,5	-	-
1.2	180 - 310		3.3535	AlMg3	A-G3M	N5	-
1.2	230 - 260		3.3547	AlMg4,5Mn0,7		NB	AW-5083
1.2	150 - 290		3.3214	AlMg1SiCu			AW-6061
1.3	220 - 455		3.4354	AlZn5,5MgCuAg			AW-7009
1.3	330 - 370		3.1645	AlCu4PbMgMn			AW-2007
1.3	340 - 370		3.1364	AlCu4PbMgMn			AW-2007
1.3	470 - 510		3.3144	AlZn6CuMgZr			AW-7050
1.3	420 - 480		3.4364	AlZn5,5MgCu			AW-7075
1.3	220 - 450		3.1354	AlCu4Mg1			AW-2024
N	**Aluminium Knetlegierungen, ausgehärtet** · Wrought aluminium alloys, hardened						
1.2	130 - 270		3.3206	AlMgSi0.5	-	H9	-
1.2	120 - 300		3.3211	AlMg1SiCu	-	H20	-
1.3	150 - 400		3.1325	AlCuMg1	A-U4G	H14	-
1.3	180 - 460		3.1355	AlCuMg2	A-U4G1	2L97	-
1.3	130 - 360		3.2315	AlMgSi1	A-SGM0,7	H30	-
1.3	410 - 490		3.4345	AlZnMgCu0.5	AZ 4 GU/9051	L86	-
1.3	180 - 560		3.4365	AlZnMgCu1.5	AZ 4 GU/9050 C	L87	-
N	**Aluminium-Gusslegierungen Si ≤ 7%** · Aluminium cast alloys Si ≤ 7%						
1.4	280 - 300		3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	-	-	-
1.4	140 - 300		3.3241	G-AlMg3Si	-	-	-
1.4	200		3.3292	GD-AlMg9	A-G10S	-	-
1.4	140 - 210		3.3541	GD-AlMg3	A-G3T	-	-
N	**Aluminium-Gusslegierungen 7% < Si ≤ 12%** · Aluminium cast alloys 7% < Si ≤ 12%						
1.5	160 - 200		3.2161	G-AlSi8Cu3	-	-	-

	UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
					660; Alloy A-286	4.1
						K
	G 10	-	FC 10	01 10-00	A48-20 B	1.1
	G 15	FG 15	FC 15	01 15-00	A48-25 B	1.1
	-	-	-	-	A-436 Type 1	1.1
	-	-	-	-	A-436 Type 2	1.1
	-	-	-	-	A-436 Type 3	1.1
	-	-	-	-	A-436 Type 4	1.1
	G 20	FG 20	FC 20	01 200	A48-30 B	1.2
	G 25	FG 25	FC 25	01 250	A48-40 B	1.2
	G 30	FG 30	FC 30	1 300	A48-45 B	1.2
	G 35	FG 35	FC 35	1 350	A48-50 B	1.2
	-	-	-	1 400	A48-60 B	1.2
						K
	GS 400-12	GGG 40	FCD 40	0717-02	60-40-18	2.1
	GS 500/7	GGG 50	FCD 50	0727-02	65-45-12	2.1
	-	F 43000	-	-	A 439 Type D-2	2.1
	-	F 43001	-	-	A 439 Type D-2B	2.1
	-	F 43002	-	-	A 439 Type D-2C	2.1
	-	F 43003	-	-	A 439 Type D-2M	2.1
	-	-	-	-	A 439 Type D-3	2.1
	-	F 43004	-	-	A 439 Type D-3A	2.1
	-	F 43005	-	-	A 439 Type D-4	2.1
	-	F 43006	-	-	A 439 Type D-5	2.1
	-	-	-	-	A 439 Type D-5B	2.1
	GS 600/3		FCD 60	0732-03	80-55-06	2.2
	GS 700/2	GGG 70	FCD 70	0737-01	100-70-03	2.2
	GS 800/2	-	-	-	120-90-02	2.2
						K
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.2
	-	-	-	-	-	3.2
	-	-	-	-	-	3.2
	-	-	-	-	-	3.2
						K
	-	GTS 35	-	0810	32510	4.1
	-	GTS 45	-	0852	40010	4.1
	-	GTW 35	FCMW 330	-	MB 350-4	4.1
	GMB 40	GTW 40	FCMW 370	-	MB 400-5	4.1
	GMB 45	GTW 45	FCMWP 440	-	MB 450-7	4.1
	-	GTS 55	-	0854	50005	4.2
	-	GTS 65	-	0856	70003	4.2
	-	GTS 70	-	0862; 0864	90001	4.2
	-	GTW 55	-	-	-	4.2
						N
	4507	L-3051	A1x1	-	-	1.1
	-	-	-	-	-	1.1
						N
	-	-	-	-	3105	1.1
	5764	L-3350	A2x8	144106	-	1.1
	3568	L-3810	144054	-	-	1.2
	-	-	-	-	-	1.2
	3575	L-3390	-	-	-	1.2
		L-3321	A5083		A95083	1.2
						1.2
						1.3
						1.3
						1.3
						1.3
					B-209; B211	1.3
						1.3
						N
	3569	L-3441	A2x5	144103	-	1.2
	-	-	-	-	-	1.2
	3579	L-3120	-	-	-	1.3
	3579	L-3140	A3x4	-	-	1.3
	3571	L-3451	-	144212	-	1.3
	811-04	-	-	-	7050	1.3
	811-05	-	-	-	7175	1.3
						N
	-	-	-	-	-	1.4
	-	-	-	-	-	1.4
	5080	-	-	-	-	1.4
	3059	-	ADC6	-	-	1.4
						N
	-	-	-	-	-	1.5

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
1.5	230 - 360		3.2373	G-AlSi9Mg	A-S9G	-	-
1.5	240 - 350		3.2163	G-AlSi9Cu3	A-S9U3	LM24	-
1.5	150 - 340		3.2381	G-AlSi10Mg	A-S10G	LM9	-
1.5	160		3.2383	G-AlSi10Mg(Cu)	A-S10GU	LM 9	-
1.5	150 - 170		3.2581	G-AlSi12	A-S13	LM 6	-
1.5	150 - 290		3.2583	G-AlSi12(Cu)	A-S12U	LM 20	-
N	**Aluminium-Gusslegierungen Si > 12%** · Aluminium cast alloys Si > 12%						
1.6	165 - 370			G-AlSi17Cu4Mg	-	-	-
1.6	180 - 220			G-AlSi18CuNiMg	-	-	-
1.6	200 - 240			G-AlSi21CuNiMg	-	-	-
1.6	230 - 300			G-AlSi25CuNiMg	-	-	-
N	**Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer** · Pure copper, low-alloyed copper						
2.2	< 600		2.0240	CuZn15	CuZn15	CZ 102	-
2.2	< 800		2.0265	CuZn30	CuZn30	CZ 106	-
N	**Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)** · Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)						
2.2	< 800		2.0321	CuZn37	CuZn37	CZ 108	-
2.2	< 800		2.0335	CuZn36	Ms63	CZ 108	-
2.2	340 - 480		2.0360	CuZn40	Ms60	DCB1	-
N	**Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)** · Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)						
2.3	340 - 570		2.0401	CuZn39Pb3	Ms58	-	-
N	**Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)** · Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)						
2.5	< 900		2.1016	CuSn4	-	-	-
2.5	390 - 620		2.1030	CuSn8P	-	-	-
N	**Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)** · Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)						
2.6	200 - 250		2.1097	G-CuSn5ZnPb	Rg5	-	-
2.6	230 - 320		2.1090.01	G-CuSn7ZnPb	Rg7	-	-
2.6	280		2.1086.01	G-CuSn10Zn	Rg10	-	-
2.6	600 - 650		2.0975	G-CuAl10Ni	CuNiAl11	-	-
N	**Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze)** · Copper-aluminium alloys (alu bronze)						
2.7	> 550		Ampco 8	-	-	-	-
2.7	> 500		Ampco 25	-	-	-	-
2.7	440		Ampco 26				
2.7	517		Ampco 673				
2.8	> 750		Ampco 21	-	-	-	-
2.8	> 810		Ampco 45	-	-	-	-
2.8	> 1000		Ampco M-4	-	-	-	-
2.8	890		Ampco 15				
2.8	650 - 750		Ampco 18				
2.8	690		Ampco 18.136				
2.8	793		Ampco 18.22				
2.8	741		Ampco 18.23				
2.8	724		Ampco 22				
2.8	605		Ampco 483				
2.8	620		Ampco 642				
2.8	620		Ampco 674				
2.8	724		Ampco 863				
N	**Hochleitfähige Kupferlegierung** · Highly conductive copper alloy						
2.7	200		Ampcoloy 30				
2.7	210		Ampcoloy 32				
2.7	250		Ampcoloy 35				
2.7	300		Ampcoloy 712				
2.7	465 - 520		Ampcoloy 972				
2.8	1310		Ampcoloy 83				
2.8	890		Ampcoloy 88				
2.8	740		Ampcoloy 89				
2.8	720 - 900		Ampcoloy 91				
2.8	720 - 850		Ampcoloy 95				
2.8	660 - 690		Ampcoloy 940				
2.8	938		Ampcoloy 944				
N	**Magnesium-Knetlegierungen** · Magnesium wrought alloys						
3.1	> 270		3.5612	MgAl6Zn	-	-	-
3.2	> 240		3.5912	G-MgAl9Zn1	-	-	-
N	**Kunststoffe** · Synthetics						
4.1			Bakelit	-	-	-	-
4.1			Pertinax	-	-	-	-
4.2			PMMA	-	-	-	-
4.2			POM	-	-	-	-
4.2			PVC	-	-	-	-
N	**Faserverstärkte Kunststoffe** · Fibre-reinforced synthetics						
4.3	155 - 365		GFK	-	-	-	-
4.3	190 - 210		CFK uni.	-	-	-	-
4.3	190 - 210		CFK milti.	-	-	-	-
4.3			AFK	-	-	-	-
N	**Wolfram Kupfer Legierung** · Tungsten copper alloy						
5.2	344 - 413		WCu 50/50				
5.2	379 - 448		WCu 60/40				

	UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
	3051	-	AC4A	-	-	1.5
	5075	-	-	-	-	1.5
	3051	L-2560	-	4253	-	1.5
	-	-	-	4253	A 360.2	1.5
	3051	-	AC3	4261	A 413.2	1.5
	3048	-	-	4260	A 413.1	1.5
						N
	-	-	-	-	-	1.6
	-	-	-	-	-	1.6
	-	-	-	-	-	1.6
	-	-	-	-	-	1.6
						N
	-	-	C2300	-	C23000	2.2
	-	-	C2600	-	C26000	2.2
						N
	-	-	C 2700	-	C27200	2.2
	P-CuZn35	-	C 2700	-	C27000	2.2
	-	-	-	-	C28000	2.2
						N
	-	-	-	-	C38500	2.3
						N
	-	-	C 5111	-	C51100	2.5
	-	-	C5210	-	C52100	2.5
						N
	-	-	H 5111	-	C83600	2.6
	-	-	-	-	C93200	2.6
	-	-	-	-	-	2.6
	-	-	-	-	-	2.6
						N
	-	-	-	-	-	2.7
	-	-	-	-	-	2.7
						2.7
						2.7
	-	-	-	-	-	2.8
	-	-	-	-	-	2.8
	-	-	-	-	-	2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						N
						2.7
						2.7
						2.7
						2.7
						2.7
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						2.8
						N
	-	-	-	-	-	3.1
	-	-	-	-	-	3.2
						N
	-	-	-	-	-	4.1
	-	-	-	-	-	4.1
	-	-	-	-	-	4.2
	-	-	-	-	-	4.2
	-	-	-	-	-	4.2
						N
	-	-	-	-	-	4.3
	-	-	-	-	-	4.3
	-	-	-	-	-	4.3
	-	-	-	-	-	4.3
						N
						5.2
						5.2

	R_m [N/mm²]	Rockwell [HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
5.2	516 - 585		WCu 70/30				
5.2	585 - 654		WCu 75/25				
5.2	620 - 689		WCu 80/20				
5.2	700		WCu 90/10				
N	**Grafit** · Graphite						
5.1			ISEM-8	VDI 23 - 28			
5.1			ISO-63	VDI 21 - 26			
5.1			TTK-4	VDI 19 - 23			
5.1			TTK-5	VDI 18 - 22			
5.1			TTK-50	VDI 22 - 27			
5.1			TTK-8	VDI 15 - 21			
5.1			TTK-9	VDI 15 - 21			
S	**Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen** · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
2.2	500 - 700		2.4360	NiCu30Fe	Nu 30	NA 13	-
2.2	620 - 850		2.4375	NiCu30Al	Nu 30 AT	NA 18	-
2.2	> 690		2.4685	G-NiMo28	-	-	-
2.2	> 740		2.4610	NiMo16Cr16Ti	-	-	-
2.2	> 760		2.4617	G-NiMo30	-	-	-
2.2	700 - 800		2.4630, 2.4951	NiCr20Ti	NC 20 T	HR 5	-
2.2	800 - 1000		2.4631	NiCr20TiAl	-	HR 401; 601	-
2.2	< 770		2.4662	NiCr13Mo6Ti3	-	HR 53	-
2.2	890		2.4856	NiCr22Mo9Nb	NC 22 FeDNb	NA 21	-
2.2	840		2.4733	NiCr22W14Mo	Haynes 230 alloy		
2.2	740		Haynes HR-224 alloy				
2.2	700 - 1000		2.4600	NiMo29Cr	Hastelloy B3 alloy		
2.2	690 - 950		2.4675	NiCr23Mo16Cu	Hastelloy C-2000		
2.2	690 - 950		2.4602	NiCr21Mo14W	Hastelloy C-22		
2.2	750 - 1000		2.4819	NiMo16Cr15W	Hastelloy C-276 alloy		
2.2	700 - 900		2.4610	NiMo16Cr16Ti	Hastelloy C-4 alloy		
2.2	725		2.4708	NiMo22Cr15	Hastelloy Hybrid-BC-1 alloy		
2.2	500 - 750		2.4816	NiCr15Fe	Inconel 600	NA14	
2.2	231		2.4676	G-NiCo10W10CrAlNb	MAR-M246 Alloy		
2.2	900 - 1150		1.4980	X5NiCrTi2615			
2.2	<900		2.4812	NiCr17Mo17FeW	Hastelloy C		
2.2	550 - 750		2.4851	NiCr23Fe	Inconel 601		
2.2	550		2.4858	NiCr21Mo		NA16	
2.2	650 - 880		2.4983	NiCr18Co18MoAlTi	Udimet 500		
2.2	>550		2.4608	NiCr26MoW	Alloy 333		
2.2	>670		2.4633	NiCr25FeAlY	Alloy 602 CA		
2.2	>490		1.3912	Ni36	NF A54-301		
2.2	700 - 965		1.3964	X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3			
2.2	>690		2.4665	NiCr19Fe19Nb5Mo3	NC22FeD	HR204	
2.2	>970		2.4650	NiCo20Cr20MoT			
2.2	>690		2.4605	NiCr23Mo16Al			
2.2	650 - 850		2.4692	NiFeCr27Mo6CuN			
2.3	1200		2.4632	NiCr20Co18Ti	-	-	-
2.3	1180		2.4634	NiCo20Cr15MoAlTi	-	-	-
2.3	900 - 1200		2.4670	-	-	-	-
2.3	900 - 1200		2.4674	-	-	-	-
2.3	1270		2.6554	-	-	-	-
2.3	< 1400		2.4668	NiCr19FeNbMo	NC 19Fe Nb		-
2.3	1132		Haynes 282 alloy				
2.3	1175		2.4654	NiCr20Co13Mo4Ti3Al	Waspaloy		
2.3	>930		2.4952	NiCr20TiAl	Nimonic 80 A		
2.3	>1172		2.4973	NiCr18Co11MoTi	Rene 41		
2.3	>980		2.4669	NiCr15Fe7TiAl			
2.4	<755		2.4989	CoCr20NiW			
2.4	>433		2.4679	CoCr28MoNi			
2.5	830 - 1130		2.4964	CoCr20W15Ni			
2.6	900 - 1100		1.4718	X45CrSi9-3	Z 45 CS 9	401 S 45	52
2.6	500 - 750		1.4828	X15CrNiSi20-12	Z 15 CNS 20.12	309 S 24	-
2.6	550 - 800		1.4841	X15CrNiSi25-20	Z 15 CNS 25.20	-	-
2.6	500 - 750		1.4845	X12CrNi25-21	Z 12 CN 25.20	310 S 24	-
2.6	550 - 800		1.4864	X12NiCrSi36-16	Z 12 NCS 37.18	NA 17	-
2.6	950 - 1200		1.4871	X53CrMnNiN21-9	Z 52 CMN 21.09	349 S 54	-
2.6	500 - 750		1.4876	X10NiCrAlTi33-20	Z 8 NC 32.21	NA 15 (H)	-
2.6	500 - 750		1.4878	X12CrNiTi18-9	Z 6 CNT 18.12 (B)	321 S 20	-
S	**Reintitan, Titanlegierungen** · Pure titanium, titanium alloys						
1.1	290 - 410		3.7025	Ti99.5 / Ti Gr.1	-	-	-
1.1	380 - 540		3.7035	Ti99.4 / Ti Gr.2	-	TA 1	-
1.1	390 - 540		3.7235	Ti2Pd / Ti Gr.2Pd	-	-	-
1.1	345		3.7024	Ti99,5	T-35	TA 1	
1.1	485		3.7034	Ti99,7	T-40	TA 2, 3, 4, 5	
1.1	450		3.7054	Ti99,6			
1.2	460 - 590		3.7055	Ti99.3 / Ti Gr.3	-	TA 2	-
1.2	540 - 740		3.7065	Ti99.2 / Ti Gr.4	-	TA 3	-

UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
					5.2
					5.2
					5.2
					5.2
					N
					5.1
					5.1
					5.1
					5.1
					5.1
					5.1
					5.1
					S
-	-	-	-	Monel 400	2.2
-	-	-	-	Monel K-500	2.2
-	-	-	-	Hastelloy B	2.2
-	-	-	-	Hastelloy C-4	2.2
-	-	-	-	Hastelloy B-2	2.2
-	-	-	-	Nimonic 75	2.2
-	-	NCF 80 A	-	Nimonic 80 A	2.2
-	-	-	-	Nimonic 901	2.2
-	-	-	-	Inconel 625	2.2
					2.2
					2.2
				N-7M	2.2
					2.2
				CX2MW	2.2
				CW-12MW	2.2
				CW-2M	2.2
					2.2
					2.2
					2.2
					2.2
					2.2
				Alloy 601	2.2
		NCF 825		Alloy 825, Incoloy 825; CU5MCuC	2.2
					2.2
				B718, B719, B722; B723	2.2
				B166, B168, B163, B167	2.2
				F 1684-06	2.2
					2.2
				Alloy X, Inconel HX	2.2
				Alloy C-263	2.2
				Alloy 59	2.2
				B625; B581; B649; B564	2.2
-	-	-	-	Nimonic 90	2.3
-	-	-	-	Nimonic 105	2.3
-	-	-	-	Nimocast 713	2.3
-	-	-	-	Nimocast PK 24	2.3
-	-	-	-	Waspaloy	2.3
-	-	-	-	Inconel 718	2.3
					2.3
				B637	2.3
				Alloy 80A	2.3
				Alloy 41	2.3
				Alloy X-750	2.3
					2.4
					2.4
				Alloy 25	2.5
X 45 CrSi 8	-	SUH 1	-	HNV 3	2.6
-	-	SUH 309	-	309	2.6
X 16 CrNiSi 25 20	-	SUH 310	-	314; 310	2.6
X 6 CrNi 26 20	F.331	SUH 310; SUS 310 S	-	310 S	2.6
-	-	SUH 330	-	330	2.6
X 53 CrMnNiN 21 9	-	SUH 35; SUH 36	-	EV 8	2.6
-	-	NCF 800	-	B 163	2.6
X 6 CrNiTi 18 11	-	SUS 321	2337	321	2.6
					S
-	-	-	-	-	1.1
-	-	-	-	-	1.1
-	-	-	-	-	1.1
				ASTM Gr.1	1.1
				AMS 4902, 4941; ASTM Gr.2	1.1
					1.1
-	-	-	-	-	1.2
-	-	-	-	-	1.2

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
1.2	> 890		3.7165	TiAl6V4 / Ti Gr. 5	T-A6V	TA 28	-
1.2	620 - 760		3.7124	TiCu2	T-U2	TA 21, 22, 23	
1.2	790		3.7114	TiAl5Sn2			
1.2	900		3.7144	TiAl6Sn2Zr4Mo2			
1.2	>438		TITAN KS 1,2 ASN				
1.2	540 - 680		3.7064	Ti99,2	T-60	TA 6, 7, 8, 9	
1.3	> 1000		3.7185	TiAl4Mo4Sn2	-	-	-
1.3	1100		Ti6246	Ti6Al2Sn4Zr6Mo			
1.3	670 - 1030		3.7154	TiAl6Zr5	T-A6ZD	TA 43, 44	
1.3	930 - 1070		3.7184	TiAl4Mo4Sn2	T-A4DE	TA 45-51, 57	
1.3	>920		3.7164	Ti-6Al4V			
1.3	>895		Ti-6Al4V-ELI	Ti-6Al4V-ELI			
1.3	>900		Ti-6Al7Nb	Ti-6Al7Nb			
1.3	1400		Ti555.3	Ti6Al5V5Mo3Cr			
S	**Reinnickel** · Pure nickel						
2.1	340 - 540		2.4068	LC-Ni99			
2.1	>340		2.4050	Ni99,8			
2.1	450		2.4060	Ni99,6	N02200		
2.2	>450		2.4360		Monel 400		
H	**Gehärtete Stähle, Hartguss** · Hardened steels, hard castings						
1.1	1250 - 1550	< 50	Weldox 1100	-	-	-	-
1.1		<48	1.2085	X33CrS16	Z35 CD 17.S		
1.1		41 - 45	1.2714 HH	55NiCrMoV7	55 NCDV 7		
1.1		44 - 50	1.2358	60CrMoV18-5			
1.2		51 - 55	1.2397	ASP2011			
1.2		53 - 55	1.2361	X91CrMoV18			
1.2		50 - 55	1.2360	X50CrMoV8-1			
1.2		50 - 55	1.2358	60CrMoV18-5			
1.2	1600 - 1800	< 55	Hardox 500	-	-	-	-
1.2	1820 - 1900	< 55	Hardox 550	-	-	-	-
1.2	~ 1860	< 55	1.2713	55NiCrMoV6	55 NCDV 7	-	-
1.2		53 - 56	1.2083 ESU	X40CR14	Z40C14		
1.2		54 - 55	WP7V				
1.2		52 - 55	CP4M				
1.2		55	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5			
1.2		51 - 55	ASP2011				
1.2		53	Thermodur E38K Superclean				
1.2		55	Thermodur E40K Superclean				
1.2		52	Thermodur 2383 Supercool				
1.2		53 - 55	1.2329	46CrSiMoV7			
1.2		53	1.2342	X35CrMoV5-1-1			
1.2		52	1.2323	48CrMoV67			
1.3		60	1.2369	81MoCrV4216			
1.3		57	1.2367	X38CrMoV5-3	Z38CDV5-3		
1.3		56 - 58	1.2714	55NiCrMoV7	55NCDV7		
1.3		56 - 58	1.2740	28NiCrMoV10			
1.3		55 - 60	ASP2011				
1.3		58 - 60	1.3394	PMHS 6-5-3			ASP2023
1.3		55 - 60	CP4M				
1.3		55 - 58	WP7V				
1.3		58 - 60	CPR				
1.3	1995 - 2300	< 60	Armox 600T	-	-	-	-
1.3	~ 2100	< 60	1.2542	45WCrV7	-	BS 1	-
1.3		56 - 60	1.3343 Plus				HS 6-5-2C
1.3		58	PMD 9				
1.3		58 - 60	1.2379 Plus				
1.3		58 - 60	CP72				
1.3		57 - 60	CP2M				
1.3		59 - 60	CPM Rex M4				
1.3		55 - 60	CPM Rex 121				
1.3		59 - 60	Z-M4 PM Speed				
1.3		58 - 60	Z-Tuff PM				
1.3		58 - 60	Z-Wear PM cold				
1.3		58 - 60	Vanadis 4 Extra SuperClean				
1.3		59 - 60	1.3352	PMHS 4-3-8			ASP2053
1.3		56 - 59	ASP 420H				
1.3		57	1.2999	X45MoCrV5-3-1			
1.3		55 - 60	1.2358	60CrMoV18-5			
1.3		55 - 60	1.2360	X50CrMoV8-1			
1.3		55 - 58	1.2361	X91CrMoV18			
1.3		55 - 60	1.2397	ASP2011			
1.4		60 - 61	1.2397	ASP2011			
1.4		60 - 63	1.3252	ASP2052			
1.4		62 - 63	1.2990	X100CrMoV8-1-1			
1.4		60 - 63	1.3352	PMHS 4-3-8			ASP2053
1.4		60 - 63	Vanadis 4 Extra SuperClean				

UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
-	-	-	-	R56400	1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.2
				AMS 4901, 4921	1.2
-	-	-	-	-	1.3
					1.3
					1.3
					1.3
				B265	1.3
				F136	1.3
				F1295	1.3
					1.3
					S
				Alloy201	2.1
				Alloy270	2.1
					2.1
				Alloy400	2.2
					H
-	-	-	-	Weldox 1100	1.1
				420FM	1.1
				L6	1.1
					1.1
				A11	1.2
					1.2
					1.2
					1.2
-	-	-	-	Hardox 500	1.2
-	-	-	-	Hardox 550	1.2
-	F.520.S	SKT 4	-	L 6	1.2
				420ESR	1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.2
					1.3
					1.3
				L6	1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
-	-	-	-	Armox 600T	1.3
45 WCrV 8 KU	45WCrSi8	-	2710	S 1	1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
					1.3
				A11	1.3
				A11	1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4

	R_m	Rockwell					
	[N/mm²]	[HRC]	Mat.-Nr.	DIN	AFNOR	BS	EN
1.4		60 - 63	Z-Wear PM cold				
1.4		60 - 62	Z-Tuff PM				
1.4		60 - 63	Z-M4 PM Speed				
1.4		60 - 63	CPM Rex 121				
1.4		60 - 63	CPM Rex M4				
1.4		50 - 63	CP2M				
1.4		60 - 62	CP72				
1.4		60 - 63	1.2379 Plus				
1.4		< 63	Ferro-Titanit	-	-	-	-
1.4		< 63	1.2379	X155CrVMo12-1	Z 160 CDV 12	BD 2	-
1.4		60 - 63	1.3343 Plus				HS 6-5-2C
1.4		60 - 63	M V10 PM				
1.4		62 - 63	PMD M4				
1.4		60 - 63	PMD 23				
1.4		62 - 63	PMD 30				
1.4		62 - 63	PMD 52				
1.4		62 - 63	PMD 10				
1.4		60 - 63	CPR				
1.4		58 - 60	CP8E				
1.4		60 - 62	CP8E				
1.4		62 - 63	Z-T15 PM Speed				
1.4		60 - 63	1.3394	PMHS 6-5-3			ASP2023
1.4		60 - 63	1.3294	PMHS 6-5-3-8			ASP2030
1.4		60 - 61	ASP2011				
1.4		60 - 63	1.3253	PMHS 11-2-5-8			ASP2052
1.4		62 - 63	1.3202	HS 12-0-5-5			ASP2015
1.4		60 - 62	ASP APZ10				
1.5		63 - 66	1.3394	PMHS 6-5-3			ASP2023
1.5		< 66	HSSE	-	-	-	-
1.5		< 66	1.2436	X210CrW12	-	-	-
1.5		66	1.3343	HS 6-5-2 C	Z85WDCV06-05-04-02		
1.5		63 - 66	1.3343 Plus				HS 6-5-2C
1.5		64 - 66	1.3344 PM	PM 6-5-3	X130WMoCrV 6-5-4-3		
1.5		66	M W10 PM				HS 10-2-5-8
1.5		63 - 64	PMD M4				
1.5		66	PMD V10				
1.5		63 - 64	PMD 23				
1.5		63 - 66	PMD 30				
1.5		63 - 66	PMD 52				
1.5		64 - 66	PMD 60				
1.5		66	PMD 550				
1.5		63 - 64	PMD 10				
1.5		65	CPOH Plus				
1.5		63 - 64	1.2379 Plus				
1.5		65	CP72 Plus				
1.5		63 - 64	CPR				
1.5		63 - 65	CP2M				
1.5		63 - 65	CPM Rex M4				
1.5		63 - 66	CPM Rex 121				
1.5		66	CPM Rex 76				
1.5		63 - 65	Z-M4 PM Speed				
1.5		63 - 66	Z-M48 PM Speed				
1.5		63 - 66	Z-T15 PM Speed				
1.5		63 - 64	Z-Wear PM cold				
1.5		63 - 66	1.3294	PMHS 6-5-3-8			ASP2030
1.5		64	Vanadis 8 Super Clean				
1.5		63 - 66	Vanadis 4 Extra SuperClean				
1.5		63 - 66	1.3253	PMHS 11-2-5-8			ASP2052
1.5		63 - 65	1.3352	PMHS 4-3-8			ASP2053
1.5		63 - 66	1.3202	HS 12-0-5-5			ASP2015
1.5		63 - 66	1.3252	ASP2052			
1.5		64 - 66	1.3243	HS6-5-2-5	Z85WDKCV06-05-05-04-02		
1.5		65 - 66	1.3207	HS10-4-3-10	Z130WKCDV10-10-04-04-03		
1.5		65 - 66	1.3208	HS9-4-3-11	Z140KWCDV10-09-04-04-03		
1.5		63 - 65	1.3211	S 12-1-2-3			
1.5		63 - 64	1.2990	X100CrMoV8-1-1			
1.5		66	1.3247	HS 2-10-1-8	Z110DKCWV		

UNI	UNE	JIS	SIS	AISI/SAE/ASTM	
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
-	-	-	-	Ferro-Titanit	1.4
X 155 CrVMo 12 1KU	-	SKD 11	-	D 2	1.4
					1.4
				A11 (PM)	1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
					1.4
				T15	1.4
					1.4
					1.5
-	-	-	-	HSSE	1.5
X 215 CrW 12 1 KU	X210CrW12	SKD 2	2312	-	1.5
X82WMoV6 5				M 2 reg. C	1.5
					1.5
W6Mo5Cr4V3				M 3-2 (PM)	1.5
					1.5
					1.5

Hinweis:

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen können Sie bei der für Sie zuständigen Landesvertretung anfordern.

Please note:

If you want specific General Sales Conditions for your own country, please ask your local contact.

I. Allgemeines

1. Allen Lieferungen und Leistungen liegen diese Bedingungen sowie etwaige gesonderte vertragliche Vereinbarungen zugrunde. Abweichende Einkaufsbedingungen des Bestellers werden auch durch Auftragsannahme nicht Vertragsinhalt.

   Ein Vertrag kommt – mangels besonderer Vereinbarung – mit der schriftlichen Auftragsbestätigung des Lieferers zustande.

2. Der Lieferer behält sich an Mustern, Kostenvoranschlägen, Zeichnungen u.ä. Informationen körperlicher und unkörperlicher Art – auch in elektronischer Form – Eigentums- und Urheberrechte vor; sie dürfen Dritten nicht zugänglich gemacht werden.
   Der Lieferer verpflichtet sich, vom Besteller als vertraulich bezeichnete Informationen und Unterlagen nur mit dessen Zustimmung Dritten zugänglich zu machen.

3. Muster werden nur gegen Berechnung geliefert.

4. Mündliche Nebenabreden bestehen nicht. Änderungen bedürfen der Schriftform.

II. Preis und Zahlung

1. Die Preise gelten mangels besonderer Vereinbarung ab Werk einschließlich Verladung im Werk, jedoch ausschließlich Verpackung und Entladung. Zu den Preisen kommt die Umsatzsteuer in der jeweiligen gesetzlichen Höhe hinzu.

2. Mangels besonderer Vereinbarung ist die Zahlung sofort nach Lieferung und ohne jeden Abzug á Konto des Lieferers zu leisten. Berechnet wird die jeweilige Liefermenge.

3. Das Recht, Zahlungen zurückzuhalten, steht dem Besteller nur insoweit zu, als seine Gegenansprüche unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.

4. Das Recht des Bestellers, mit Gegenansprüchen aus anderen Rechtsverhältnissen aufzurechnen, steht ihm nur insoweit zu, als sie unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.

III. Lieferzeit, Lieferverzögerung

1. Die Lieferzeit ergibt sich aus den Vereinbarungen der Vertragsparteien. Ihre Einhaltung durch den Lieferer setzt voraus, dass alle kaufmännischen und technischen Fragen zwischen den Vertragsparteien geklärt sind und der Besteller alle ihm obliegenden Verpflichtungen, wie z.B. Beibringung der erforderlichen behördlichen Bescheinigungen oder Genehmigungen oder die Leistung einer Anzahlung erfüllt hat. Ist dies nicht der Fall, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen.
   Dies gilt nicht, soweit der Lieferer die Verzögerung zu vertreten hat.

2. Die Einhaltung der Lieferzeit steht unter dem Vorbehalt richtiger und rechtzeitiger Selbstbelieferung.
   Sich abzeichnende Verzögerungen teilt der Lieferer sobald als möglich mit.

3. Die Lieferzeit ist eingehalten, wenn der Liefergegenstand bis zu ihrem Ablauf das Werk des Lieferers verlassen hat oder die Versandbereitschaft gemeldet ist. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist – außer bei berechtigter Abnahmeverweigerung – der Abnahmetermin maßgebend, hilfsweise die Meldung der Abnahmebereitschaft.

4. Werden der Versand bzw. die Abnahme des Liefergegenstandes aus Gründen verzögert, die der Besteller zu vertreten hat, so werden ihm, beginnend einen Monat nach Meldung der Versand- bzw. der Abnahmebereitschaft, die durch die Verzögerung entstandenen Kosten berechnet. Wird der Versand auf Wunsch des Bestellers verzögert, so ist der Lieferer berechtigt, nach Setzung und fruchtlosem Ablauf einer angemessenen Frist, anderweitig über den Liefergegenstand zu verfügen und den Besteller mit angemessen verlängerter Frist zu beliefern.

5. Ist die Nichteinhaltung der Lieferzeit auf höhere Gewalt, auf Arbeitskämpfe oder sonstige Ereignisse, die außerhalb des Einflussbereiches des Lieferers liegen, zurückzuführen, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen.
   Der Lieferer wird dem Besteller den Beginn und das Ende derartiger Umstände baldmöglichst mitteilen.

6. Der Besteller kann ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten, wenn dem Lieferer die gesamte Leistung vor Gefahrübergang endgültig unmöglich wird. Der Besteller kann darüber hinaus vom Vertrag zurücktreten, wenn bei einer Bestellung die Ausführung eines Teils der Lieferung unmöglich wird und er ein berechtigtes Interesse an der Ablehnung der Teillieferung hat. Ist dies nicht der Fall, so hat der Besteller den auf die Teillieferung entfallenen Vertragspreis zu zahlen.
   Dasselbe gilt bei Unvermögen des Lieferers.
   Im Übrigen gilt Abschnitt VIII.2.
   Tritt die Unmöglichkeit oder das Unvermögen während des Annahmeverzuges ein oder ist der Besteller für diese Umstände allein oder weit überwiegend verantwortlich, bleibt er zur Gegenleistung verpflichtet.

7. Kommt der Lieferer in Verzug und erwächst dem Besteller hieraus ein Schaden, so ist er berechtigt, eine pauschale Verzugsentschädigung zu verlangen. Sie beträgt für jede volle Woche der Verspätung 0,5 %, im Ganzen aber höchstens 5 % vom Wert desjenigen Teils der Gesamtlieferung, der infolge der Verspätung nicht rechtzeitig oder nicht vertragsgemäß genutzt werden kann. Setzt der Besteller dem Lieferer – unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle – nach Fälligkeit eine angemessene Frist zur Leistung und wird die Frist nicht eingehalten, ist der Besteller im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zum Rücktritt berechtigt. Er verpflichtet sich, auf Verlangen des Lieferers in angemessener Frist zu erklären, ob er von seinem Rücktrittsrecht Gebrauch macht. Weitere Ansprüche aus Lieferverzug bestimmen sich ausschließlich nach Abschnitt VII. 2 dieser Bedingungen.

IV. Gefahrübergang, Abnahme

1. Die Gefahr geht auf den Besteller über, wenn der Liefergegenstand das Werk verlassen hat, und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder der Lieferer noch andere Leistungen, z.B. die Versandkosten oder Anlieferung und Aufstellung, übernommen hat. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist diese für den Gefahrübergang maßgebend. Sie muss unverzüglich zum Abnahmetermin, hilfsweise nach der Meldung des Lieferers über die Abnahmebereitschaft durchgeführt werden. Der Besteller darf die Abnahme bei Vorliegen eines nicht wesentlichen Mangels nicht verweigern.

2. Verzögert sich oder unterbleibt der Versand bzw. die Abnahme infolge von Umständen, die dem Lieferer nicht zuzurechnen sind, geht die Gefahr vom Tage der Meldung der Versand bzw. Abnahmebereitschaft auf den Besteller über. Der Lieferer verpflichtet sich, auf Kosten des Bestellers die Versicherungen abzuschließen, die dieser verlangt.

3. Teillieferungen sind zulässig, soweit für den Besteller zumutbar.

V. Eigentumsvorbehalt

1. Der Lieferer behält sich das Eigentum an dem Liefergegenstand vor, bis sämtliche Forderungen des Lieferers gegen den Besteller aus der Geschäftsverbindung einschließlich der künftig entstehenden Forderungen, auch aus gleichzeitig oder später abgeschlossenen Verträgen, beglichen sind.
   Dies gilt auch dann, wenn einzelne oder sämtliche Forderungen des Lieferers in eine laufende Rechnung aufgenommen wurden und der Saldo gezogen und anerkannt ist.

   Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers insbesondere bei Zahlungsverzug, ist der Lieferer zur Rücknahme des Liefergegenstandes nach Mahnung berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet.

   Auf Grund des Eigentumsvorbehalts kann der Lieferer den Liefergegenstand nur herausverlangen, wenn er vom Vertrag zurück getreten ist. Bei Pfändungen oder sonstigen Eingriffen Dritter hat der Besteller den Lieferer unverzüglich zu benachrichtigen.

2. Der Besteller ist berechtigt, den Liefergegenstand im ordentlichen Geschäftsgang weiter zu veräußern. Er tritt jedoch dem Lieferer bereits jetzt alle Forderungen ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen den Abnehmer oder gegen Dritte erwachsen.

   Zur Einziehung dieser Forderungen ist der Besteller auch nach der Abtretung ermächtigt. Die Befugnis des Lieferers, die Forderungen selbst einzuziehen, bleibt hiervon unberührt.

   Die Einziehungsbefugnis erlischt, wenn

   a. der Besteller mit seinen Zahlungsverpflichtungen gegenüber dem Lieferer in Verzug gerät oder

   b. sie widerrufen ist oder

   c. ein Antrag auf Eröffnung eines Insolvenzverfahrens gestellt ist.

   Der Lieferer kann dann verlangen, dass der Besteller ihm die abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekannt gibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazugehörigen Unterlagen aushändigt und den Schuldnern die Abtretung mitteilt, soweit nicht bereits durch den Lieferer geschehen.

   Wird der Liefergegenstand zusammen mit anderen Waren, die dem Lieferanten nicht gehören, weiterveräußert, gilt die Forderung des Bestellers gegen den Abnehmer in Höhe des zwischen Lieferer und Besteller vereinbarten Lieferpreises als abgetreten.

3. Der Besteller darf den Liefergegenstand weder verpfänden noch zur Sicherheit übereignen.

4. Der Lieferer ist berechtigt, den Liefergegenstand auf Kosten des Bestellers gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser- und sonstige Schäden zu versichern, sofern nicht der Besteller selbst die Versicherung nachweislich abgeschlossen hat.

5. Wird im Zusammenhang mit der Bezahlung des Kaufpreises durch den Besteller eine wechselmäßige Haftung des Lieferers begründet, so erlöschen der Eigentumsvorbehalt, einschließlich seiner vereinbarten Sonderformen, oder sonstige zur Zahlungssicherung vereinbarte Sicherheiten nicht vor Einlösung des Wechsels durch den Besteller als Bezogenem.

VI. Mängelansprüche

Für Sach- und Rechtsmängel der Lieferung haftet der Lieferer unter Ausschluss weiterer Ansprüche – vorbehaltlich Abschnitt VII – wie folgt:

Sachmängel

1. Alle diejenigen Teile sind nach Wahl des Lieferers nachzubessern oder mangelfrei zu ersetzen, die sich infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes als mangelhaft herausstellen.

   Die Feststellung solcher Mängel ist dem Lieferer unverzüglich schriftlich anzuzeigen. Ersetzte Teile werden Eigentum des Lieferers.

2. Zur Vornahme aller dem Lieferer notwendig erscheinenden Nachbesserungen und Ersatzlieferungen hat der Besteller nach Verständigung mit dem Lieferer diesem die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben; andernfalls ist der Lieferer von der Haftung für die daraus entstehenden Folgen befreit. Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit bzw. zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei der Lieferer sofort zu verständigen ist, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und vom Lieferer Ersatz der erforderlichen Aufwendungen zu verlangen.

3. Der Lieferer trägt – soweit sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt – die zum Zwecke der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, soweit hierdurch keine unverhältnismäßige Belastung des Lieferers eintritt. Soweit sich die Aufwendungen dadurch erhöhen, dass der Käufer die Kaufsache nach Ablieferung an einen anderen Ort als den Erfüllungsort verbracht hat, sind dadurch entstehende Mehrkosten vom Käufer zu tragen.
   Der Lieferer ersetzt bei dem Verkauf einer neu hergestellten Sache außerdem im Umfang seiner gesetzlichen Verpflichtungen die vom Besteller geleisteten Aufwendungen im Rahmen von Rückgriffsansprüchen in der Lieferkette.

4. Der Besteller hat im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag, wenn der Lieferer – unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle – eine ihm gesetzte angemessene Frist für die Nachbesserung oder Ersatzlieferung wegen eines Sachmangels fruchtlos verstreichen lässt. Liegt nur ein unerheblicher Mangel vor, steht dem Besteller lediglich ein Recht zur Minderung des Vertragspreises zu. Das Recht auf Minderung des Vertragspreises bleibt ansonsten ausgeschlossen.

5. Weitere Ansprüche bestimmen sich ausschließlich nach Abschnitt VII.2. dieser Bedingungen.

6. Keine Haftung wird insbesondere in folgenden Fällen übernommen:

   Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, nicht ordnungsgemäße Wartung, ungeeignete Betriebsmittel, mangelhafte Bauarbeiten, ungeeigneter Baugrund, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse – sofern sie nicht vom Lieferer zu verantworten sind.

   Für Mängel des vom Besteller angelieferten Materials haftet der Lieferer nur, wenn er bei Anwendung fachmännischer Sorgfalt die Mängel hätte erkennen müssen. Bei Fertigung nach Zeichnung des Bestellers haftet der Lieferer nur für die zeichnungsmäßige Ausführung.

   Werden Sonderwerkzeuge in Auftrag gegeben, so darf die Bestellmenge um 10 %, mindestens jedoch um 2 Stück über- oder unterschritten werden.

7. Bessert der Besteller oder ein Dritter unsachgemäß nach, besteht keine Haftung des Lieferers für die daraus entstehenden Folgen. Gleiches gilt für ohne vorherige Zustimmung des Lieferers vorgenommene Änderungen des Liefergegenstandes.

Rechtsmängel

8. Führt die Benutzung des Liefergegenstandes zur Verletzung von gewerblichen Schutzrechten oder Urheberrechten im Inland, wird der Lieferer auf seine Kosten dem Besteller grundsätzlich das Recht zum weiteren Gebrauch verschaffen oder den Liefergegenstand in für den Besteller zumutbarer Weise derart modifizieren, dass die Schutzrechtsverletzung nicht mehr besteht.

   Ist dies zu wirtschaftlich angemessenen Bedingungen oder in angemessener Frist nicht möglich, ist der Besteller zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt.
   Unter den genannten Voraussetzungen steht auch dem Lieferer ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag zu.

   Darüber hinaus wird der Lieferer den Besteller von unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Ansprüchen der betreffenden Schutzrechtsinhaber freistellen.

9. Die in Abschnitt VI.8. genannten Verpflichtungen des Lieferers sind vorbehaltlich Abschnitt VII.2. für den Fall der Schutz oder Urheberrechtsverletzung abschließend.

   Sie bestehen nur, wenn

   a. der Besteller den Lieferer unverzüglich von geltend gemachten Schutz- oder Urheberrechtsverletzungen unterrichtet,

   b. der Besteller den Lieferer in angemessenem Umfang bei der Abwehr der geltend gemachten Ansprüche unterstützt bzw. dem Lieferer die Durchführung der Modifizierungsmaßnahmen gemäß Abschnitt VI.8. ermöglicht,

   c. dem Lieferer alle Abwehrmaßnahmen einschließlich außergerichtlicher Regelungen vorbehalten bleiben,

   d. der Rechtsmangel nicht auf einer Anweisung des Bestellers beruht und

   e. die Rechtsverletzung nicht dadurch verursacht wurde, dass der Besteller den Liefergegenstand eigenmächtig geändert oder in einer nicht vertragsgemäßen Weise verwendet hat.

10. Der Besteller übernimmt für die von ihm beizubringenden Unterlagen, wie Zeichnungen, Lehren, Muster oder dgl., die alleinige Verantwortung. Der Besteller hat dafür einzustehen, dass von ihm vorgelegte Ausführungszeichnungen in Schutzrechte Dritter nicht eingreifen. Der Lieferer ist dem Besteller gegenüber nicht zur Prüfung verpflichtet, ob durch die Abgabe von Angeboten auf Grund ihm eingesandter Ausführung irgendwelche Schutzrechte Dritter verletzt werden. Ergibt sich trotzdem aus anspruchsbegründenden Tatsachen eine Haftung des Lieferers, so hat der Besteller ihn schadlos zu halten.

VII. Haftung des Lieferers, Haftungsausschluss

1. Wenn der Liefergegenstand infolge vom Lieferer schuldhaft unterlassener oder fehlerhafter Vorschläge oder Beratungen, die vor oder nach Vertragsschluss erfolgten, oder durch die schuldhafte Verletzung anderer vertraglicher Nebenverpflichtungen – insbesondere Anleitung für Bedienung und Wartung des Liefergegenstandes – vom Besteller nicht vertragsgemäß verwendet werden kann, so gelten unter Ausschluss weiterer Ansprüche des Bestellers die Regelungen der Abschnitte VI und VII.2.

2. Für Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, haftet der Lieferer – aus welchen Rechtsgründen auch immer – nur

   a. bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit,

   b. bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper, Gesundheit,

   c. bei Mängeln, die er arglistig verschwiegen hat,

   d. im Rahmen einer Garantiezusage,

   e. bei Mängeln des Liefergegenstandes, soweit nach Produktionshaftungsgesetz für Personen- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird.

   Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haftet der Lieferer auch bei einfacher Fahrlässigkeit, allerdings begrenzt auf den vertragstypischen, vernünftigerweise vorhersehbaren Schaden.

   Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

VIII. Verjährung

Alle Ansprüche des Bestellers – aus welchen Rechtsgründen auch immer – verjähren in 12 Monaten; dies gilt auch für die Verjährung von Rückgriffsansprüchen in der Lieferkette gem. § 445 b Abs. 1 BGB, sofern der letzte Vertrag in dieser Lieferkette kein Verbrauchsgüterkauf ist. Die Ablaufhemmung aus § 445 b Abs. 2 BGB bleibt unberührt. Für Schadensersatzansprüche nach Abschnitt VII.2. a-c und e gelten die gesetzlichen Fristen. Sie gelten auch für Mängel eines Bauwerks oder für Liefergegenstände, die entsprechend ihrer üblichen Verwendungsweise für ein Bauwerk verwendet wurden und dessen Mangelhaftigkeit verursacht haben.

IX. Softwarenutzung

Soweit im Lieferumfang Software enthalten ist, wird dem Besteller ein nicht ausschließliches Recht eingeräumt, die gelieferte Software einschließlich ihrer Dokumentationen zu nutzen.

Sie wird zur Verwendung auf dem dafür bestimmten Liefergegenstand überlassen. Eine Nutzung der Software auf mehr als einem System ist untersagt.

Der Besteller darf die Software nur im gesetzlich zulässigen Umfang (§§ 69 a ff. UrhG) vervielfältigen, überarbeiten, übersetzen oder von dem Objektcode in den Quellcode umwandeln.
Der Besteller verpflichtet sich, Herstellerangaben – insbesondere Copyright-Vermerke – nicht zu entfernen oder ohne vorherige ausdrückliche Zustimmung des Lieferers zu verändern.

Alle sonstigen Rechte an der Software und den Dokumentationen einschließlich der Kopien bleiben beim Lieferer bzw. beim Softwarelieferanten.
Die Vergabe von Unterlizenzen ist nicht zulässig.

X. Anwendbares Recht, Gerichtsstand

1. Für alle Rechtsbeziehungen zwischen dem Lieferer und dem Besteller gilt ausschließlich das für die Rechtsbeziehungen inländischer Parteien untereinander maßgebliche Recht der Bundesrepublik Deutschland.

2. Gerichtsstand ist das für den Sitz des Lieferers zuständige Gericht. Der Lieferer ist jedoch berechtigt, am Hauptsitz des Bestellers Klage zu erheben.

XI. Besondere Bedingungen für Bearbeitungsverträge (Fertigstellung, Aufarbeitung, Umarbeitung oder Wiederherstellung von Werkzeugen)

Ergänzend zu oder abweichend von den Lieferbedingungen gilt für Bearbeitungsverträge:

1. Für das Verhalten des an den Bearbeiter eingesandten Materials übernimmt dieser keine Haftung.
   Sein Anspruch auf Vergütung bleibt unberührt.

2. Wird das Material bei der Bearbeitung durch Verschulden des Bearbeiters unbrauchbar, entfällt sein Vergütungsanspruch.

   Der Schadensersatzanspruch des Bestellers richtet sich nach Abschnitt VII.2. der Lieferbedingungen.

1700 - 1799

1700L	Chamfer	420
1703L	Chamfer	420
1710	Chamfer	426
1715	Chamfer	424
1715A	Chamfer	424
1747A	Chamfer	422
1748A	Chamfer	422

1800 - 1899

1805A	TOP-Cut	120
1820A	TOP-Cut	80
1825A	Hard-Cut	306
1827A	Hard-Cut	306
1828A	Hard-Cut	308
1877A	Hard-Cut	312
1879A	Hard-Cut	312

1900 - 1999

1909	Alu-Cut	262
1909R	Alu-Cut	262
1916A	TOP-Cut	28
1917A	TOP-Cut	28
1921	Alu-Cut	264
1921R	Alu-Cut	264
1925A	Hard-Cut	306
1926A	Jet-Cut	154
1927A	Hard-Cut	306
1928A	Hard-Cut	308
1931	Fiber-Cut	290
1931A	Fiber-Cut	290
1932	Fiber-Cut	292
1932A	Fiber-Cut	292
1935A	TOP-Cut	100
1941	Alu-Cut	274
1941R	Alu-Cut	274
1942	Alu-Cut	270
1942R	Alu-Cut	270
1943	Alu-Cut	268
1943R	Alu-Cut	268
1987A	Jet-Cut	162
1998A	TOP-Cut	30
1998AZ	TOP-Cut	30
1999A	TOP-Cut	30
1999AZ	TOP-Cut	30

2500 - 2599

2502A	TOP-Cut	96
2504A	TOP-Cut	98
2506	Expert	412
2507	Expert	412
2509L	Expert	408
2510A	TOP-Cut	114
2511A	TOP-Cut	114
2512A	TOP-Cut	116
2513A	TOP-Cut	116
2514A	TOP-Cut	118
2515A	TOP-Cut	118
2516A	TOP-Cut	122
2517A	TOP-Cut	122
2518A	TOP-Cut	124
2519A	TOP-Cut	124
2520A	TOP-Cut	126
2521A	TOP-Cut	126
2522A	TOP-Cut	46
2523A	TOP-Cut	46
2524A	TOP-Cut	48
2525A	TOP-Cut	48
2526A	TOP-Cut	40
2527A	TOP-Cut	40
2528A	TOP-Cut	40
2529A	TOP-Cut	40
2531L	Jet-Cut	170
2533L	Jet-Cut	170
2535L	Jet-Cut	172
2537TZ	TiNox-Cut	222
2539TZ	TiNox-Cut	222
2541TZ	TiNox-Cut	224
2543TZ	TiNox-Cut	224
2544	Alu-Cut	238
2544K	Alu-Cut	238
2545	Alu-Cut	238
2545K	Alu-Cut	238
2546	Alu-Cut	240
2546K	Alu-Cut	240
2547	Alu-Cut	240
2547K	Alu-Cut	240
2548	Alu-Cut	236
2548K	Alu-Cut	236
2549	Alu-Cut	236
2549K	Alu-Cut	236
2552A	TOP-Cut	102
2553A	TOP-Cut	104
2557L	Jet-Cut	172
2562TZ	TiNox-Cut	198
2563TZ	TiNox-Cut	198
2564L	Turbine	372
2566T	TiNox-Cut	192
2567T	TiNox-Cut	192
2568T	TiNox-Cut	194
2568TZ	TiNox-Cut	194
2569T	TiNox-Cut	194
2569TZ	TiNox-Cut	194
2585TZ	TiNox-Cut	226
2590LZ	TiNox-Cut	202
2591LZ	TiNox-Cut	202
2592LZ	TiNox-Cut	204
2593LZ	TiNox-Cut	204
2594L	Expert	406
2596T	TiNox-Cut	210

2600 - 2699

2610AZ	Jet-Cut	166
2611AZ	Jet-Cut	166
2612AZ	Jet-Cut	166
2613AZ	Jet-Cut	166
2614LZ	Multi-Cut	146
2615LZ	Multi-Cut	146
2616LZ	Multi-Cut	146
2617LZ	Multi-Cut	146
2642TZ	TiNox-Cut	186
2643TZ	TiNox-Cut	186
2644T	TiNox-Cut	206
2645T	TiNox-Cut	208
2646TZ	TiNox-Cut	180
2647TZ	TiNox-Cut	180
2648TZ	TiNox-Cut	182
2649TZ	TiNox-Cut	182
2654T	TiNox-Cut	212
2655T	TiNox-Cut	214
2656TZ	TiNox-Cut	184
2657TZ	TiNox-Cut	184
2658TZ	TiNox-Cut	190
2659TZ	TiNox-Cut	190
2667L	Multi-Cut	148
2670TZ	TiNox-Cut	188
2671TZ	TiNox-Cut	188
2673LZ	Multi-Cut	144
2676AZ	Turbine	380
2677AZ	Turbine	378
2678AZ	Turbine	378
2679A	Turbine	370
2698A	TOP-Cut	36, 38
2698AZ	TOP-Cut	36, 38
2699A	TOP-Cut	36, 38
2699AZ	TOP-Cut	36, 38

2700 - 2799

2702F	Fiber-Cut	286
2703F	Fiber-Cut	286
2704F	Fiber-Cut	286
2705F	Fiber-Cut	286
2706F	Fiber-Cut	284
2707F	Fiber-Cut	284
2708F	Fiber-Cut	284
2709F	Fiber-Cut	284
2718	Fiber-Cut	294
2748F	Fiber-Cut	282
2749F	Fiber-Cut	288
2760L	TOP-Cut	50
2761L	TOP-Cut	54
2762L	TOP-Cut	58
2763L	TOP-Cut	52
2764L	TOP-Cut	56
2765L	TOP-Cut	60
2770L	TOP-Cut	62
2771L	TOP-Cut	66
2772L	TOP-Cut	70
2773L	TOP-Cut	64
2774L	TOP-Cut	68
2775L	TOP-Cut	72
2780L	TOP-Cut	74
2781L	TOP-Cut	76

2782L	TOP-Cut	78
2783L	TOP-Cut	74
2784L	TOP-Cut	76
2785L	TOP-Cut	78

2800 - 2899

2812A	Hard-Cut	310
2813A	Hard-Cut	310
2814A	Jet-Cut	156
2815A	Jet-Cut	156
2816A	Hard-Cut	310
2817A	Hard-Cut	310
2820A	Jet-Cut	154
2821A	TOP-Cut	120
2830	Alu-Cut	266
2830R	Alu-Cut	266
2836A	Hard-Cut	334
2837A	Hard-Cut	334
2838	Alu-Cut	272
2838R	Alu-Cut	272
2850A	Jet-Cut	158
2851A	Jet-Cut	158
2869L	Multi-Cut	134
2869LZ	Multi-Cut	136
2873L	Multi-Cut	138
2875L	Multi-Cut	140
2875LZ	Multi-Cut	142
2881_Z	Alu-Cut	250
2881RZ	Alu-Cut	250
2882_Z	Alu-Cut	254
2882RZ	Alu-Cut	254
2883_Z	Alu-Cut	252
2883RZ	Alu-Cut	252
2884_Z	Alu-Cut	256
2884RZ	Alu-Cut	256
2886A	Jet-Cut	164
2887A	Jet-Cut	164
2888_Z	Alu-Cut	250
2888RZ	Alu-Cut	250
2889_Z	Alu-Cut	254
2889RZ	Alu-Cut	254
2890_Z	Alu-Cut	252
2890RZ	Alu-Cut	252
2891_Z	Alu-Cut	256
2891RZ	Alu-Cut	256
2892A	Multi-Cut	132
2893A	Multi-Cut	132
2896A	Multi-Cut	132
2897A	Multi-Cut	132

3000 - 3099

3060L	Expert	410

3400 - 3499

3440	Turbine	364
3440L	Turbine	364
3441	Turbine	364
3442	Turbine	362
3442L	Turbine	362
3443	Turbine	362
3444	Turbine	376
3444L	Turbine	376
3445	Turbine	376
3446	Turbine	360
3446L	Turbine	360
3447	Turbine	360

3500 - 3599

3532LZ	Turbine	374
3534LZ	Turbine	374
3538L	Expert	396
3539L	Expert	398
3540L	Expert	400
3541L	Expert	402
3542L	Expert	394
3544L	Expert	404
3546L	Turbine	358
3548L	Turbine	368
3550L	Turbine	366
3552LZ	Expert	390
3554LZ	Expert	392
3556L	Expert	388

3700 - 3799

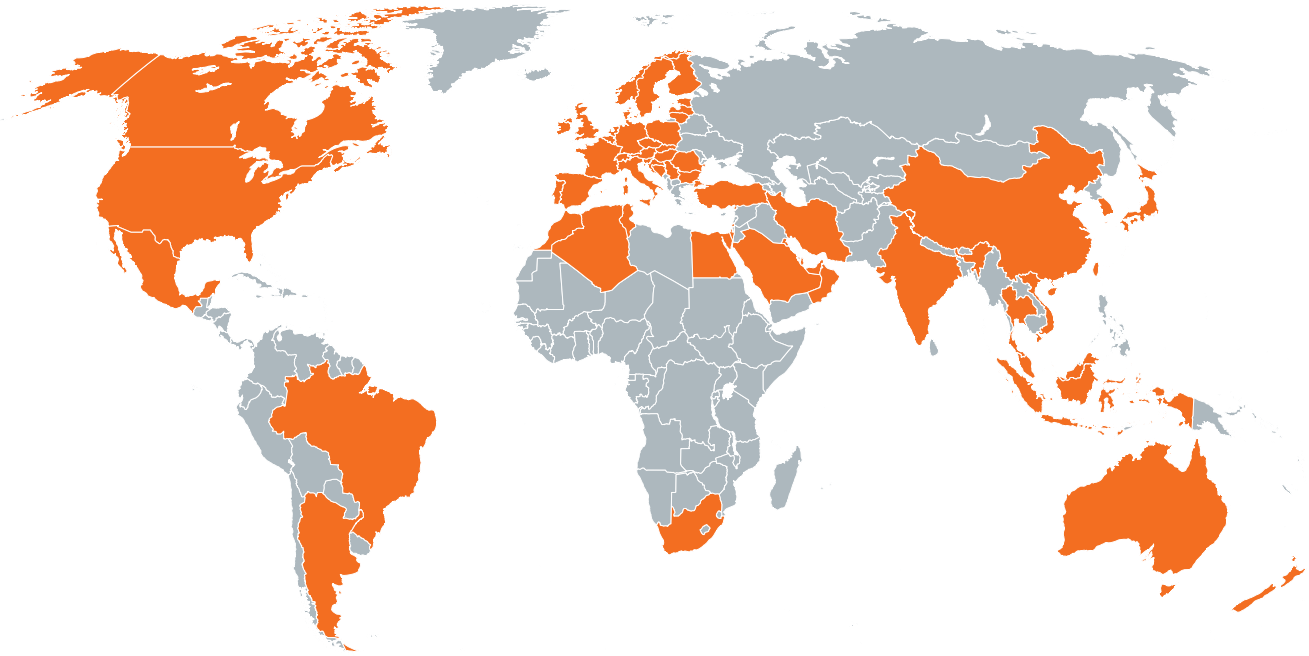
3704L	TOP-Cut	22
3705L	TOP-Cut	22
3706L	TOP-Cut	24
3707L	TOP-Cut	24
3715L	TOP-Cut	26
3738_Z	Alu-Cut	258
3740_Z	Alu-Cut	258
3742_Z	Alu-Cut	260
3766TZ	TiNox-Cut	196
3767TZ	TiNox-Cut	196
3768TZ	TiNox-Cut	200
3769TZ	TiNox-Cut	200
3770AZ	TiNox-Cut	216
3772AZ	TiNox-Cut	216
3774LZ	TiNox-Cut	218
3776LZ	TiNox-Cut	218

3800 - 3899

3806AZ	TOP-Cut	32
3807AZ	TOP-Cut	32
3808AZ	TOP-Cut	34
3809AZ	TOP-Cut	34
3813L	Hard-Cut	302
3815L	Hard-Cut	304
3817A	Jet-Cut	160
3818	TiNox-Cut	220
3820A	TOP-Cut	82
3821A	TOP-Cut	84
3822A	TOP-Cut	86
3823A	TOP-Cut	88
3824A	TOP-Cut	90
3825A	TOP-Cut	92
3826A	Hard-Cut	322
3827A	Hard-Cut	322
3828A	Hard-Cut	324
3829A	Hard-Cut	326
3831A	Hard-Cut	328
3832A	Hard-Cut	330
3833A	Hard-Cut	332
3834A	TOP-Cut	112
3835A	TOP-Cut	106
3836A	TOP-Cut	108
3837A	TOP-Cut	110
3838AZ	Jet-Cut	168
3839AZ	Jet-Cut	168
3840A	TOP-Cut	94
3845A	TOP-Cut	112
3846_Z	Alu-Cut	242
3846KC	Alu-Cut	242
3848_Z	Alu-Cut	244
3848KC	Alu-Cut	244
3850_Z	Alu-Cut	246
3850KC	Alu-Cut	246
3852_Z	Alu-Cut	246
3852KC	Alu-Cut	246
3854_Z	Alu-Cut	248
3854KC	Alu-Cut	248
3856_Z	Alu-Cut	248
3856KC	Alu-Cut	248
3860A	Hard-Cut	314
3861A	Hard-Cut	316
3862A	Hard-Cut	318
3863A	Hard-Cut	318
3864A	Hard-Cut	320
3865A	Hard-Cut	320
3867A	Hard-Cut	336
3868A	Hard-Cut	338
3869A	Hard-Cut	340
3870A	Hard-Cut	342
3871A	Hard-Cut	344
3874A	Hard-Cut	346
3875A	Hard-Cut	348
3876A	Hard-Cut	350
3878A	TOP-Cut	42
3879A	TOP-Cut	42
3880A	TOP-Cut	44
3881A	TOP-Cut	44
3895A	Chamfer	418
3896A	Chamfer	418

6900 - 6999

6910	433 - 434



EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner finden Sie auf www.emuge-franken.com/vertrieb
EMUGE-FRANKEN sales partners, please see www.emuge-franken.com/sales

EMUGE FRANKEN

EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

+49 (0) 9123 / 186-0
+49 (0) 9123 / 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

+49 (0) 911 / 9575-5
+49 (0) 911 / 9575-327

info@emuge-franken.com www.emuge-franken.com

ZK22026 . DEGB 10818167
30T 092026 Ni · Rev. A · Printed in Germany