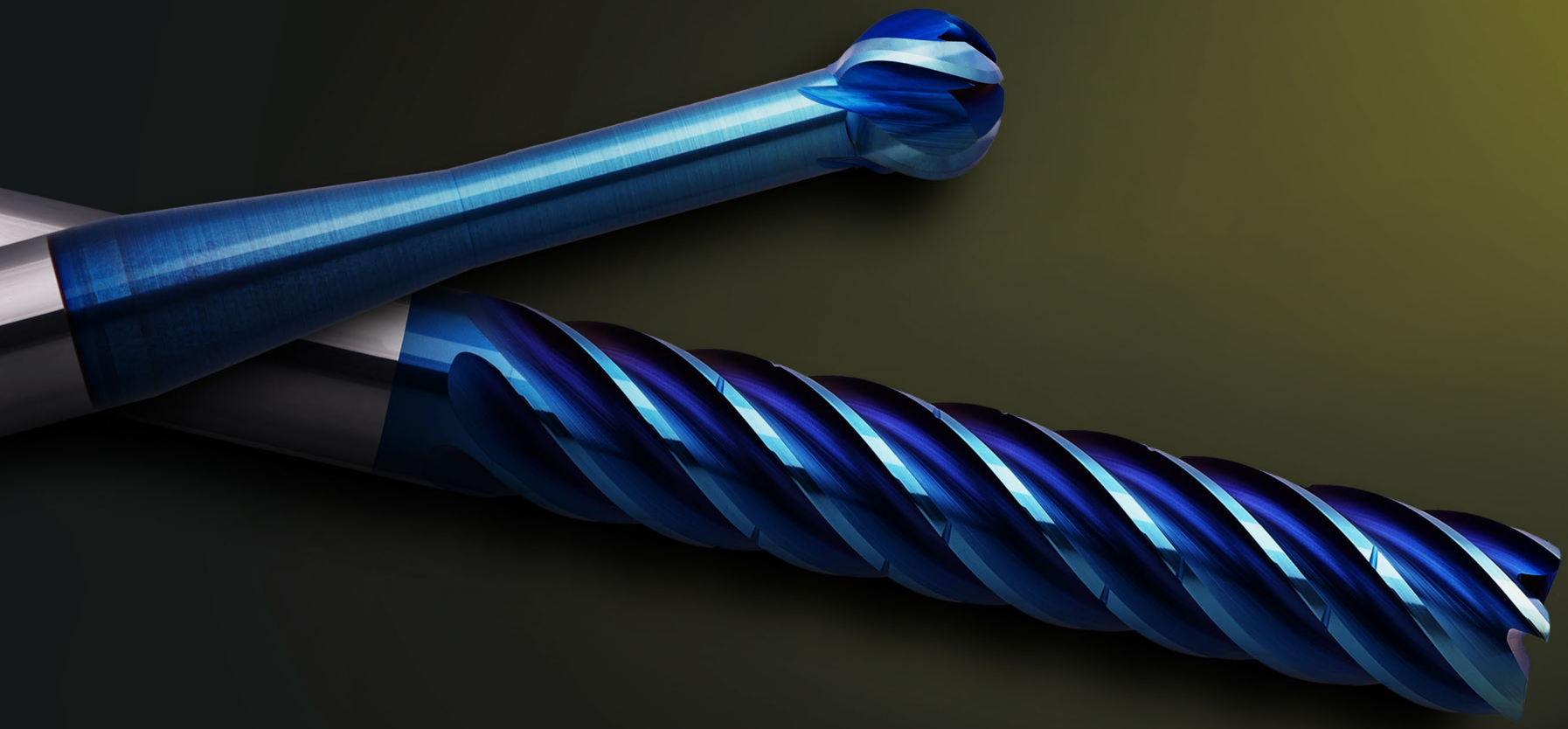
EXM1-SERIE



2025 Expert

HOFMANN & VRATNY — UNSERE EXPERTEN FÜR ROSTFREIE STÄHLE

UNSERE EXM1-SERIE

DAS RICHTIGE WERKZEUG. JEDERZEIT.

Willkommen bei Hofmann & Vratny.
Als führender Hersteller von Vollhartmetall-werkzeugen ermöglichen wir Unternehmen auf der ganzen Welt die Herstellung ihrer Produkte.

Jeden Tag arbeiten wir als starkes Team an unserem gemeinsamen Ziel, die weltbesten Werkzeuge herzustellen. Unternehmen der Medizintechnik und Halbleiterindustrie, des Maschinen- und Anlagenbaus, der Luft- und Raumfahrttechnik und nicht zuletzt der Automobilindustrie setzen seit Jahrzehnten auf unsere Fräser. Qualität – Made in Bavaria.

Unser Unternehmenserfolg basiert auf Innovation, einer Kultur des Miteinanders, dem offenen Umgang auf Augenhöhe sowie der langjährigen, erfolgreichen und vertrauensvollen Zusammenarbeit mit unseren Geschäftspartnern. Auf uns und unsere Werkzeuge können Sie zählen, genauso wie auf unseren unbändigen Anspruch, gemeinsam die Zukunft der Industriebranche zu gestalten. Das bedeutet für uns Shaping Tomorrow.

Andreas Vratny

Zdenek Vratny

Marius Heinemann-Grüder



UNSERE
EXM1-SERIE

49
JAHRE ERFAHRUNG

2 Mio.
WERKZEUGE PRO JAHR

MILLING CUTTERS

MADE IN BAVARIA

PROVEN QUALITY

DRILLS

MADE IN CZECHIA

PROVEN QUALITY

- Hersteller von Vollhartmetallwerkzeugen für verschiedenste Materialien
- Gründung 1976
- 2 Standorte in Bayern und 1 Standort in Tschechien
  - Hauptsitz mit Fräserfertigung in Aßling bei München
  - Nachschleifzentrum in Nürnberg
  - Standort mit Bohrerfertigung in Ivančice bei Brünn



HINTER DEN KULISSEN

UNSERE PRODUKTIONSUMGEBUNG:
IMMER AUF DEM NEUSTEN STAND



Auf 3.751m² Produktionsfläche werden bei uns ca. 2 Millionen Werkzeuge pro Jahr produziert und nachgeschliffen. Um die präzise Herstellung unserer Werkzeuge gewährleisten zu können, werden unsere sauberen Werkshallen dabei genauestens auf 24 °C temperiert.

WERK FÜR MAKROWERKZEUGE

- Fertigung von Durchmesser 8 – 32 mm
- Einsatz von 5 & 6-Achs-CNC-Schleifmaschinen mit 12-Fach Schleifscheibenwechsler ermöglichen uns die Fertigung komplexer Werkzeug-Geometrien
- Radientoleranz von weniger als 5 µm
- Lasermicrometer mit Messbereichen bis 50 mm deckt ein großes Produktspektrum ab

WERK FÜR MIKROWERKZEUGE

- Fertigung von Durchmesser 0,1 – 6 mm
- Einsatz von 5 & 6-Achs-CNC-Schleifmaschinen speziell mit Linear- und Hydrostatiktechnik
- Toleranzen betragen bei Rundlauf und Radien 3 µm sowie im Durchmesser 5 µm
- CNC-Messmaschinen zur Erfassung und Messung kleinster Geometrien bis 0,1 mm Durchmesser

WERK FÜR VHM-BOHRER

- Fertigung von Standard- und Sonderbohrern
- Einsatz von 5 & 6-Achs-Schleifmachinen mit Lünette
- Messtechnik für besonders lange Werkzeuge

ABTEILUNG FÜR SONDERWERKZEUGE

- Fertigung unterschiedlichster Semi-Standard- und Sonderwerkzeuge
- Die Lieferzeiten für die Sonderfräser sind wie folgt:
  - 3 Wochen unbeschichtet
  - 4 Wochen beschichtet
  - 6 Wochen diamantbeschichtet

NACHSCHLEIFZENTRUM

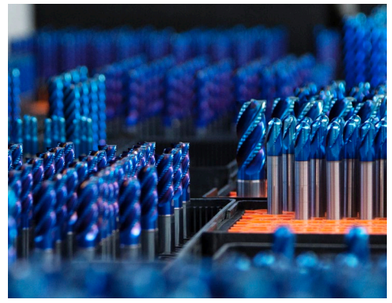
- Original-Wiederaufbereitung von Hofmann & Vratny-Werkzeugen
- Nachschliff von Fremdwerkzeugen
- Die Lieferzeiten für die nachgeschliffenen Werkzeuge sind wie folgt:
  - ohne Farbschicht: 21 Kalendertage
  - mit Farbschicht: 28 Kalendertage

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG:
DER URSPRUNG UNSERER INNOVATIONEN



In unserer F&E-Abteilung werden verschiedene Fräser-Geometrien entwickelt sowie gemeinsam mit unseren Partner an neuartigen Beschichtungen und Hochleistungssubstraten gearbeitet. Des weiteren werden hier an den insgesamt vier CNC-Fräsmaschinen täglich unsere Fräser sowie die unserer Mitbewerber getestet, um unsere Werkzeuge bestmöglich abgestimmt für modernste Fertigungsprozesse zu entwickeln.

LAGER & LOGISTIK:
SHIPPING TOGETHER



Über unser weltweites Partner- und Handelsnetzwerk beliefern wir die Fertigungsbranchen weltweit und arbeiten Hand in Hand an Werkzeugen, die den Kundenwünschen und Marktanforderungen entsprechen. In unserer Lager- und Logistikabteilung durchlaufen unsere Werkzeuge täglich einen mehrstufigen Prozess, der sicherstellt, dass sie in einwandfreier Qualität beim Kunden ankommen. Mit einer Lagerverfügbarkeit von über 98,5 % garantieren wir den Versand am selben Tag bei Bestelleingängen bis 15 Uhr.

DER MENSCH STEHT BEI UNS IM ZENTRUM ALLER AKTIVITÄTEN



Unser Team leistet jeden Tag einen wesentlichen Beitrag zu unserem Unternehmenserfolg, daher ist es für uns umso wichtiger, dass sich unsere Mitarbeiter neben den alltäglichen Aufgaben wohlfühlen und Spaß bei der Arbeit haben. Um zum Wohlbefinden unserer Mitarbeiter beizutragen, bieten wir:

- täglich ein kostenloses warmes Mittagessen in unserer Kantine
- kostenlose Heiß- und Kaltgetränke
- viele Sozialleistungen

SIE MÖCHTEN SICH IHR EIGENES BILD VON UNS MACHEN?

Dann kommen Sie doch gerne mit unserem Partner vorbei.

ERHALTEN SIE NOCH MEHR EINBLICKE HINTER DIE KULISSEN:



UNSERE EXM1-SERIE

INHALT

DIE NEUE EXM1-SERIE 12

DIE NEUE EXM1-SERIE IN DER ÜBERSICHT 14

DIE FRÄSERTYPEN DER EXM1-SERIE IM LEISTUNGSVERGLEICH 19

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION – PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (V2A) 20

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION – PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (V4A) 22

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION – PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (VOLLNUT) 24

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION – PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (INSTABILES SPANNEN) 26

HOCHLEISTUNGSBESCHICHTUNG ALPHANOX NAVY X 28

DIGITAL SERVICES 30

NUMMERIERUNGSSYSTEM 31

ERKLÄRUNG SCHNITTDATENBESTIMMUNG 32

EXM1-M01 PERFORMMAKER | SCHAFTFRÄSER

EXM1-M01-0213 | EXM1 Performmaker Z4 1,5xD ANNX 34

EXM1-M01-0214 | EXM1 Performmaker Z4 1,5xD ANNX 36

EXM1-M01-0223 | EXM1 Performmaker Z4 2xD ANNX 38

EXM1-M01-0224 | EXM1 Performmaker Z4 2xD ANNX 42

EXM1-M01-0323 | EXM1 Performmaker Z4 3xD ANNX 44

EXM1-M01-0324 | EXM1 Performmaker Z4 3xD ANNX 46

EXM1-M01-0423 | EXM1 Performmaker Z4 2xD overlong ANNX 48

EXM1-M01-0424 | EXM1 Performmaker Z4 2xD overlong ANNX 50

EXM1-M01-0523 | EXM1 Performmaker Z4 2xD ANNX 52

EXM1-M01-0524 | EXM1 Performmaker Z4 2xD ANNX 54



M 1.1-2.1

M 1.1-2.1

EXM1-M02 SLOTMAKER | SCHRUPPFRÄSER

EXM1-M02-0123 | EXM1 Slotmaker Z4 2xD ANNX 56

EXM1-M02-0124 | EXM1 Slotmaker Z4 2xD ANNX 58

EXM1-M02-0153 | EXM1 Slotmaker Z4 3xD ANNX 60

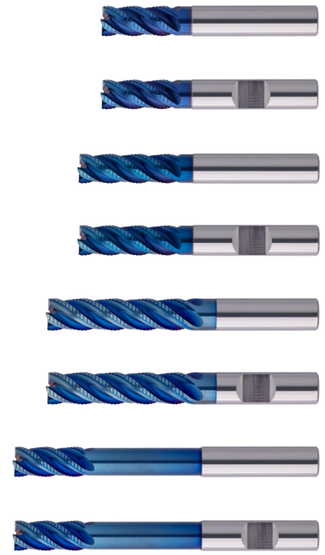
EXM1-M02-0154 | EXM1 Slotmaker Z4 3xD ANNX 62

EXM1-M02-0323 | EXM1 Slotmaker Z4 4xD ANNX 64

EXM1-M02-0324 | EXM1 Slotmaker Z4 4xD ANNX 66

EXM1-M02-0623 | EXM1 Slotmaker Z4 2xD overlong ANNX 68

EXM1-M02-0624 | EXM1 Slotmaker Z4 2xD overlong ANNX 70



EXM1-M03 CHIPMAKER | TROCHOIDALFRÄSER

EXM1-M03-0103 | EXM1 Chipmaker Z6 2xD ANNX ____ 72

EXM1-M03-0104 | EXM1 Chipmaker Z6 2xD ANNX ____ 76

EXM1-M03-0113 | EXM1 Chipmaker Z6 3xD ANNX ____ 80

EXM1-M03-0114 | EXM1 Chipmaker Z6 3xD ANNX ____ 82

EXM1-M03-0123 | EXM1 Chipmaker Z6 4xD ANNX ____ 84

EXM1-M03-0124 | EXM1 Chipmaker Z6 4xD ANNX ____ 88

EXM1-M03-0133 | EXM1 Chipmaker Z6 5xD ANNX ____ 92

EXM1-M03-0134 | EXM1 Chipmaker Z6 5xD ANNX ____ 94

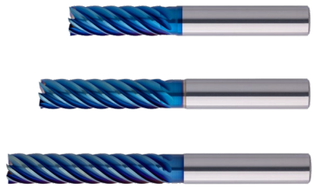


EXM1-M04 MIRRORMAKER | SCHLICHTFRÄSER

EXM1-M04-0033 | EXM1 Mirrormaker Z7 3xD ANNX ____ 96

EXM1-M04-0043 | EXM1 Mirrormaker Z7 4xD ANNX ____ 98

EXM1-M04-0053 | EXM1 Mirrormaker Z7 5xD ANNX ____ 100



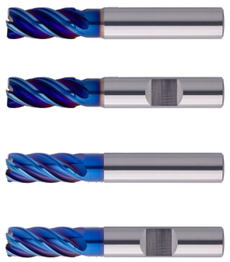
EXM1-M06 FORMMAKER | TORUSFRÄSER

EXM1-M06-0053 | EXM1 Formmaker Z4 2xD ANNX ____ 102

EXM1-M06-0054 | EXM1 Formmaker Z4 2xD ANNX ____ 106

EXM1-M06-0123 | EXM1 Formmaker Z5 2xD ANNX ____ 110

EXM1-M06-0124 | EXM1 Formmaker Z5 2xD ANNX ____ 114



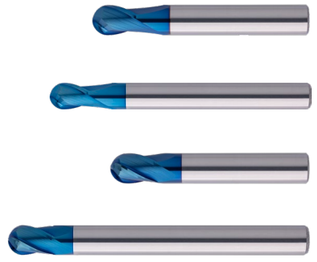
EXM1-M08 ROWMAKER | VOLLRADIUSFRÄSER

EXM1-M08-0003 | EXM1 Rowmaker Z2 1xD short ANNX ____ 118

EXM1-M08-0013 | EXM1 Rowmaker Z2 1xD long ANNX ____ 120

EXM1-M08-0203 | EXM1 Rowmaker Z4 1xD short ANNX ____ 122

EXM1-M08-0223 | EXM1 Rowmaker Z4 1xD long ANNX ____ 124



EXM1-M26 SMOOTHMAKER | KUGELFRÄSER

EXM1-M26-0123 | EXM1 Smoothmaker Z4 280° ANNX ____ 126



LEGENDE ____ 128

MATERIALÜBERSICHT ____ 130

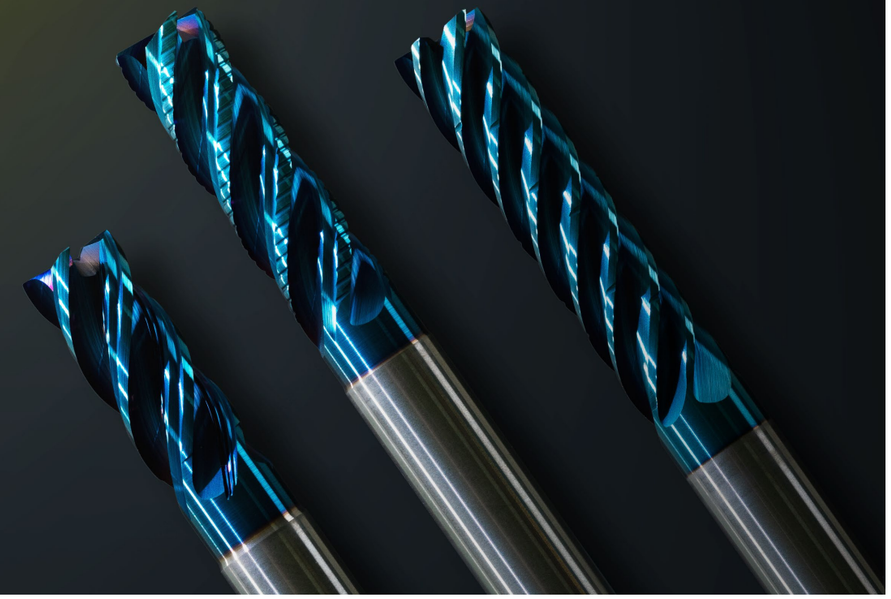
TECHNISCHE FORMELN ____ 140

ALLGEMEINE VERKAUFSBEDINGUNGEN ____ 142

ENTDECKEN SIE UNSERE H&V PRODUKTWELT ____ 147

UNSERE EXM1-SERIE

Unsere Experten für die Zerspanung
von rostfreien Stählen





UNSERE EXM1-SERIE BEHAUPTET SICH SELBST IN DEN ANSPRUCHSVOLLSTEN EDELSTÄHLEN, DEN SOGENANNTEN SUPER-DUPLEX-STÄHLEN

Edelstähle erfreuen sich nicht nur aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit großer Beliebtheit in der Industrie. Vielmehr sind sie auch hygienisch, temperaturresistent und äußerst langlebig. Größte Verwendung finden rostfreie Stähle in der Lebensmittelindustrie, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Chemieindustrie sowie im Off-Shore-Sektor. Dabei kommen, je nach Anforderung, unterschiedliche Legierungen zum Einsatz, die man in folgende Kategorien einordnet:

- Ferritisch
- Martensitisch
- Austenitisch
- Austenitisch-Ferritisch (Duplex)

Die H&V EXM1-Serie wurde entwickelt, um diese unterschiedlichen Gefüge prozesssicher zu zerspanen und auch Bestandteilen wie beispielsweise Nickel, Mangan, Wolfram oder Titan zu trotzen.

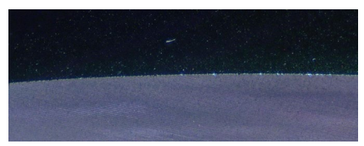
- Ausgelegt auf hohe Produktivität und konstante Standzeiten
- Ultrafeinstkornsubstrat speziell entwickelt für anspruchsvolle Werkstoffgefüge. Höchste Biegebruchfestigkeit und Risszähigkeit bei gleichzeitig moderater Härte
- Innovative Werkzeuggeometrien gewährleisten ein breites Einsatzspektrum und ermöglichen die Verwendung in unterschiedlichsten Frässtrategien

EINE SPEZIELLE KANTEN-PRÄPARATION SORGT FÜR:

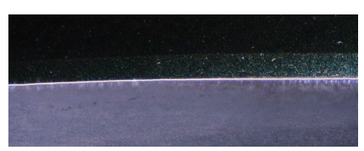
- Durchgehend homogene Schneidkante
- Gleichmäßige Schnittkraftverteilung
- Verbesserung der erzeugten Oberfläche am Bauteil
- Kontrollierten und gleichmäßigen Verschleiß

ERLEBEN SIE DIE EXM1-SERIE IN ACTION

VOR DER KANTEN-PRÄPARATION



NACH DER KANTEN-PRÄPARATION





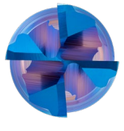
EXPERT M1 PERFORMMAKER (M01) Z4

IN ACTION VIDEO

- Update Version und Nachfolgeprodukt für die bisherigen Performmaker Z4
- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen, das Vollnutfräsen bis 1xD sowie die trochoidale Zerspanung
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe auch bei höchsten Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten
- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- In 1,5xD, 2xD und 3xD sowie in 2xD als überlange Ausführung erhältlich
- Als HA und HB verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung

Angepasste Stirn mit zwei Schneiden bis zur Mitte, zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

Verstärkte Schneidkante mit Schutzradius für höchste Stabilität



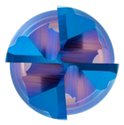


EXPERT M1 PERFORMMAKER (M01) Z4

- Neue Version mit Hauptfokus auf alle CrNi-Stähle (M1.1, M2.1, V2A)
- Speziell ausgelegt, um den schwankenden Zusätzen von CrNi-Stählen zu widerstehen
- Optimiert auf große seitliche Zustellungen sowie die trochoidale Zerspanung
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe auch bei höchsten Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten
- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- In 2xD erhältlich
- Als HA und HB verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung

Angepasste Stirn mit zwei Schneiden bis zur Mitte, zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

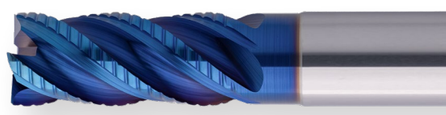
Verstärkte Schneidkante mit Schutzradius für höchste Stabilität



EXPERT M1 SLOTMAKER (M02) Z4

IN ACTION VIDEO

- Optimierte Kordelverzahnung für kleinste Späne in der Volumenzerspanung
- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe auch bei höchsten Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten
- Extra große Spankammern für sichere Evakuierung der Späne bei hohen seitlichen Zustellungen
- In 2xD, 3xD und 4xD sowie in 2xD als überlange Ausführung erhältlich
- Als HA und HB verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung



Angepasste Stirn mit zwei Schneiden bis zur Mitte, zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

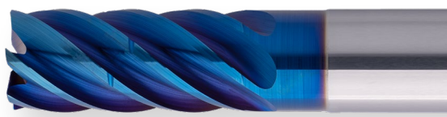
Verstärkte Schneidkante mit Schutzradius für höchste Stabilität



EXPERT M1 CHIPMAKER (M03) Z6

IN ACTION VIDEO

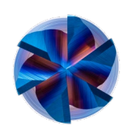
- Sechs Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Verstärkte Spanbrecher für hohe seitliche Zustellungen
- Optimierte Spanräume, um zum Ankleben neigende Späne ideal abzuführen
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe
- In 2xD, 3xD, 4xD und 5xD erhältlich
- Als HA und HB verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung



Angepasste Stirnschneide zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

Eckenradien bis R = 2,0 mm erhältlich

Radiustoleranz abhängig nach Radius
≤ 1,5 mm: ± 0,003 mm
> 1,5 mm: ± 0,005 mm



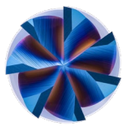


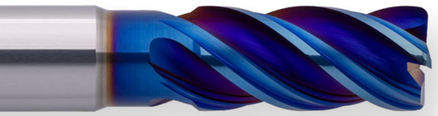
EXPERT M1 MIRRORMAKER (M04) Z7

▶ IN ACTION VIDEO

- Sieben Schneiden mit besonderem Schlichtschliff und optimierter Geometrie für höchste Oberflächengüte
- Angepasste Spanräume für den sicheren Abtransport von besonders feinen und langen Spänen beim Schlichten
- Leicht konischer Werkzeugkern und spezielle Drallsteigung für höchste Laufruhe und Formgenauigkeit
- In 3xD, 4xD und 5xD erhältlich
- Als HA verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung

Schlichtfase an der Stirn für glatte Werkstückoberflächen





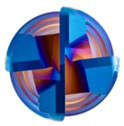
EXPERT M1 FORMMAKER (M06) Z4

- Optimierte Geometrie für das Konturfräsen, hohe seitliche Zustellungen sowie Vollnutfräsen bis 1xD
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe auch bei höchsten Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten
- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- In 2xD erhältlich
- Als HA und HB verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung

Angepasste Stirn mit zwei Schneiden bis zur Mitte, zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

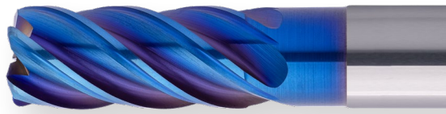
Eckenradien bis R = 4,0 mm zum Konturfräsen erhältlich

Radiustoleranz abhängig nach Eckenradius
≤ 1,5 mm: ± 0,003 mm
> 1,5 mm: ± 0,005 mm



EXPERT M1 FORMMAKER (M06) Z5

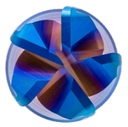
- Fünf Schneiden für eine hohe Produktivität bei flexibler Einsetzbarkeit
- Angepasste Geometrie für die besonderen Herausforderungen beim Konturfräsen verschiedener Edelstähle
- Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe und einen weichen Schnitt
- In 2xD erhältlich
- Als HA und HB verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung



Eine Schneide bis ins Zentrum zum Schlichten und prozesssicheren helikalen Eintauchen

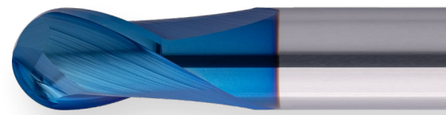
Eckenradien bis R = 4,0 mm zum Konturfräsen erhältlich

Radiustoleranz abhängig nach Eckenradius
≤ 1,5 mm: ± 0,003 mm
> 1,5 mm: ± 0,005 mm



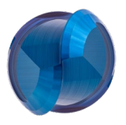
EXPERT M1 ROWMAKER (M08) Z2

- Angepasster Kern für einen ruhigen Lauf
- Spezielle Spankammern ausgelegt auf optimalen Spanabtransport beim Schruppen und Schlichten
- Definierte Mikrofase zur Abstützung ermöglicht den Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich
- Optimierte Querschneide für höchste Stabilität im Werkzeugzentrum
- In 1,5xD in kurzer und langer Ausführung erhältlich
- Als HA verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung



Angepasste Stirngeometrie für beste Performance und höchste Formgenauigkeit

Radiustoleranz abhängig nach Radius
≤ 2 mm = ± 0,003 mm
> 2 mm = ± 0,005 mm

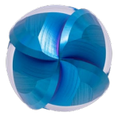




Vier Schneiden
bis ins Zentrum

Verstärkte Stirngeometrie
kombiniert mit spezieller
Schlichtfase für höchste
Performance und beste
Oberflächengüte

Radiustoleranz
abhängig nach Radius
≤ 2 mm = ± 0,003 mm
> 2 mm = ± 0,005 mm



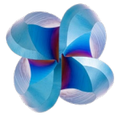
EXPERT M1 ROWMAKER
(M08) Z4

▶ IN ACTION VIDEO

– Angepasster Keilwinkel und Drallsteigung für einen ruhigen Lauf und einen weichen Schnitt
– Optimierte Spankammern ausgelegt auf einen idealen Spanabtransport auch im Hochgeschwindigkeitsbereich
– Höchste Zerspanungsleistung durch vier Schneiden
– In 1xD in kurzer und langer Ausführung erhältlich
– Als HA verfügbar
– Mit ANNX-Beschichtung



Toleranz der Radiuskontur
= ± 0,01 mm



EXPERT M1 SMOOTHMAKER
(M26) Z4

– 4 speziell hinterschliffene Schneiden für die effiziente 5-Achs-Bearbeitung von anspruchsvollen Bauteilen
– Durch 280° Schneide ist die komplette Kugel nutzbar und das Werkzeug ausgelegt für Hinterschnitt-Bearbeitungen
– Perfekt geeignet für das Vor- und Rückwärtsentgraten bei hoher Anforderung an die Oberflächengüte
– Als HA verfügbar
– Mit ANNX-Beschichtung

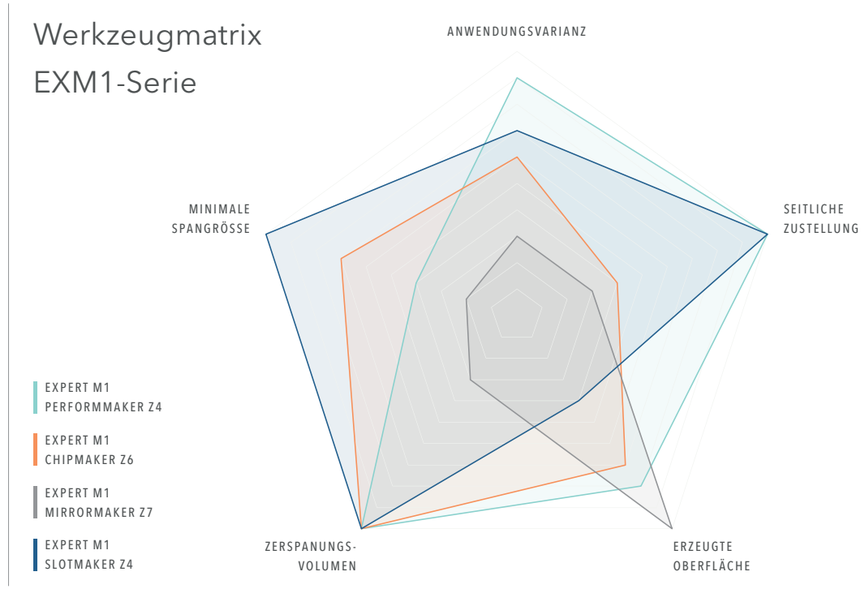
LEISTUNGSVERGLEICH

DIE FRÄSERTYPEN DER EXM1-SERIE IM LEISTUNGSVERGLEICH

Die Werkzeugmatrix unserer EXM1-Serie stellt den Leistungsvergleich einzelner Fräsertypen innerhalb der Serie dar. Die Werte verdeutlichen die Performance in Bezug auf die jeweilige Eigenschaft, um für jede Anforderung die richtige Werkzeugauswahl zu treffen.



Werkzeugmatrix
EXM1-Serie



UNSERE NEUEN PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (EXM1-M01-0223 / EXM1-M01-0523)

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION

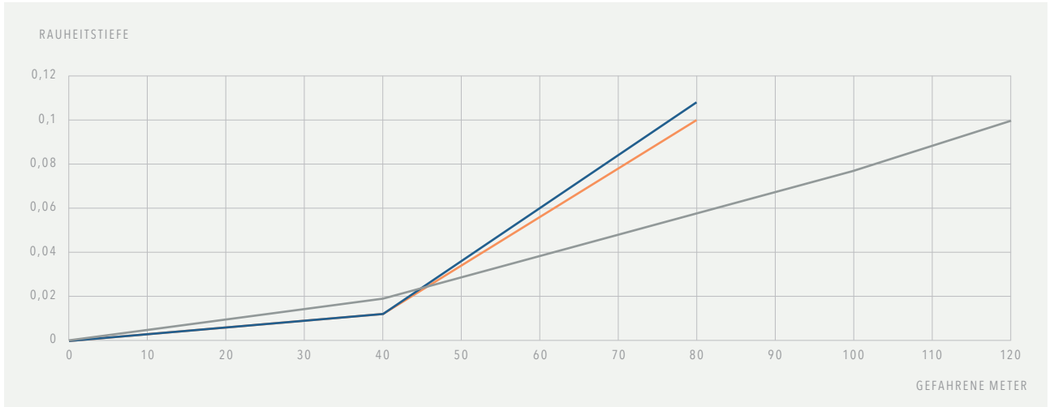
Vergleich der Standzeit beim Abzeilen in V2A - 1.4301 (X5CrNi18-10)

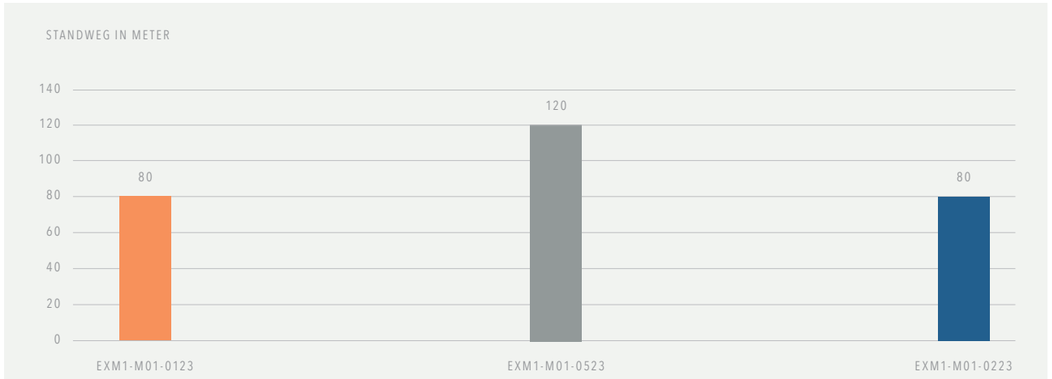
Anhand eigens durchgeführter Hartmetall Schichttests in unserem Forschungszentrum hat sich unser neuer Performmaker im Vergleich zur bisherigen Version erfolgreich durchgesetzt.

Technische Parameter Abzeilen	
Vc	100 m/min
fz	0,062 mm/Z
ap	12 mm
ae	3,6 mm
Kühlung	KSS

STANDZEITKRITERIUM = VERSCHLEISS DER SCHNEIDKANTE UND AUSBRÜCHE

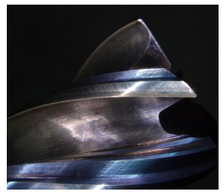
Schaftfräser Z4 Ø10 2xD	Rauheitstiefe nach 40 m	Rauheitstiefe nach 80 m	Rauheitstiefe nach 100 m	Rauheitstiefe nach 120 m
EXM1-M01-0123	0,012	0,1		
EXM1-M01-0523	0,019	0,058	0,077	0,1
EXM1-M01-0223	0,012	0,108		

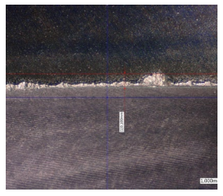




Die hochauflösenden Aufnahmen zeigen unsere EXM1 Performmaker Z4 zum Standzeitende. Hier hebt sich unsere Update Version in Bezug auf Standzeit und Schneidkantenverschleiß deutlich hervor, im Vergleich zur bisherigen Version.

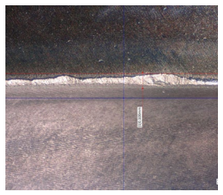
EXM1-M01-0123





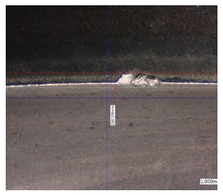
EXM1-M01-0523





EXM1-M01-0223





UNSERE NEUEN PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (EXM1-M01-0223 / EXM1-M01-0523)

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION

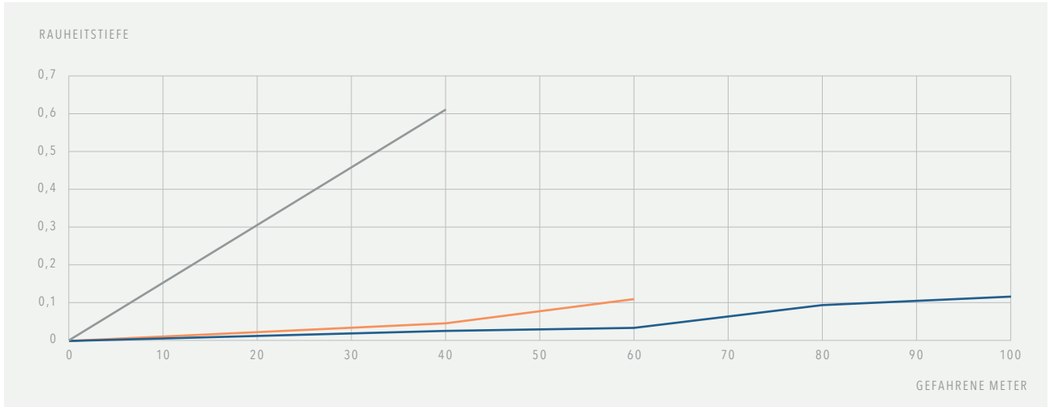
Vergleich der Standzeit beim Abzeilen in V4A - 1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2)

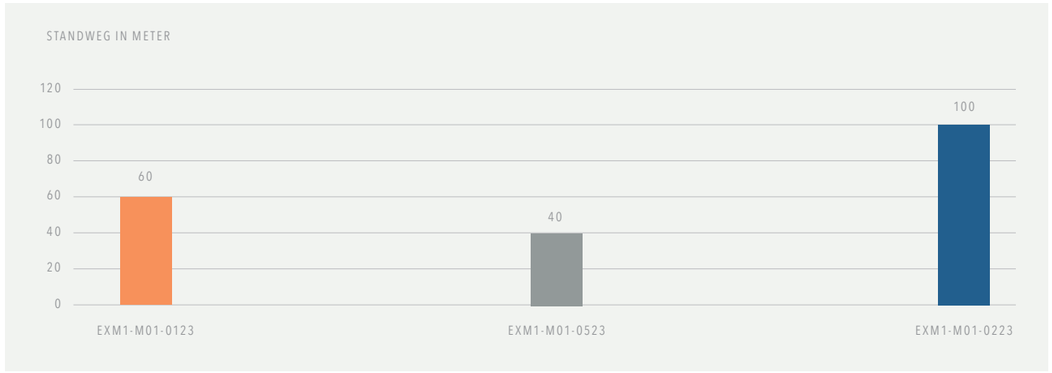
Anhand eigens durchgeführter Hartmetall Schichttests in unserem Forschungszentrum hat sich unser neuer Performmaker im Vergleich zur bisherigen Version erfolgreich durchgesetzt.

Technische Parameter Abzeilen	
Vc	85 m/min
fz	0,062 mm/Z
ap	10 mm
ae	3,6 mm
Kühlung	KSS

STANDZEITKRITERIUM = VERSCHLEISS DER SCHNEIDKANTE UND AUSBRÜCHE

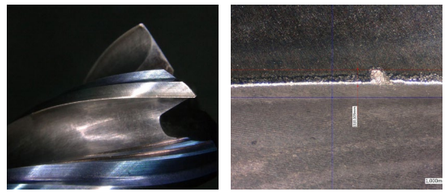
Schaftfräser Z4 Ø10 2xD	Rauheitstiefe nach 40 m	Rauheitstiefe nach 60 m	Rauheitstiefe nach 80 m	Rauheitstiefe nach 100 m
EXM1-M01-0123	0,045	0,109		
EXM1-M01-0523	0,611			
EXM1-M01-0223	0,025	0,033	0,094	0,118



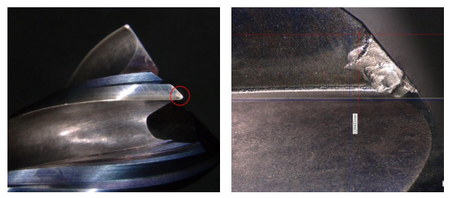


Die hochauflösenden Aufnahmen zeigen unsere EXM1 Performmaker Z4 zum Standzeitende. Hier hebt sich unsere Update Version in Bezug auf Standzeit und Schneidkantenverschleiß deutlich hervor, im Vergleich zur bisherigen Version.

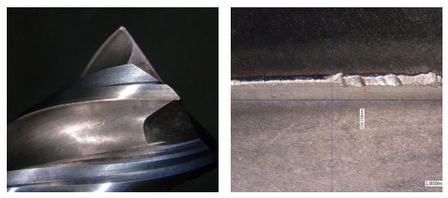
EXM1-M01-0123



EXM1-M01-0523



EXM1-M01-0223



UNSER NEUER PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (EXM1-M01-0523)

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION

Vergleich der Standzeit in der Vollnut in V2A - 1.4301 (X5CrNi18-10)

Anhand eigens durchgeführter Tests in unserem Forschungszentrum hat sich unser neuer Performmaker im Vergleich zur bisherigen Version erfolgreich durchgesetzt.

Technische Parameter Vollnut	
Vc	100 m/min
fz	0,052 mm/Z
ap	10 mm
ae	10 mm
Kühlung	KSS

STANDZEITKRITERIUM = VERSCHLEISS DER SCHNEIDKANTE UND AUSBRÜCHE

Schaftfräser Z4 Ø10 2xD	Standweg in Meter	Schneidkantenverschleiß in mm (Mittelwert)	Standzeit in Minuten
EXM1-M01-0124	0,45	gebrochen	0,32
EXM1-M01-0523	3	0,078	6,4

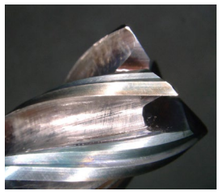


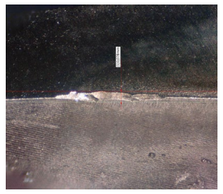
Die hochauflösenden Aufnahmen zeigen unsere EXM1 Performmaker Z4 zum Standzeitende. Hier hebt sich unsere Update Version in Bezug auf Standzeit und Schneidkantenverschleiß deutlich hervor, im Vergleich zur bisherigen Version.

EXM1-M01-0124



EXM1-M01-0523



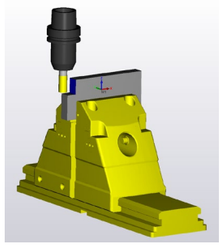


UNSER NEUER PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX (EXM1-M01-0523)

IM VERGLEICH ZUR BISHERIGEN VERSION

Vergleich der Standzeit bei instabilem Spannen in V2A - 1.4301 (X5CrNi18-10)

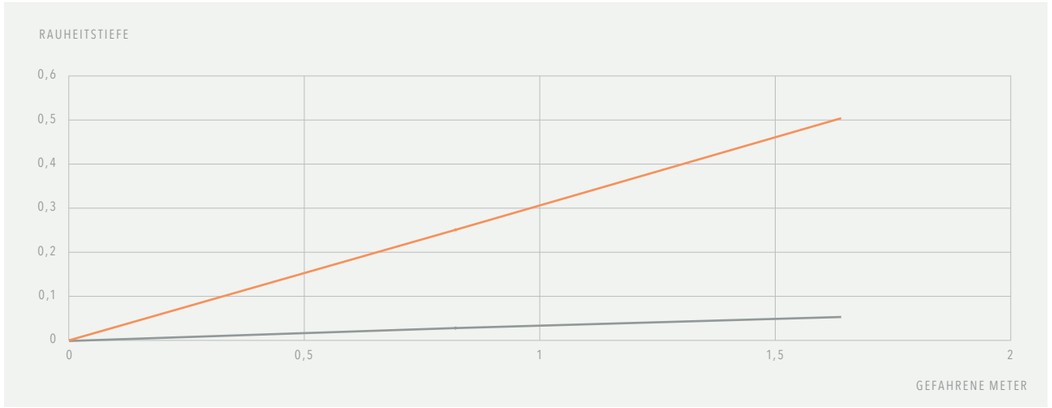
Anhand eigens durchgeführter Tests in unserem Forschungszentrum hat sich unser neuer Performmaker im Vergleich zur bisherigen Version erfolgreich durchgesetzt.

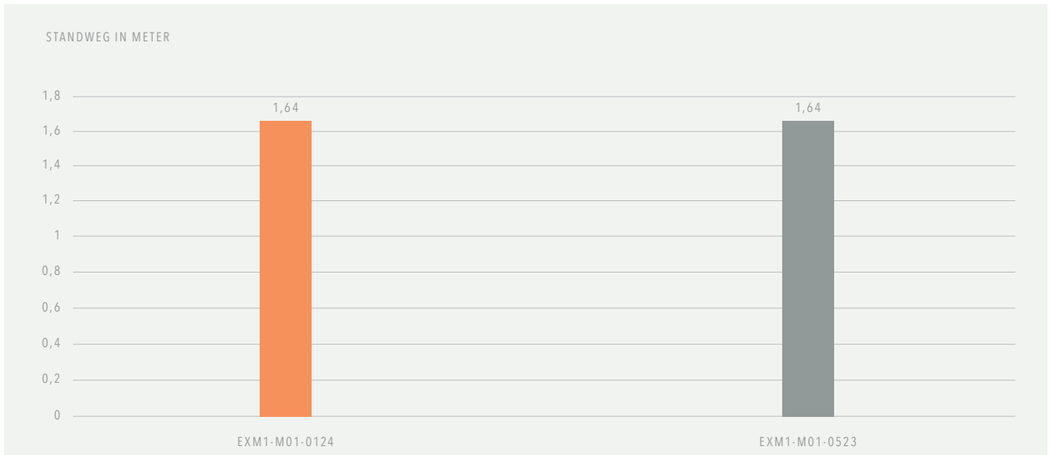


Technische Parameter instabil spannen	
Vc	100 m/min
fz	0,085 mm/Z
ap	28 mm
ae	4 mm
Kühlung	KSS

STANDZEITKRITERIUM = VERSCHLEISS DER SCHNEIDKANTE UND AUSBRÜCHE

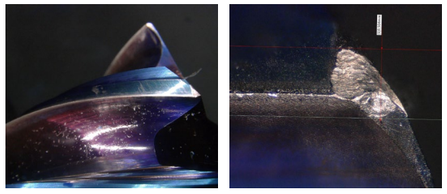
Schaftfräser Z4 Ø16 2xD	Rauheitstiefe nach 0,82 m	Rauheitstiefe nach 1,64 m
EXM1-M01-0124	0,25	0,504
EXM1-M01-0523	0,027	0,053



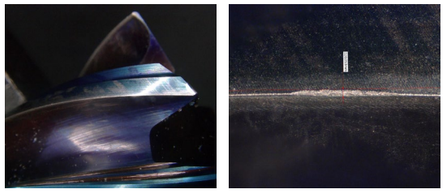


Die hochauflösenden Aufnahmen zeigen unsere EXM1 Performmaker Z4 zum Standzeitende. Unsere Update Version weist hierbei einen geringeren Schneidkantenverschleiß auf, als die bisherige Version.

EXM1-M01-0124



EXM1-M01-0523



ALPHA NOX NAVY X

ANNX | Nanostrukturierte Multilayer-Beschichtung der neuesten Generation speziell für die Zerspanung rostfreier Stähle

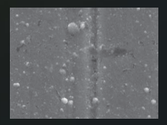
Um den unterschiedlichen Gefügearten und teils schwer zerspanbaren Materialzusätzen von rostfreien Stählen gerecht zu werden haben wir eine neue nanostrukturierte Multilayer-Beschichtung auf Basis von AlTiSiCrN geschaffen.

Gerade bei Edelstählen wie bspw. Super Duplex herrscht ein immenser Druck auf den Schneidkanten. Dank dem mehrlagigen Aufbau und der Nanostrukturierung unserer neuen AlphaNox Navy X Beschichtung wird eine hohe Elastizität erreicht sowie die Eigenspannung der Schicht verringert. Es entsteht ein kontrollierter Verschleiß und die Schicht baut sich sehr gleichmäßig ab. Schichtabplatzer und vorzeitige Ausbrüche werden effektiv verhindert.

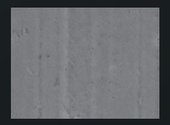
Die wichtigsten Eigenschaften unserer ANNX Beschichtung im Überblick:

- Breit einsetzbar in allen rostfreien Stählen und Gefügearten
- Ausbruchsvermeidung durch geringe Eigenspannung und hohe Elastizität der Schicht
- Langanhaltender Schutz des Hartmetalls vor Materialermüdung durch spezielle Bestandteile und Aufbau der Beschichtung

Finishing X in der Ansicht unter dem Rasterelektronenmikroskop



VOR FINISHING



NACH FINISHING

ANNX | Ausgezeichnete Schichtglättung – unsere Finishing Methode X

Als Finishing X bezeichnen wir in Kombination mit der AlphaNox Navy eine besondere Art der Schichtglättung, die sich durch ihre einzigartige Ebenheit, homogenere Abnutzung sowie verbesserte Verschleißfestigkeit kennzeichnet. Sie wurde speziell entwickelt um Mikroausbrüche, durch das Lösen von Droplets, zu verhindern und eine dauerhaft optimierte Spanabfuhr zu garantieren.
Die Kombinationseffekte der Symbiose unserer AlphaNox Navy mit der Finishing Methode X auf einen Blick:

- Verbesserte Oberflächengüte beim Schlichten
- Optimale Spanabfuhr durch glatte Spanräume
- Höchste Stabilität der Schicht- und Schneidkanten
- Verringerung von Aufbauschneiden und Spanaufklebungen am Werkzeug
- Absolute Glätte und damit verringerter Reibungskoeffizient (liegt bei 0,4)

ALPHANOX NAVY X ANNX – AUF EINEN BLICK

Aufbau	Nanostrukturierter Multilayer
Bestandteile	Aluminiumtitansiliziumchromnitrid
Schichtdicke	3 – 4 µm
Schichthärte	ca. 3.000 – 3.200 HV
Reibwert	Reibungskoeffizient: ca. 0,4 (trocken auf Stahl)
Max. Einsatztemperatur	ca. 1100 °C
Kühlung	Nassbearbeitung (bedingt geeignet für die Trockenbearbeitung)
Hauptanwendung	Rostfreie Stähle
Nebenanwendung (bedingte Eignung)	Titan, Stahl und Gusseisen

DIGITAL SERVICES



VERTRIEBS-PARTNER

Wir ermöglichen Unternehmen auf der ganzen Welt die Herstellung ihrer Produkte. Dazu arbeiten wir mit zuverlässigen Partnern auf internationaler Bühne zusammen, über die auch Sie unsere Fräser beziehen können. Damit unsere Werkzeuge immer ganz genau dort sind, wo sie gebraucht werden. Nämlich bei Ihnen.

ENTDECKEN SIE JETZT UNSERE VERTRIEBSPARTNER – WELTWEIT

Alle Produkte der EXM1-Serie im Shop entdecken

Entdecken Sie die Produkte der EXM1-Serie online oder suchen Sie anhand verschiedener Produkt-eigenschaften nach dem idealen Werkzeug für Ihre Anwendung. Auf unserer Onlineplattform finden Sie mit Sicherheit auch für Ihr Zerspanungs-szenario die passenden Fräser.

JETZT ENTDECKEN

KEIN PASSENDER FRÄSER DABEI?

Kein Problem – passen Sie einfach ein bestehendes Werkzeug an. Mit unserem Konfigurator für Sonderfräser können Sie innerhalb kürzester Zeit bestehende Werkzeuge auf Ihre Bedürfnisse anpassen oder auf Basis vordefinierter Typen eigene Werkzeuge erstellen.

FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.

NUMMERIERUNGSSYSTEM

UNTERSCHEIDUNGSMERKMALE

PRODUKTLINIE

- **BC** Basic
- **EX** Expert

WERKZEUGTYP

- **D** Drilling
- **M** Milling
- **T** Threading
- **R** Reaming

WERKZEUGAUSFÜHRUNG

- **M01** Schaftfräser | PERFORMMAKER
- **M02** Schruppfräser | SLOTMAKER
- **M03** Trochoidalfräser | CHIPMAKER
- **M04** Schlichtfräser | MIRRORMAKER
- **M05** Einschneidenfräser | BALANCEMAKER
- **M06** Torusfräser | FORMMAKER
- **M07** Stirntorusfräser | BLADEMAKER
- **M08** Vollradiusfräser | ROWMAKER
- **M09** Entgrater | CHAMFMAKER
- **M10** Vor- und Rückwärtsentgrater | FB CHAMFMAKER
- **M11** Viertelkreisfräser | ROUNDMAKER
- **M12** Vor- und Rückwärtsviertelkreis Fräser | FB ROUNDMAKER
- **M13** Gravierfräser | TEXTMAKER
- **M14** Konische Fräser | SLOPEMAKER
- **M15** Micro-Schaftfräser | PERFORMMAKER MICRO
- **M16** Micro-Torusfräser | FORMMAKER MICRO
- **M17** Micro-Vollradiusfräser | ROWMAKER MICRO
- **M26** Kugelfräser | SMOOTHMAKER
- **M27** Fasenfräser | BEVELMAKER
- **D01** Spiralbohrer | COREMAKER

EX M 1 - M 01 - 0293

HAUPTANWENDUNG

- **PK** Steel & Cast Iron
- **H** Hardened Steel
- **M** Stainless Steel
- **O** Graphite, CRP/GRP
- **T** Titanium
- **S** Superalloy
- **N** NF Material
- **U** Universal

VERSION

- **1** Version 1.0
- **2** Version 2.0
- **3** Version 3.0

WEITERE UNTERSCHEIDUNGSMERKMALE

EX M 1 - M 01 - 0293 - 12/0,5

PRODUKTIDENT

- **z.B.** 0023

ABMESSUNG

- **3x10** Schneidendurchmesser x Freistellung
- **12/0,5** Schneidendurchmesser / Eckenradius
- **10** Durchmesser

ERKLÄRUNG SCHNITTDATENBESTIMMUNG

BEISPIEL FÜR BESÄUMEN VON 1.4432 MIT Ø10:

M 2.2 **STAINLESS STEEL |** austenitic <750 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.4429	X2CrNiMoN17133	X 3 CrNiMoN 17 12 2	Z 2 CND 17.13 Az	316 S 62	X 2 CrniMoN 17 13	2375		SUS 316 LN	316 LN
1.4432	X2CrNiMo17123	X 2 CrNiMo 17 12 2	Z 3 CND 17 13 30	316 S 13	X 2 CrNiMo 17 12 3			SUS 316L	316 L
1.4434	X2CrNiMoN18124		CLC 18.12.4.LN		X 2 CrNiMoN 18 12 4				317 LN
1.4439	X2CrNiMoN17135	X 3 CrNiMo 17 13 5	Z 3 CnD 18.14-05 Az						
1.4465	X1CrNiMoN25252								

DER MATERIALSCHLÜSSEL MIT DETAILLIERTEN AUFSCHLÜSSELUNGEN DER MATERIALIEN NACH MATERIALGRUPPEN BEFINDET SICH AUF S. 130 - 140.

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

ÜBERSICHT DER VERSCHIEDENEN MATERIALGRUPPEN FÜR DIESES WERKZEUG INKLUSIVE FAKTOREN

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
3	6	4°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	8	6°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	9	8°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,02	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	10	10°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
8	12	15°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	14	25°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	16	45°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
16	22	45°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
20	26	45°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288

ALLE HIER ANGEGEBENEN DATEN SIND FÜR DIE ERSTE GRUPPE M1.1 IN DER MATERIALGRUPPEN-ÜBERSICHT

SCHNITTDATENBESTIMMUNG:

Aus dem Materialschlüssel (S. 130 - 140) ergibt sich: **Materialgruppe M2.2**
Vc= 90 m/min (wie in der Tabelle angegeben)
fz= 0,07 mm/Z (wie in der Tabelle angegeben) x Faktor fz 0,9 = **fz 0,063 mm/Z**

BEISPIEL FÜR ETC VON 1.4460 MIT Ø10:

ERKLÄRVIDEO

M 3.1 **DUPLEX STEEL |** super austenitic <1100 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.4162	X2CrMnNiN2252	X 2 CrMnNiN 22 5 2			X2CrMnNiN21-5-1		S32101	LDX 2101	S321 01
1.4362	X2CrNiN234	X 2 CrNiN 23 4	Z 3 CN 23 04 AZ			2327			S323 04
1.4410	X2CrNiMoN2574	X 2 CrNiMoN 25 7 4	Z 5 CND 20.10 M		X 2 CrNiMoN 25 7 4			SCS 14 A	S327 50
1.4460	X4CrNiMo2752	X 3 CrNiMo 27 5 2	X 2 CrNiMo 25 7 3		X 3 CrNiMo 27 5 2	2324	X 8 CrNiMo 27 05	SUS 329 J1	S325 50
1.4462	X2CrNiMoN2253	X 2 CrNiMoN 22 5 3	Z 3 CND 22.05 AZ	318 S 13	X 2 CrNiMoN 22 5 3	2377		SUS 329 J3L	S318 03

DER MATERIALSCHLÜSSEL MIT DETAILLIERTEN AUFSCHLÜSSELUNGEN DER MATERIALIEN NACH MATERIALGRUPPEN BEFINDET SICH AUF S. 130 - 140.

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

ÜBERSICHT DER VERSCHIEDENEN MATERIALGRUPPEN FÜR DIESES WERKZEUG INKLUSIVE FAKTOREN

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
3	6	4°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	8	6°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	9	8°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,02	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	10	10°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
8	12	15°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	14	25°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	16	45°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
16	22	45°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
20	26	45°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288

ALLE HIER ANGEGEBENEN DATEN SIND FÜR DIE ERSTE GRUPPE M1.1 IN DER MATERIALGRUPPEN-ÜBERSICHT

SCHNITTDATENBESTIMMUNG:

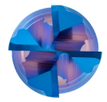
Aus dem Materialschlüssel (S. 130 - 140) ergibt sich: **Materialgruppe M3.1**
Vc= 124 m/min (wie in der Tabelle angegeben)
fz= 0,12 mm/Z (wie in der Tabelle angegeben) x Faktor fz 0,85 = **fz 0,102 mm/Z**
ae= 1,3 mm (wie in der Tabelle angegeben) x Faktor ae 0,7 = **0,91 mm ae**

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 1,5xD, R

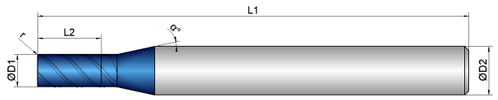
Expert

- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

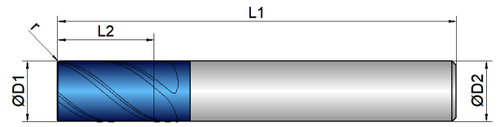




- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen, das Vollnutfräsen bis 1xD sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD



- Update Version und Nachfolgeprodukt für EXM1-M01-0113
- Universell einsetzbar in allen Edelstählen



Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M01-0213	D1 mm ⌀	L2 mm	L1 mm	D2 mm ⌀	z #	r mm	°	α °
0,5	0,5	0,9	50,0	4,0	4	0,02	40	12
0,8	0,8	1,4	50,0	4,0	4	0,03	40	12
1	1,0	1,7	50,0	4,0	4	0,05	40	12
1,5	1,5	2,4	50,0	4,0	4	0,05	40	12
2	2,0	3,0	54,0	6,0	4	0,10	40	12
2,5	2,5	4,5	54,0	6,0	4	0,10	40	12
3	3,0	5,0	54,0	6,0	4	0,10	40	12
4	4,0	8,0	54,0	6,0	4	0,10	40	12
5	5,0	9,0	54,0	6,0	4	0,15	40	12
6	6,0	10,0	54,0	6,0	4	0,15	40	0
8	8,0	12,0	58,0	8,0	4	0,20	40	0
10	10,0	16,0	66,0	10,0	4	0,20	40	0
12	12,0	19,0	73,0	12,0	4	0,25	40	0
16	16,0	25,0	82,0	16,0	4	0,30	40	0
20	20,0	32,0	92,0	20,0	4	0,30	40	0

EXM1-M01-0213 | EXM1 PERFORMMAKER Z4 1,5XD ANNX

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / α	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

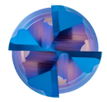
D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
0,5	0,9	0,5°	0,007	0,5	0,5	0,01	0,15	L2max	0,005	0,1	L2max	0,014	0,08	L2max	0,0103
0,8	1,4	0,8°	0,008	0,8	0,8	0,012	0,24	L2max	0,006	0,1	L2max	0,018	0,1	L2max	0,0119
1	1,7	1°	0,012	1	1	0,018	0,3	L2max	0,01	0,1	L2max	0,024	0,12	L2max	0,0156
1,5	2,4	1°	0,015	1,5	1,5	0,022	0,45	L2max	0,012	0,1	L2max	0,028	0,18	L2max	0,0182
2	3	1,5°	0,017	2	2	0,024	0,6	L2max	0,014	0,2	L2max	0,033	0,25	L2max	0,0218
2,5	4,5	1,5°	0,019	2,5	2,5	0,028	0,75	L2max	0,016	0,2	L2max	0,04	0,32	L2max	0,0267
3	5	2°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	8	3°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	9	4°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,023	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	10	5°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
8	12	8°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	16	10°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	19	15°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
16	25	20°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
20	32	20°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 1,5xD, R

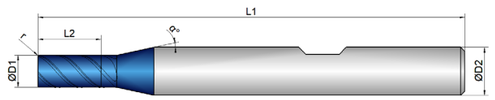
Expert

- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

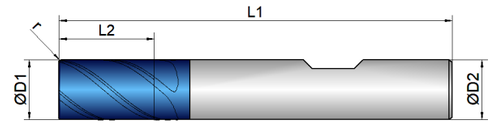




- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen, das Vollnutfräsen bis 1xD sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD



- Update Version und Nachfolgeprodukt für EXM1-M01-0114
- Universell einsetzbar in allen Edelstählen



Schruppen



ungeeignet — optimal

Schlichten



ungeeignet — optimal

EXM1-M01-0214	D1 mm ⌀	L2 mm	L1 mm	D2 mm ⌀	z #	r R mm	°	α °
3	3,0	5,0	54,0	6,0	4	0,10	40	12
4	4,0	8,0	54,0	6,0	4	0,10	40	12
5	5,0	9,0	54,0	6,0	4	0,15	40	12
6	6,0	10,0	54,0	6,0	4	0,15	40	0
8	8,0	12,0	58,0	8,0	4	0,20	40	0
10	10,0	16,0	66,0	10,0	4	0,20	40	0
12	12,0	19,0	73,0	12,0	4	0,25	40	0
16	16,0	25,0	82,0	16,0	4	0,30	40	0
20	20,0	32,0	92,0	20,0	4	0,30	40	0

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / α	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Full Slot			Side Milling			Finishing			ETC			
Ø	mm	α°	fz (mm/Z)	ae = 1xD (mm)	ap = 1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)
3	5	2°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	8	3°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	9	4°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,023	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	10	5°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
8	12	8°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	16	10°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	19	15°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
16	25	20°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
20	32	20°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288

EXM1-M01-0223 | EXM1 PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

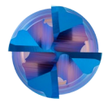
Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD, R

Expert

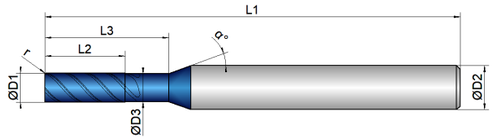
- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

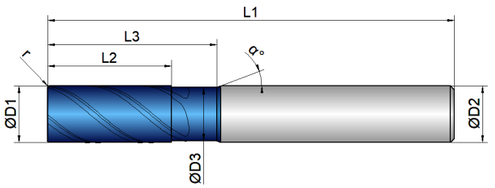
- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen, das Vollnutfräsen bis 1xD sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD

- Update Version und Nachfolgeprodukt für EXM1-M01-0123
- Universell einsetzbar in allen Edelstählen









Schruppen — ungeeignet | optimal

Schlichten — ungeeignet | optimal

EXM1-M01-0223	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
0,5	0,5	0,48	1,3	1,5	50,0	4,0	4	0,02	40	20
0,8	0,8	0,76	2,1	3,0	50,0	4,0	4	0,03	40	20
1	1,0	0,9	2,5	4,0	50,0	4,0	4	0,05	40	20
1,5	1,5	1,4	3,5	6,0	50,0	4,0	4	0,05	40	20
2	2,0	1,8	5,0	8,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
2,5	2,5	2,3	6,0	10,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
3	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
4	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
5	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
6	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
7	7,0	6,5	16,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,25	40	20
14	14,0	13,0	30,0	36,0	83,0	14,0	4	0,25	40	20

EXM1-M01-0223	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
16	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	0,30	40	20
18	18,0	17,0	38,0	42,0	92,0	18,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	0,30	40	20
25	25,0	24,0	52,0	62,0	125,0	25,0	4	0,30	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Full Slot			Side Milling			Finishing			ETC			
Ø	mm	a°	fz (mm/Z)	ae = 1xD (mm)	ap = 1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)
0,5	1,3	0,5°	0,007	0,5	0,5	0,01	0,15	L2max	0,005	0,1	L2max	0,014	0,08	L2max	0,0103
0,8	2,1	0,8°	0,008	0,8	0,8	0,012	0,24	L2max	0,006	0,1	L2max	0,018	0,1	L2max	0,0119
1	2,5	1°	0,012	1	1	0,018	0,3	L2max	0,01	0,1	L2max	0,024	0,12	L2max	0,0156
1,5	3,5	1°	0,015	1,5	1,5	0,022	0,45	L2max	0,012	0,1	L2max	0,028	0,18	L2max	0,0182
2	5	1,5°	0,017	2	2	0,024	0,6	L2max	0,014	0,2	L2max	0,033	0,25	L2max	0,0218
2,5	6	1,5°	0,019	2,5	2,5	0,028	0,75	L2max	0,016	0,2	L2max	0,04	0,32	L2max	0,0267
3	8	2°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	11	3°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	13	4°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,023	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	13	5°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
7	16	6°	0,04	7	7	0,05	2,1	L2max	0,025	0,2	L2max	0,09	1	L2max	0,063
8	19	8°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	22	10°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	26	15°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
14	30	15°	0,065	14	14	0,085	4,2	L2max	0,04	0,2	L2max	0,15	1,7	L2max	0,098
16	34	20°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
18	38	20°	0,08	18	18	0,1	5,4	L2max	0,045	0,2	L2max	0,19	2	L2max	0,1194
20	42	20°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288
25	52	20°	0,1	25	25	0,12	7,5	L2max	0,055	0,2	L2max	0,23	2,4	L2max	0,1355



KEIN PASSENDER FRÄSER DABEI?

Kein Problem – passen Sie einfach ein bestehendes Werkzeug an. Mit unserem Konfigurator für Sonderfräser können Sie innerhalb kürzester Zeit bestehende Werkzeuge auf Ihre Bedürfnisse anpassen oder auf Basis vordefinierter Typen eigene Werkzeuge erstellen.

FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

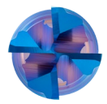
Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 2xD, R

Expert

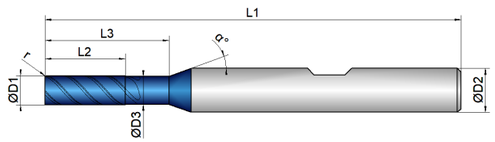
- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

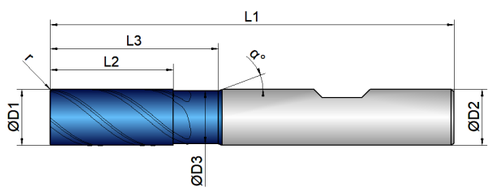
- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen, das Vollnutfräsen bis 1xD sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD

- Update Version und Nachfolgeprodukt für EXM1-M01-0124
- Universell einsetzbar in allen Edelstählen









Schruppen

ungeeignet

Schlichten

optimal

ungeeignet

optimal

EXM1-M01-0224	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
2	2,0	1,8	5,0	8,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
2,5	2,5	2,3	6,0	10,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
3	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
4	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
5	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
6	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
7	7,0	6,5	16,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,25	40	20
14	14,0	13,0	30,0	36,0	83,0	14,0	4	0,25	40	20
16	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	0,30	40	20
18	18,0	17,0	38,0	42,0	92,0	18,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	0,30	40	20
25	25,0	24,0	52,0	62,0	125,0	25,0	4	0,30	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Full Slot			Side Milling			Finishing			ETC			
Ø	mm	α°	fz (mm/Z)	ae = 1xD (mm)	ap = 1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)
2	5	1,5°	0,017	2	2	0,024	0,6	L2max	0,014	0,2	L2max	0,033	0,25	L2max	0,0218
2,5	6	1,5°	0,019	2,5	2,5	0,028	0,75	L2max	0,016	0,2	L2max	0,04	0,32	L2max	0,0267
3	8	2°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	11	3°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	13	4°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,023	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	13	5°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
7	16	6°	0,04	7	7	0,05	2,1	L2max	0,025	0,2	L2max	0,09	1	L2max	0,063
8	19	8°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	22	10°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	26	15°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
14	30	15°	0,065	14	14	0,085	4,2	L2max	0,04	0,2	L2max	0,15	1,7	L2max	0,098
16	34	20°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
18	38	20°	0,08	18	18	0,1	5,4	L2max	0,045	0,2	L2max	0,19	2	L2max	0,1194
20	42	20°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288
25	52	20°	0,1	25	25	0,12	7,5	L2max	0,055	0,2	L2max	0,23	2,4	L2max	0,1355

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

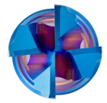
Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 3xD, R

Expert

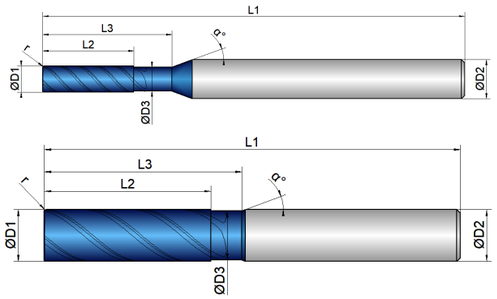
- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD

- Universell einsetzbar in allen Edelstählen







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M01-0323	D1 mm ⌀	D3 mm ⌀	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ⌀	z #	r mm	°	α °
0,5	0,5	0,48	2,0	2,5	50,0	4,0	4	0,02	40	20
0,8	0,8	0,76	3,0	4,0	50,0	4,0	4	0,03	40	20
1	1,0	0,9	3,5	5,0	50,0	4,0	4	0,05	40	20
1,5	1,5	1,4	5,0	8,0	50,0	4,0	4	0,05	40	20
2	2,0	1,8	7,0	10,0	65,0	6,0	4	0,10	40	20
2,5	2,5	2,3	9,0	12,0	65,0	6,0	4	0,10	40	20
3	3,0	2,8	11,0	15,0	65,0	6,0	4	0,10	40	20
4	4,0	3,7	14,0	20,0	65,0	6,0	4	0,10	40	20
5	5,0	4,7	16,0	26,0	65,0	6,0	4	0,15	40	20
6	6,0	5,5	19,0	26,0	65,0	6,0	4	0,15	40	20
8	8,0	7,5	26,0	32,0	70,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	32,0	38,0	80,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	38,0	46,0	93,0	12,0	4	0,25	40	20
16	16,0	15,0	50,0	60,0	110,0	16,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	62,0	74,0	125,0	20,0	4	0,30	40	20

EXM1-M01-0323 | EXM1 PERFORMMAKER Z4 3XD ANNX

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	105	115	167	1	1
2.1	austenitic	<650	95	105	153	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	86	95	135	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	72	80	118	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	172	180	228	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	138	148	171	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	128	138	156	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	190	200	228	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	48	52	95	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Side Milling			Finishing			ETC			
Ø	mm	α°	fz (mm/Z)	ae = 0,2xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)
0,5	2	0,4°	0,008	0,1	L2max	0,006	0,1	L2max	0,012	0,05	L2max	0,0072
0,8	3	0,6°	0,01	0,16	L2max	0,008	0,1	L2max	0,015	0,08	L2max	0,009
1	3,5	0,8°	0,015	0,2	L2max	0,01	0,1	L2max	0,02	0,1	L2max	0,012
1,5	5	0,8°	0,018	0,3	L2max	0,012	0,1	L2max	0,024	0,15	L2max	0,0144
2	7	1,2°	0,02	0,4	L2max	0,014	0,2	L2max	0,028	0,2	L2max	0,0168
2,5	9	1,2°	0,022	0,5	L2max	0,015	0,2	L2max	0,034	0,25	L2max	0,0204
3	11	1,5°	0,026	0,6	L2max	0,016	0,2	L2max	0,04	0,3	L2max	0,024
4	14	2°	0,028	0,8	L2max	0,017	0,2	L2max	0,048	0,4	L2max	0,0288
5	16	3°	0,035	1	L2max	0,018	0,2	L2max	0,055	0,5	L2max	0,033
6	19	4°	0,04	1,2	L2max	0,023	0,2	L2max	0,065	0,6	L2max	0,039
8	26	6°	0,055	1,6	L2max	0,027	0,2	L2max	0,08	0,8	L2max	0,048
10	32	8°	0,064	2	L2max	0,032	0,2	L2max	0,096	1	L2max	0,0576
12	38	12°	0,072	2,4	L2max	0,036	0,2	L2max	0,11	1,2	L2max	0,066
16	50	15°	0,08	3,2	L2max	0,04	0,2	L2max	0,135	1,6	L2max	0,081
20	62	15°	0,1	4	L2max	0,045	0,2	L2max	0,168	2	L2max	0,1008

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

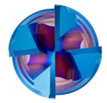
Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 3xD, R

Expert

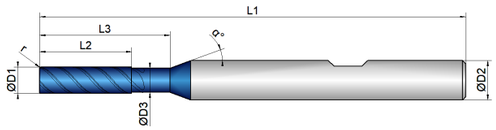
- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

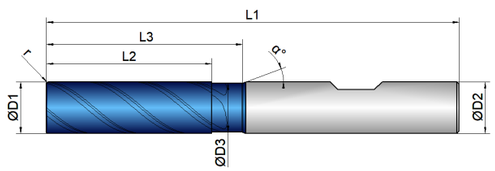
- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD

- Universell einsetzbar in allen Edelstählen









Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M01-0324	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
3	3,0	2,8	11,0	15,0	65,0	6,0	4	0,10	40	20
4	4,0	3,7	14,0	20,0	65,0	6,0	4	0,10	40	20
5	5,0	4,7	16,0	26,0	65,0	6,0	4	0,15	40	20
6	6,0	5,5	19,0	26,0	65,0	6,0	4	0,15	40	20
8	8,0	7,5	26,0	32,0	70,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	32,0	38,0	80,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	38,0	46,0	93,0	12,0	4	0,25	40	20
16	16,0	15,0	50,0	60,0	110,0	16,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	62,0	74,0	125,0	20,0	4	0,30	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	105	115	167	1	1
2.1	austenitic	<650	95	105	153	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	86	95	135	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	72	80	118	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	172	180	228	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	138	148	171	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	128	138	156	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	190	200	228	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	48	52	95	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

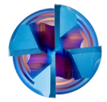
D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,2xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
3	11	1,5°	0,026	0,6	L2max	0,016	0,2	L2max	0,04	0,3	L2max	0,024
4	14	2°	0,028	0,8	L2max	0,017	0,2	L2max	0,048	0,4	L2max	0,0288
5	16	3°	0,035	1	L2max	0,018	0,2	L2max	0,055	0,5	L2max	0,033
6	19	4°	0,04	1,2	L2max	0,023	0,2	L2max	0,065	0,6	L2max	0,039
8	26	6°	0,055	1,6	L2max	0,027	0,2	L2max	0,08	0,8	L2max	0,048
10	32	8°	0,064	2	L2max	0,032	0,2	L2max	0,096	1	L2max	0,0576
12	38	12°	0,072	2,4	L2max	0,036	0,2	L2max	0,11	1,2	L2max	0,066
16	50	15°	0,08	3,2	L2max	0,04	0,2	L2max	0,135	1,6	L2max	0,081
20	62	15°	0,1	4	L2max	0,045	0,2	L2max	0,168	2	L2max	0,1008

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD, R

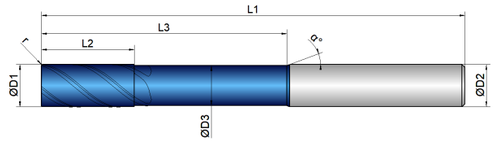
Expert

- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe





- Ausgelegt auf hohe Stabilität bei besonders langer Auskraglänge
- Überlange Ausführung für tiefste Kavitäten



- Universell einsetzbar in allen Edelstählen

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

	D1	D3	L2	L3	L1	D2	z	r		α
EXM1-M01-0423	mm ø	mm ø	mm	mm	mm	mm ø	#	mm	°	°
6	6,0	5,5	13,0	42,0	83,0	6,0	4	0,15	40	20
8	8,0	7,5	19,0	52,0	100,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	22,0	58,0	100,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	26,0	72,0	119,0	12,0	4	0,25	40	20
16	16,0	15,0	34,0	94,0	150,0	16,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	42,0	98,0	150,0	20,0	4	0,30	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	85	95	1
2.1	austenitic	<650	75	85	0,95
2.2	austenitic	<750	65	75	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	55	65	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	95	110	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	80	100	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	70	90	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	110	130	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	35	40	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

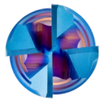
D1	L2	Immersion Angle	Side Milling			Finishing		
Ø	mm	α°	fz (mm/Z)	ae = 0,1xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)
6	13	0,3°	0,03	0,6	L2max	0,02	0,2	L2max
8	19	0,4°	0,04	0,8	L2max	0,025	0,2	L2max
10	22	0,6°	0,05	1	L2max	0,03	0,2	L2max
12	26	0,8°	0,06	1,2	L2max	0,035	0,2	L2max
16	34	1°	0,07	1,6	L2max	0,04	0,2	L2max
20	42	1,2°	0,085	2	L2max	0,045	0,2	L2max

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 2xD, R

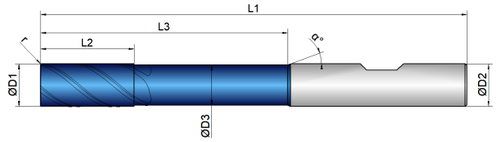
Expert

- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe





- Ausgelegt auf hohe Stabilität bei besonders langer Auskraglänge
- Überlange Ausführung für tiefste Kavitäten



- Universell einsetzbar in allen Edelstählen

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M01-0424	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
6	6,0	5,5	13,0	42,0	83,0	6,0	4	0,15	40	20
8	8,0	7,5	19,0	52,0	100,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	22,0	58,0	100,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	26,0	72,0	119,0	12,0	4	0,25	40	20
16	16,0	15,0	34,0	94,0	150,0	16,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	42,0	98,0	150,0	20,0	4	0,30	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	85	95	1
2.1	austenitic	<650	75	85	0,95
2.2	austenitic	<750	65	75	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	55	65	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	95	110	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	80	100	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	70	90	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	110	130	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	35	40	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,1xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)
6	13	0,3°	0,03	0,6	L2max	0,02	0,2	L2max
8	19	0,4°	0,04	0,8	L2max	0,025	0,2	L2max
10	22	0,6°	0,05	1	L2max	0,03	0,2	L2max
12	26	0,8°	0,06	1,2	L2max	0,035	0,2	L2max
16	34	1°	0,07	1,6	L2max	0,04	0,2	L2max
20	42	1,2°	0,085	2	L2max	0,045	0,2	L2max

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

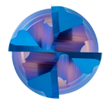
Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD, R

Expert

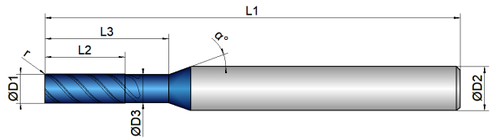
- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

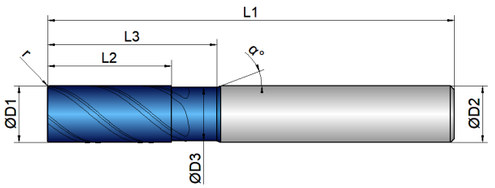
- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen, das Vollnutfräsen bis 1xD sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD

- Neue Version mit Hauptfokus auf alle CrNi-Stähle (M1.1 / M2.1, V2A)
- Speziell ausgelegt, um den schwankenden Zusätzen von CrNi-Stählen zu widerstehen









Schruppen	Schlichten
ungeeignet — optimal	ungeeignet — optimal

EXM1-M01-0523	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
2	2,0	1,8	5,0	8,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
3	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
4	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
5	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
6	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
7	7,0	6,5	16,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,25	40	20
14	14,0	13,0	30,0	36,0	83,0	14,0	4	0,25	40	20
16	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	0,30	40	20
18	18,0	17,0	38,0	42,0	92,0	18,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	0,30	40	20
25	25,0	24,0	52,0	62,0	125,0	25,0	4	0,30	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
2	5	1,5°	0,017	2	2	0,024	0,6	L2max	0,014	0,2	L2max	0,033	0,25	L2max	0,0218
3	8	2°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	11	3°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	13	4°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,023	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	13	5°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
7	16	6°	0,04	7	7	0,05	2,1	L2max	0,025	0,2	L2max	0,09	1	L2max	0,063
8	19	8°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	22	10°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	26	15°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
14	30	15°	0,065	14	14	0,085	4,2	L2max	0,04	0,2	L2max	0,15	1,7	L2max	0,098
16	34	20°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
18	38	20°	0,08	18	18	0,1	5,4	L2max	0,045	0,2	L2max	0,19	2	L2max	0,1194
20	42	20°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288
25	52	20°	0,1	25	25	0,12	7,5	L2max	0,055	0,2	L2max	0,23	2,4	L2max	0,1355

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

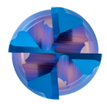
Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 2xD, R

Expert

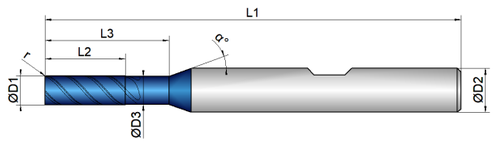
- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

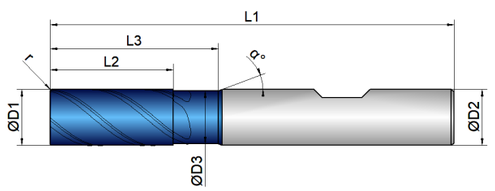
- Ausgelegt auf große seitliche Zustellungen, das Vollnutfräsen bis 1xD sowie die trochoidale Zerspanung
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD

- Neue Version mit Hauptfokus auf alle CrNi-Stähle (M1.1 / M2.1, V2A)
- Speziell ausgelegt, um den schwankenden Zusätzen von CrNi-Stählen zu widerstehen









Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M01-0524	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
2	2,0	1,8	5,0	8,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
3	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
4	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,10	40	20
5	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
6	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,15	40	20
7	7,0	6,5	16,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,20	40	20
12	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,25	40	20
14	14,0	13,0	30,0	36,0	83,0	14,0	4	0,25	40	20
16	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	0,30	40	20
18	18,0	17,0	38,0	42,0	92,0	18,0	4	0,30	40	20
20	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	0,30	40	20
25	25,0	24,0	52,0	62,0	125,0	25,0	4	0,30	40	20

EXM1-M01-0524 | EXM1 PERFORMMAKER Z4 2XD ANNX

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
2	5	1,5°	0,017	2	2	0,024	0,6	L2max	0,014	0,2	L2max	0,033	0,25	L2max	0,0218
3	8	2°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034
4	11	3°	0,025	4	4	0,035	1,2	L2max	0,021	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428
5	13	4°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,023	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486
6	13	5°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571
7	16	6°	0,04	7	7	0,05	2,1	L2max	0,025	0,2	L2max	0,09	1	L2max	0,063
8	19	8°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689
10	22	10°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807
12	26	15°	0,06	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926
14	30	15°	0,065	14	14	0,085	4,2	L2max	0,04	0,2	L2max	0,15	1,7	L2max	0,098
16	34	20°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11
18	38	20°	0,08	18	18	0,1	5,4	L2max	0,045	0,2	L2max	0,19	2	L2max	0,1194
20	42	20°	0,09	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max	0,21	2,1	L2max	0,1288
25	52	20°	0,1	25	25	0,12	7,5	L2max	0,055	0,2	L2max	0,23	2,4	L2max	0,1355

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD, R

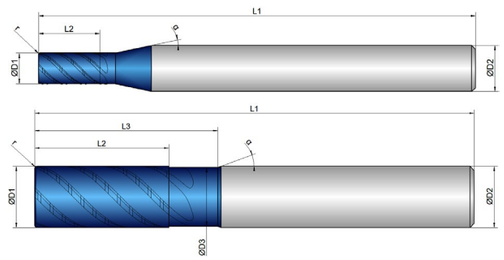
Expert

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung





- Zum Schruppen, bis zu 2xD ins Volle
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen



- Auch zum trochoidalen Fräsen bestens geeignet

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-0123	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
4	4,0	0,0	8,0	0,0	57,0	6,0	4	0,10	40	12
5	5,0	0,0	9,0	0,0	57,0	6,0	4	0,20	40	12
6	6,0	5,6	13,0	19,0	57,0	6,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,6	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,6	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,32	40	20
12	12,0	11,4	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,32	40	20
16	16,0	15,4	32,0	42,0	92,0	16,0	4	0,32	40	20
20	20,0	19,4	41,0	52,0	104,0	20,0	4	0,50	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	100	100	146	1	1
2.1	austenitic	<650	90	90	133	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	80	80	118	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	70	70	107	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	192	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	144	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	132	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	192	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
4	8	0,5°	0,02	4	4	0,028	1,2	L2max	0,05	0,6	L2max	0,0357
5	9	0,5°	0,025	5	5	0,035	1,5	L2max	0,06	0,7	L2max	0,0416
6	13	0,8°	0,03	6	6	0,04	1,8	L2max	0,07	0,9	L2max	0,05
8	19	1°	0,045	8	8	0,055	2,4	L2max	0,085	1,1	L2max	0,0585
10	22	1,5°	0,05	10	10	0,065	3	L2max	0,1	1,3	L2max	0,0673
12	26	2°	0,055	12	12	0,07	3,6	L2max	0,12	1,5	L2max	0,0794
16	32	2,5°	0,06	16	16	0,08	4,8	L2max	0,15	1,9	L2max	0,097
20	41	3°	0,08	20	20	0,1	6	L2max	0,18	2,1	L2max	0,1104

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie: ETC, HPC

Anwendung

Eigenschaften: HB, ≠, 2xD, R

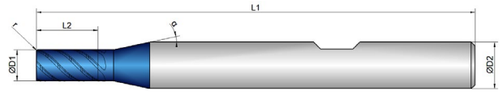
Expert

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung

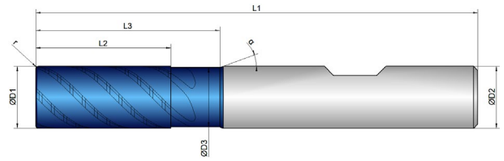




- Zum Schruppen, bis zu 2xD ins Volle
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen



- Auch zum trochoidalen Fräsen bestens geeignet



Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-0124	D1 mm ⌀	D3 mm ⌀	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ⌀	z #	r mm	°	α °
4	4,0	0,0	8,0	0,0	57,0	6,0	4	0,10	40	12
5	5,0	0,0	9,0	0,0	57,0	6,0	4	0,20	40	12
6	6,0	5,6	13,0	19,0	57,0	6,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,6	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,6	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,32	40	20
12	12,0	11,4	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,32	40	20
16	16,0	15,4	32,0	42,0	92,0	16,0	4	0,32	40	20
20	20,0	19,4	41,0	52,0	104,0	20,0	4	0,50	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	100	100	146	1	1
2.1	austenitic	<650	90	90	133	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	80	80	118	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	70	70	107	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	192	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	144	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	132	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	192	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
4	8	0,5°	0,02	4	4	0,028	1,2	L2max	0,05	0,6	L2max	0,0357
5	9	0,5°	0,025	5	5	0,035	1,5	L2max	0,06	0,7	L2max	0,0416
6	13	0,8°	0,03	6	6	0,04	1,8	L2max	0,07	0,9	L2max	0,05
8	19	1°	0,045	8	8	0,055	2,4	L2max	0,085	1,1	L2max	0,0585
10	22	1,5°	0,05	10	10	0,065	3	L2max	0,1	1,3	L2max	0,0673
12	26	2°	0,055	12	12	0,07	3,6	L2max	0,12	1,5	L2max	0,0794
16	32	2,5°	0,06	16	16	0,08	4,8	L2max	0,15	1,9	L2max	0,097
20	41	3°	0,08	20	20	0,1	6	L2max	0,18	2,1	L2max	0,1104

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 3xD, R

Expert

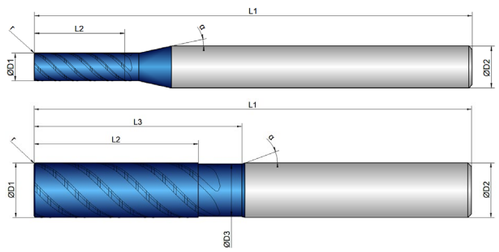
- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung

- Zum Schruppen, bis zu 2xD ins Volle
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen

- Auch zum trochoidalen Fräsen bestens geeignet







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-0153	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
4	4,0	0,0	13,0	0,0	65,0	6,0	4	0,10	40	12
5	5,0	0,0	16,0	0,0	65,0	6,0	4	0,20	40	12
6	6,0	5,6	18,0	24,0	65,0	6,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,6	24,0	30,0	70,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,6	30,0	38,0	80,0	10,0	4	0,32	40	20
12	12,0	11,4	36,0	46,0	93,0	12,0	4	0,32	40	20
16	16,0	15,4	48,0	58,0	110,0	16,0	4	0,32	40	20
20	20,0	19,4	60,0	74,0	126,0	20,0	4	0,50	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	95	95	141	1	1
2.1	austenitic	<650	85	85	128	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	75	75	113	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	65	65	102	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	175	175	187	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	140	140	139	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	130	130	137	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	195	195	187	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
4	13	0,5°	0,018	4	4	0,025	1,2	L2max	0,04	0,6	L2max	0,0286
5	16	0,5°	0,022	5	5	0,03	1,5	L2max	0,05	0,7	L2max	0,0347
6	18	0,8°	0,025	6	6	0,035	1,8	L2max	0,06	0,9	L2max	0,0428
8	24	1°	0,035	8	8	0,05	2,4	L2max	0,075	1,1	L2max	0,0517
10	30	1,2°	0,045	10	10	0,06	3	L2max	0,09	1,3	L2max	0,0605
12	36	1,5°	0,05	12	12	0,065	3,6	L2max	0,11	1,5	L2max	0,0728
16	48	2°	0,06	16	16	0,075	4,8	L2max	0,14	1,9	L2max	0,0906
20	60	2,5°	0,07	20	20	0,09	6	L2max	0,17	2,1	L2max	0,1042

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 3xD, R

Expert

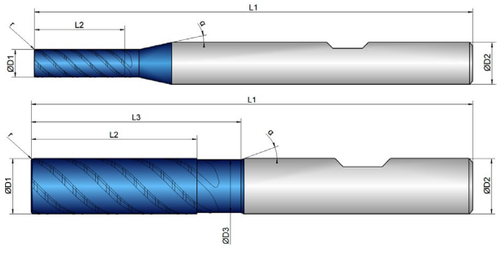
- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung

- Zum Schruppen, bis zu 2xD ins Volle
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen

- Auch zum trochoidalen Fräsen bestens geeignet







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-0154	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
4	4,0	0,0	13,0	0,0	65,0	6,0	4	0,10	40	12
5	5,0	0,0	16,0	0,0	65,0	6,0	4	0,20	40	12
6	6,0	5,6	18,0	24,0	65,0	6,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,6	24,0	30,0	70,0	8,0	4	0,20	40	20
10	10,0	9,6	30,0	38,0	80,0	10,0	4	0,32	40	20
12	12,0	11,4	36,0	46,0	93,0	12,0	4	0,32	40	20
16	16,0	15,4	48,0	58,0	110,0	16,0	4	0,32	40	20
20	20,0	19,4	60,0	74,0	126,0	20,0	4	0,50	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	95	95	141	1	1
2.1	austenitic	<650	85	85	128	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	75	75	113	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	65	65	102	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	175	175	187	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	140	140	139	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	130	130	137	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	195	195	187	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, Rampen und Bohren fz 50 % der Vollnut verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
4	13	0,5°	0,018	4	4	0,025	1,2	L2max	0,04	0,6	L2max	0,0286
5	16	0,5°	0,022	5	5	0,03	1,5	L2max	0,05	0,7	L2max	0,0347
6	18	0,8°	0,025	6	6	0,035	1,8	L2max	0,06	0,9	L2max	0,0428
8	24	1°	0,035	8	8	0,05	2,4	L2max	0,075	1,1	L2max	0,0517
10	30	1,2°	0,045	10	10	0,06	3	L2max	0,09	1,3	L2max	0,0605
12	36	1,5°	0,05	12	12	0,065	3,6	L2max	0,11	1,5	L2max	0,0728
16	48	2°	0,06	16	16	0,075	4,8	L2max	0,14	1,9	L2max	0,0906
20	60	2,5°	0,07	20	20	0,09	6	L2max	0,17	2,1	L2max	0,1042

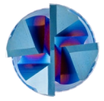
EXM1-M02-0323 | EXM1 SLOTMAKER Z4 4XD ANNX

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 4xD, R

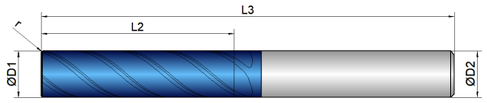
Expert

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung





- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen



- Hervorragend fürs trochoidale Fräsen

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-0323	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°
6	6,0	25,0	65,0	6,0	4	0,20	40
8	8,0	34,0	75,0	8,0	4	0,25	40
10	10,0	42,0	90,0	10,0	4	0,25	40
12	12,0	50,0	100,0	12,0	4	0,30	40
16	16,0	66,0	130,0	16,0	4	0,40	40
20	20,0	82,0	150,0	20,0	4	0,50	40

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / α	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	95	141	1	1
2.1	austenitic	<650	85	128	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	75	113	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	65	102	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	175	187	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	140	139	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	130	137	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	195	187	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	84	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen und Rampen, fz 50 % vom Besäumen verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC, empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

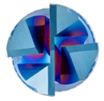
D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,1xD (mm)	Side Milling ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
6	25	0,6°	0,025	0,6	L2max	0,05	0,4	L2max	0,0249
8	34	0,8°	0,035	0,8	L2max	0,064	0,52	L2max	0,0316
10	42	1°	0,05	1	L2max	0,078	0,65	L2max	0,0385
12	50	1,2°	0,055	1,2	L2max	0,094	0,8	L2max	0,0469
16	66	1,6°	0,065	1,6	L2max	0,11	1,05	L2max	0,0545
20	82	2°	0,075	2	L2max	0,135	1,3	L2max	0,0665

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 4xD, R

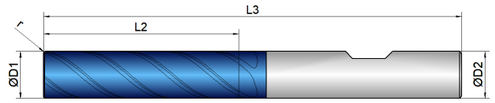
Expert

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung





- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen



- Hervorragend fürs trochoidale Fräsen

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-0324	D1 mm ⌀	L2 mm	L1 mm	D2 mm ⌀	z #	r mm	°
6	6,0	25,0	65,0	6,0	4	0,20	40
8	8,0	34,0	75,0	8,0	4	0,25	40
10	10,0	42,0	90,0	10,0	4	0,25	40
12	12,0	50,0	100,0	12,0	4	0,30	40
16	16,0	66,0	130,0	16,0	4	0,40	40
20	20,0	82,0	150,0	20,0	4	0,50	40

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / α	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	95	141	1	1
2.1	austenitic	<650	85	128	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	75	113	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	65	102	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	175	187	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	140	139	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	130	137	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	195	187	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	84	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen und Rampen, fz 50 % vom Besäumen verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

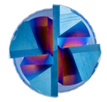
D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,1xD (mm)	Side Milling ap (mm)	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)
6	25	0,6°	0,025	0,6	L2max	0,05	0,4	L2max	0,0249
8	34	0,8°	0,035	0,8	L2max	0,064	0,52	L2max	0,0316
10	42	1°	0,05	1	L2max	0,078	0,65	L2max	0,0385
12	50	1,2°	0,055	1,2	L2max	0,094	0,8	L2max	0,0469
16	66	1,6°	0,065	1,6	L2max	0,11	1,05	L2max	0,0545
20	82	2°	0,075	2	L2max	0,135	1,3	L2max	0,0665

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD, R

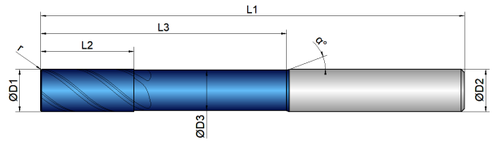
Expert

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung





- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen



- Überlange Ausführung für tiefste Kavitäten

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-	D1	D3	L2	L3	L1	D2	z	r		α
0623	mm ø	mm ø	mm	mm	mm	mm ø	#	mm	°	°
6	6,0	5,5	13,0	42,0	83,0	6,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,5	19,0	52,0	100,0	8,0	4	0,25	40	20
10	10,0	9,5	22,0	58,0	100,0	10,0	4	0,25	40	20
12	12,0	11,0	26,0	72,0	120,0	12,0	4	0,30	40	20
16	16,0	15,0	34,0	94,0	150,0	16,0	4	0,40	40	20
20	20,0	19,0	42,0	98,0	150,0	20,0	4	0,50	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	85	1
2.1	austenitic	<650	75	0,95
2.2	austenitic	<750	65	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	55	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	95	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	80	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	70	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	110	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	35	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

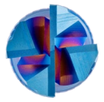
D1	L2	Immersion Angle	Side Milling		
Ø	mm	a°	fz (mm/Z)	ae = 0,1xD (mm)	ap (mm)
6	13	0,3°	0,03	0,6	L2max
8	19	0,4°	0,04	0,8	L2max
10	22	0,6°	0,05	1	L2max
12	26	0,8°	0,06	1,2	L2max
16	34	1°	0,07	1,6	L2max
20	42	1,2°	0,085	2	L2max

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 2xD, R

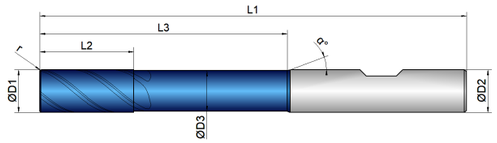
Expert

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung





- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen



- Überlange Ausführung für tiefste Kavitäten

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M02-0624	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm		α °
6	6,0	5,5	13,0	42,0	83,0	6,0	4	0,20	40	20
8	8,0	7,5	19,0	52,0	100,0	8,0	4	0,25	40	20
10	10,0	9,5	22,0	58,0	100,0	10,0	4	0,25	40	20
12	12,0	11,0	26,0	72,0	120,0	12,0	4	0,30	40	20
16	16,0	15,0	34,0	94,0	150,0	16,0	4	0,40	40	20
20	20,0	19,0	42,0	98,0	150,0	20,0	4	0,50	40	20

EXM1-M02-0624 | EXM1 SLOTMAKER Z4 2XD OVERLONG ANNX

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling Vc = m/min	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	85	1
2.1	austenitic	<650	75	0,95
2.2	austenitic	<750	65	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	55	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	95	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	80	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	70	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	110	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	35	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen, fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Side Milling fz (mm/Z)	ae = 0,1xD (mm)	ap (mm)
6	13	0,3°	0,03	0,6	L2max
8	19	0,4°	0,04	0,8	L2max
10	22	0,6°	0,05	1	L2max
12	26	0,8°	0,06	1,2	L2max
16	34	1°	0,07	1,6	L2max
20	42	1,2°	0,085	2	L2max

EXM1-M03-0103 | EXM1 CHIPMAKER Z6 2XD ANNX

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

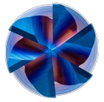
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD

Expert

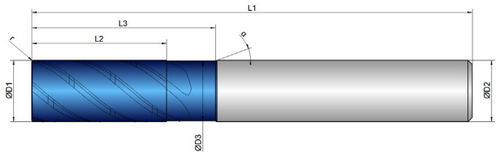
- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau

- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0103	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
6	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	0,15	40	20
6/0,5	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	0,50	40	20
6/1	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	1,00	40	20
6/2	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	2,00	40	20
8	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	0,20	40	20
8/0,5	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	0,50	40	20
8/1	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	1,00	40	20
8/2	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	2,00	40	20
10	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	0,20	40	20
10/0,5	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	0,50	40	20
10/1	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	1,00	40	20
10/2	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	2,00	40	20
12	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	0,20	40	20
12/0,5	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	0,50	40	20
12/1	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	1,00	40	20
12/2	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	2,00	40	20
16	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	0,30	40	20
16/0,5	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	0,50	40	20
16/1	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	1,00	40	20
16/2	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	2,00	40	20
20	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	0,30	40	20
20/0,5	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	0,50	40	20
20/1	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	1,00	40	20
20/2	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	2,00	40	20

EXM1-M03-0103 | EXM1 CHIPMAKER Z6 2XD ANNX

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	176	90	1	1
2.1	austenitic	<650	161	80	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	142	75	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	124	65	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	240	230	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	200	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	165	180	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	ETC high dynamic				ETC low dynamic				Finishing	
Ø	mm	a°	fz (mm/Z)	ae = 0,1xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,15xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)
6	15	0,6°	0,08	0,6	L2max	0,048	0,066	0,9	L2max	0,471	0,025	0,2
8	21	0,8°	0,1	0,8	L2max	0,06	0,082	1,2	L2max	0,0586	0,03	0,2
10	24	0,8°	0,12	1	L2max	0,072	0,098	1,5	L2max	0,07	0,032	0,2
12	29	1°	0,14	1,2	L2max	0,084	0,115	1,8	L2max	0,0821	0,034	0,2
16	35	1,2°	0,16	1,6	L2max	0,096	0,131	2,4	L2max	0,0936	0,036	0,2
20	44	1,5°	0,18	2	L2max	0,108	0,148	3	L2max	0,1057	0,038	0,2



KEIN PASSENDER FRÄSER DABEI?

Kein Problem – passen Sie einfach ein bestehendes Werkzeug an. Mit unserem Konfigurator für Sonderfräser können Sie innerhalb kürzester Zeit bestehende Werkzeuge auf Ihre Bedürfnisse anpassen oder auf Basis vordefinierter Typen eigene Werkzeuge erstellen.

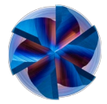
FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

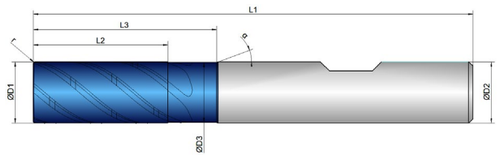
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 2xD, R

Expert

- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau







- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0104	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
6	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	0,15	40	20
6/0,5	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	0,50	40	20
6/1	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	1,00	40	20
6/2	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	2,00	40	20
8	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	0,20	40	20
8/0,5	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	0,50	40	20
8/1	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	1,00	40	20
8/2	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	2,00	40	20
10	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	0,20	40	20
10/0,5	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	0,50	40	20
10/1	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	1,00	40	20
10/2	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	2,00	40	20
12	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	0,20	40	20
12/0,5	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	0,50	40	20
12/1	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	1,00	40	20
12/2	12,0	11,8	29,0	36,0	83,0	12,0	6	2,00	40	20
16	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	0,30	40	20
16/0,5	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	0,50	40	20
16/1	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	1,00	40	20
16/2	16,0	15,8	35,0	42,0	92,0	16,0	6	2,00	40	20
20	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	0,30	40	20
20/0,5	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	0,50	40	20
20/1	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	1,00	40	20
20/2	20,0	19,8	44,0	52,0	104,0	20,0	6	2,00	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	176	90	1	1
2.1	austenitic	<650	161	80	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	142	75	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	124	65	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	240	230	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	200	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	165	180	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	ETC high dynamic				ETC low dynamic				Finishing	
Ø	mm	α°	fz (mm/Z)	ae = 0,1xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,15xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)
6	15	0,6°	0,08	0,6	L2max	0,048	0,066	0,9	L2max	0,471	0,025	0,2
8	21	0,8°	0,1	0,8	L2max	0,06	0,082	1,2	L2max	0,0586	0,03	0,2
10	24	0,8°	0,12	1	L2max	0,072	0,098	1,5	L2max	0,07	0,032	0,2
12	29	1°	0,14	1,2	L2max	0,084	0,115	1,8	L2max	0,0821	0,034	0,2
16	35	1,2°	0,16	1,6	L2max	0,096	0,131	2,4	L2max	0,0936	0,036	0,2
20	44	1,5°	0,18	2	L2max	0,108	0,148	3	L2max	0,1057	0,038	0,2



Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

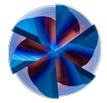
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 3xD, R

Expert

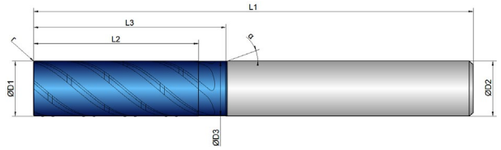
- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau

- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0113	D1 mm Ø	D3 mm Ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm Ø	z #	r mm		α °
6	6,0	5,8	20,0	25,0	63,0	6,0	6	0,15	40	20
8	8,0	7,8	26,0	30,0	70,0	8,0	6	0,20	40	20
10	10,0	9,8	32,0	36,0	80,0	10,0	6	0,20	40	20
12	12,0	11,8	39,0	45,0	93,0	12,0	6	0,20	40	20
16	16,0	15,8	51,0	55,0	110,0	16,0	6	0,30	40	20
20	20,0	19,8	63,0	70,0	125,0	20,0	6	0,30	40	20

EXM1-M03-0113 | EXM1 CHIPMAKER Z6 3XD ANNX

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	176	90	1	1
2.1	austenitic	<650	161	80	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	142	75	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	124	65	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	240	230	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	200	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	165	180	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	ETC high dynamic fz (mm/Z)	ETC high dynamic ae = 0,07xD (mm)	ETC high dynamic ap (mm)	ETC high dynamic hmax (mm)	ETC low dynamic fz (mm/Z)	ETC low dynamic ae = 0,12xD (mm)	ETC low dynamic ap (mm)	ETC low dynamic hmax (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)
6	20	0,6°	0,07	0,42	L2max	0,0357	0,057	0,72	L2max	0,037	0,025	0,2
8	26	0,8°	0,09	0,56	L2max	0,0459	0,074	0,96	L2max	0,0481	0,03	0,2
10	32	0,8°	0,11	0,7	L2max	0,0561	0,090	1,2	L2max	0,0585	0,032	0,2
12	39	1°	0,13	0,84	L2max	0,0663	0,107	1,44	L2max	0,0695	0,034	0,2
16	51	1,2°	0,15	1,12	L2max	0,0765	0,123	1,92	L2max	0,0799	0,036	0,2
20	63	1,5°	0,17	1,4	L2max	0,0867	0,139	2,4	L2max	0,0903	0,038	0,2

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

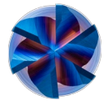
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 3xD, R

Expert

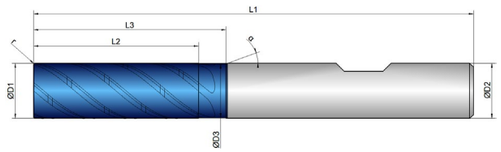
- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau

- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0114	D1 mm ⌀	D3 mm ⌀	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ⌀	z #	r mm	°	α °
6	6,0	5,8	20,0	25,0	63,0	6,0	6	0,15	40	20
8	8,0	7,8	26,0	30,0	70,0	8,0	6	0,20	40	20
10	10,0	9,8	32,0	36,0	80,0	10,0	6	0,20	40	20
12	12,0	11,8	39,0	45,0	93,0	12,0	6	0,20	40	20
16	16,0	15,8	51,0	55,0	110,0	16,0	6	0,30	40	20
20	20,0	19,8	63,0	70,0	125,0	20,0	6	0,30	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	176	90	1	1
2.1	austenitic	<650	161	80	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	142	75	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	124	65	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	240	230	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	200	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	165	180	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

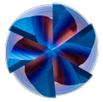
D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	ETC high dynamic fz (mm/Z)	ae = 0,07xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	ETC low dynamic fz (mm/Z)	ae = 0,12xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	Finishing fz (mm/Z)	ae (mm)
6	20	0,6°	0,07	0,42	L2max	0,0357	0,057	0,72	L2max	0,037	0,025	0,2
8	26	0,8°	0,09	0,56	L2max	0,0459	0,074	0,96	L2max	0,0481	0,03	0,2
10	32	0,8°	0,11	0,7	L2max	0,0561	0,090	1,2	L2max	0,0585	0,032	0,2
12	39	1°	0,13	0,84	L2max	0,0663	0,107	1,44	L2max	0,0695	0,034	0,2
16	51	1,2°	0,15	1,12	L2max	0,0765	0,123	1,92	L2max	0,0799	0,036	0,2
20	63	1,5°	0,17	1,4	L2max	0,0867	0,139	2,4	L2max	0,0903	0,038	0,2

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

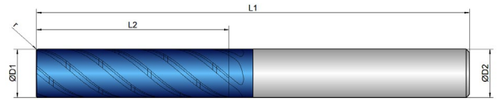
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 4xD

Expert

- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau







- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0123	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°
6	6,0	26,0	67,0	6,0	6	0,15	40
6/0,5	6,0	26,0	67,0	6,0	6	0,50	40
6/1	6,0	26,0	67,0	6,0	6	1,00	40
6/2	6,0	26,0	67,0	6,0	6	2,00	40
8	8,0	34,0	75,0	8,0	6	0,20	40
8/0,5	8,0	34,0	75,0	8,0	6	0,50	40
8/1	8,0	34,0	75,0	8,0	6	1,00	40
8/2	8,0	34,0	75,0	8,0	6	2,00	40
10	10,0	42,0	90,0	10,0	6	0,20	40
10/0,5	10,0	42,0	90,0	10,0	6	0,50	40
10/1	10,0	42,0	90,0	10,0	6	1,00	40
10/2	10,0	42,0	90,0	10,0	6	2,00	40
12	12,0	51,0	100,0	12,0	6	0,20	40
12/0,5	12,0	51,0	100,0	12,0	6	0,50	40
12/1	12,0	51,0	100,0	12,0	6	1,00	40
12/2	12,0	51,0	100,0	12,0	6	2,00	40
16	16,0	67,0	125,0	16,0	6	0,30	40
16/0,5	16,0	67,0	125,0	16,0	6	0,50	40
16/1	16,0	67,0	125,0	16,0	6	1,00	40
16/2	16,0	67,0	125,0	16,0	6	2,00	40
20	20,0	83,0	150,0	20,0	6	0,30	40
20/0,5	20,0	83,0	150,0	20,0	6	0,50	40
20/1	20,0	83,0	150,0	20,0	6	1,00	40
20/2	20,0	83,0	150,0	20,0	6	2,00	40

EXM1-M03-0123 | EXM1 CHIPMAKER Z6 4XD ANNX

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	176	90	1	1
2.1	austenitic	<650	161	80	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	142	75	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	124	65	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	240	230	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	200	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	165	180	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	ETC high dynamic				ETC low dynamic				Finishing	
Ø	mm	a°	fz (mm/Z)	ae = 0,05xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,1xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)
6	26	0,4°	0,06	0,3	L2max	0,0262	0,049	0,6	L2max	0,0294	0,025	0,2
8	34	0,6°	0,08	0,4	L2max	0,0349	0,066	0,8	L2max	0,0396	0,03	0,2
10	42	0,6°	0,1	0,5	L2max	0,0436	0,082	1	L2max	0,0492	0,032	0,2
12	51	0,8°	0,12	0,6	L2max	0,0523	0,098	1,2	L2max	0,0588	0,034	0,2
16	67	1°	0,14	0,8	L2max	0,061	0,115	1,6	L2max	0,069	0,036	0,2
20	83	1,3°	0,16	1	L2max	0,0697	0,131	2	L2max	0,0786	0,038	0,2



KEIN PASSENDER FRÄSER DABEI?

Kein Problem – passen Sie einfach ein bestehendes Werkzeug an. Mit unserem Konfigurator für Sonderfräser können Sie innerhalb kürzester Zeit bestehende Werkzeuge auf Ihre Bedürfnisse anpassen oder auf Basis vordefinierter Typen eigene Werkzeuge erstellen.

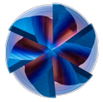
FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

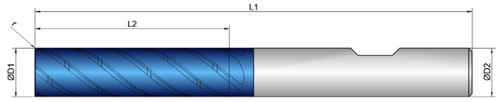
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 4xD

Expert

- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau







- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0124	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°
6	6,0	26,0	67,0	6,0	6	0,15	40
6/0,5	6,0	26,0	67,0	6,0	6	0,50	40
6/1	6,0	26,0	67,0	6,0	6	1,00	40
6/2	6,0	26,0	67,0	6,0	6	2,00	40
8	8,0	34,0	75,0	8,0	6	0,20	40
8/0,5	8,0	34,0	75,0	8,0	6	0,50	40
8/1	8,0	34,0	75,0	8,0	6	1,00	40
8/2	8,0	34,0	75,0	8,0	6	2,00	40
10	10,0	42,0	90,0	10,0	6	0,20	40
10/0,5	10,0	42,0	90,0	10,0	6	0,50	40
10/1	10,0	42,0	90,0	10,0	6	1,00	40
10/2	10,0	42,0	90,0	10,0	6	2,00	40
12	12,0	51,0	100,0	12,0	6	0,20	40
12/0,5	12,0	51,0	100,0	12,0	6	0,50	40
12/1	12,0	51,0	100,0	12,0	6	1,00	40
12/2	12,0	51,0	100,0	12,0	6	2,00	40
16	16,0	67,0	125,0	16,0	6	0,30	40
16/0,5	16,0	67,0	125,0	16,0	6	0,50	40
16/1	16,0	67,0	125,0	16,0	6	1,00	40
16/2	16,0	67,0	125,0	16,0	6	2,00	40
20	20,0	83,0	150,0	20,0	6	0,30	40
20/0,5	20,0	83,0	150,0	20,0	6	0,50	40
20/1	20,0	83,0	150,0	20,0	6	1,00	40
20/2	20,0	83,0	150,0	20,0	6	2,00	40

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	176	90	1	1
2.1	austenitic	<650	161	80	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	142	75	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	124	65	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	240	230	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	200	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	165	180	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	ETC high dynamic				ETC low dynamic				Finishing	
Ø	mm	a°	fz (mm/Z)	ae = 0,05xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,1xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)
6	26	0,4°	0,06	0,3	L2max	0,0262	0,049	0,6	L2max	0,0294	0,025	0,2
8	34	0,6°	0,08	0,4	L2max	0,0349	0,066	0,8	L2max	0,0396	0,03	0,2
10	42	0,6°	0,1	0,5	L2max	0,0436	0,082	1	L2max	0,0492	0,032	0,2
12	51	0,8°	0,12	0,6	L2max	0,0523	0,098	1,2	L2max	0,0588	0,034	0,2
16	67	1°	0,14	0,8	L2max	0,061	0,115	1,6	L2max	0,069	0,036	0,2
20	83	1,3°	0,16	1	L2max	0,0697	0,131	2	L2max	0,0786	0,038	0,2

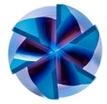


Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

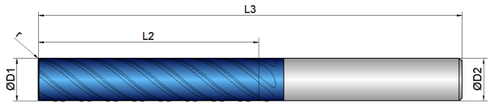
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 5xD, R

Expert

- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau







- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung

- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0133	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	
6	6,0	31,0	75,0	6,0	6	0,15	40
8	8,0	42,0	90,0	8,0	6	0,20	40
10	10,0	52,0	100,0	10,0	6	0,20	40
12	12,0	62,0	119,0	12,0	6	0,25	40
16	16,0	82,0	134,0	16,0	6	0,30	40
20	20,0	102,0	160,0	20,0	6	0,30	40

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	158	85	1	1
2.1	austenitic	<650	145	75	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	128	70	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	112	60	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	216	210	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	162	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	148	160	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	216	195	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	90	55	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

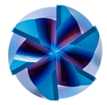
D1	L2	Immersion Angle	ETC high dynamic				ETC low dynamic				Finishing		
Ø	mm	a°	fz (mm/Z)	ae = 0,04xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,08xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)
6	31	0,3°	0,05	0,24	L2max	0,0196	0,036	0,48	L2max	0,0195	0,022	0,2	L2max
8	42	0,4°	0,072	0,32	L2max	0,0282	0,053	0,64	L2max	0,0288	0,027	0,2	L2max
10	52	0,4°	0,09	0,4	L2max	0,0353	0,065	0,8	L2max	0,0353	0,029	0,2	L2max
12	62	0,6°	0,11	0,48	L2max	0,0431	0,081	0,96	L2max	0,0439	0,031	0,2	L2max
16	82	0,8°	0,125	0,64	L2max	0,049	0,093	1,28	L2max	0,0505	0,033	0,2	L2max
20	102	1°	0,14	0,8	L2max	0,0549	0,104	1,6	L2max	0,0564	0,035	0,2	L2max

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

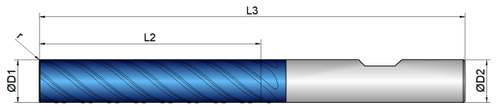
Strategie	ETC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 5xD, R

Expert

- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Optimierte Schneidkanten und Spanräume zur effektiven Verhinderung von Aufbauschneiden und Spänestau







- Ideale Spanabfuhr bei hohen Vorschüben und großer seitlicher Zustellung

- Zum Schruppen und Schlichten unter ETC Bedingungen
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M03-0134	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°
6	6,0	31,0	75,0	6,0	6	0,15	40
8	8,0	42,0	90,0	8,0	6	0,20	40
10	10,0	52,0	100,0	10,0	6	0,20	40
12	12,0	62,0	119,0	12,0	6	0,25	40
16	16,0	82,0	134,0	16,0	6	0,30	40
20	20,0	102,0	160,0	20,0	6	0,30	40

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	158	85	1	1
2.1	austenitic	<650	145	75	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	128	70	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	112	60	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	216	210	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	162	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	148	160	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	216	195	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	90	55	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen fz um 50 % reduzieren.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

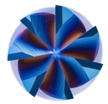
D1	L2	Immersion Angle	ETC high dynamic				ETC low dynamic				Finishing		
Ø	mm	α°	fz (mm/Z)	ae = 0,04xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,08xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)
6	31	0,3°	0,05	0,24	L2max	0,0196	0,036	0,48	L2max	0,0195	0,022	0,2	L2max
8	42	0,4°	0,072	0,32	L2max	0,0282	0,053	0,64	L2max	0,0288	0,027	0,2	L2max
10	52	0,4°	0,09	0,4	L2max	0,0353	0,065	0,8	L2max	0,0353	0,029	0,2	L2max
12	62	0,6°	0,11	0,48	L2max	0,0431	0,081	0,96	L2max	0,0439	0,031	0,2	L2max
16	82	0,8°	0,125	0,64	L2max	0,049	0,093	1,28	L2max	0,0505	0,033	0,2	L2max
20	102	1°	0,14	0,8	L2max	0,0549	0,104	1,6	L2max	0,0564	0,035	0,2	L2max

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 3xD, 90°

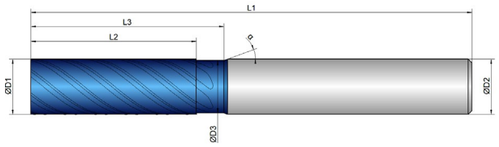
Expert

- Leicht konischer Werkzeugkern und spezielle Drallsteigung
- 7 Schneiden mit besonderem Schlichtschliff und optimierter Geometrie
- Schlichtfase an der Stirn für glatte Werkstückoberflächen





- 7 Schneiden für höchste Vorschübe
- Für hervorragende Oberflächen und höchste Formgenauigkeit



Schruppen	Schlichten
ungeeignet – optimal	ungeeignet – optimal

EXM1-M04-0033	D1 Ø mm	D3 Ø mm	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 Ø mm	z #	α °	α °
6	6,0	5,8	20,0	25,0	63,0	6,0	7	39	20
8	8,0	7,8	26,0	30,0	70,0	8,0	7	39	20
10	10,0	9,5	32,0	36,0	80,0	10,0	7	39	20
12	12,0	11,5	39,0	46,0	93,0	12,0	7	39	20
16	16,0	15,5	52,0	57,0	110,0	16,0	7	39	20
20	20,0	19,5	64,0	72,0	125,0	20,0	7	39	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Finishing Vc = m/min	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL			
1.1	ferritic/martensitic	<850	90	1
2.1	austenitic	<650	80	0,95
2.2	austenitic	<750	75	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	65	0,85
P	STEEL			
1.1-1.5	unalloyed	<1100	230	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	200	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	180	0,8
K	CASTINGS			
1.1	grey cast iron	<1000	215	0,9
T	TITANIUM			
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	60	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte zum Schlichten dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Für eine sehr gute Geradheit der Fläche wird eine zusätzliche Leerbahn empfohlen.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

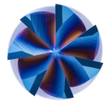
D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Semi Finishing fz (mm)	Semi Finishing ae (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)
6	20		0,038	0,2	0,028	0,2
8	26		0,042	0,2	0,03	0,2
10	32		0,044	0,2	0,032	0,2
12	39		0,046	0,2	0,034	0,2
16	52		0,048	0,2	0,036	0,2
20	64		0,05	0,2	0,038	0,2

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 4xD, 90°

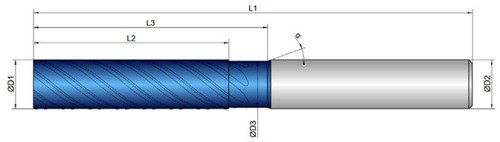
Expert

- Leicht konischer Werkzeugkern und spezielle Drallsteigung
- 7 Schneiden mit besonderem Schlichtschliff und optimierter Geometrie
- Schlichtfase an der Stirn für glatte Werkstückoberflächen





- 7 Schneiden für höchste Vorschübe



- Für hervorragende Oberflächen und höchste Formgenauigkeit

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M04-0043	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #		α °
6	6,0	5,8	26,0	32,0	63,0	6,0	7	39	20
8	8,0	7,8	34,0	40,0	80,0	8,0	7	39	20
10	10,0	9,5	42,0	48,0	90,0	10,0	7	39	20
12	12,0	11,5	51,0	56,0	100,0	12,0	7	39	20
16	16,0	15,5	67,0	72,0	125,0	16,0	7	39	20
20	20,0	19,5	84,0	90,0	150,0	20,0	7	39	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	90	1
2.1	austenitic	<650	80	0,95
2.2	austenitic	<750	75	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	65	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	230	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	200	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	180	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	215	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	60	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte zum Schlichten dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Für eine sehr gute Geradheit der Fläche wird eine zusätzliche Leerbahn empfohlen.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

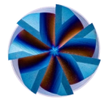
D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle a°	Semi Finishing fz (mm)	Semi Finishing ae (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)
6	26		0,036	0,2	0,026	0,2
8	34		0,04	0,2	0,028	0,2
10	42		0,042	0,2	0,03	0,2
12	51		0,044	0,2	0,032	0,2
16	67		0,046	0,2	0,034	0,2
20	84		0,048	0,2	0,036	0,2

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

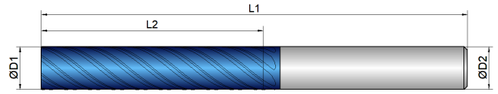
Strategie	HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 5xD, 90°

Expert

- Leicht konischer Werkzeugkern und spezielle Drallsteigung
- 7 Schneiden mit besonderem Schlichtschliff und optimierter Geometrie
- Schlichtfase an der Stirn für glatte Werkstückoberflächen







- Für hervorragende Oberflächen und höchste Formgenauigkeit

- 7 Schneiden für höchste Vorschübe

Schruppen	Schlichten
ungeeignet – optimal	ungeeignet – optimal

EXM1-M04-0053	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	°
6	6,0	31,0	75,0	6,0	7	39
8	8,0	42,0	90,0	8,0	7	39
10	10,0	52,0	100,0	10,0	7	39
12	12,0	62,0	119,0	12,0	7	39
16	16,0	82,0	134,0	16,0	7	39
20	20,0	102,0	160,0	20,0	7	39

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	85	1
2.1	austenitic	<650	75	0,95
2.2	austenitic	<750	70	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	60	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	210	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	160	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	195	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	55	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte zum Schlichten dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Für eine sehr gute Geradheit der Fläche wird eine zusätzliche Leerbahn empfohlen.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle a°	Semi Finishing fz (mm)	Semi Finishing ae (mm)	Semi Finishing ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)
6	31		0,032	0,2	L2max	0,022	0,2	L2max
8	42		0,036	0,2	L2max	0,025	0,2	L2max
10	52		0,038	0,2	L2max	0,027	0,2	L2max
12	62		0,04	0,2	L2max	0,029	0,2	L2max
16	82		0,042	0,2	L2max	0,031	0,2	L2max
20	102		0,044	0,2	L2max	0,032	0,2	L2max

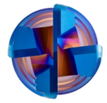
Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HSC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD, R

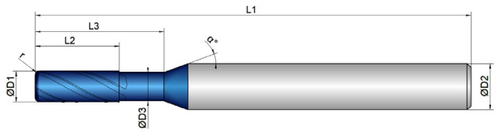
Expert

- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe

- Geometrie für das Konturfräsen, hohe seitliche Zustellungen sowie Vollnutfräsen bis 1xD
- Angepasste Stirn mit zwei Schneiden bis zur Mitte, zum prozesssicheren helikalen Eintauchen







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M06-0053	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
1/0,05	1,0	0,9	2,5	4,0	50,0	4,0	4	0,05	40	20
2/0,25	2,0	1,8	5,0	8,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
3/0,25	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
3/0,5	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20
3/1	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20
4/0,25	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
4/0,5	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20
4/1	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20
5/0,25	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
5/0,5	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20
5/1	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20

EXM1-M06-0053	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
6/0,5	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20
6/1	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20
6/1,5	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	1,50	40	20
6/2	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	2,00	40	20
8/0,5	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,50	40	20
8/1	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	1,00	40	20
8/2	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	2,00	40	20
8/3	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	3,00	40	20
10/0,5	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,50	40	20
10/1	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	1,00	40	20
10/2	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	2,00	40	20
10/3	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	3,00	40	20
12/0,5	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,50	40	20
12/1	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	1,00	40	20
12/2	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	2,00	40	20
12/3	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	3,00	40	20
16/0,5	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	0,50	40	20
16/1	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	1,00	40	20
16/2	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	2,00	40	20
16/3	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	3,00	40	20
20/0,5	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	0,50	40	20
20/1	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	1,00	40	20
20/2	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	2,00	40	20
20/3	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	3,00	40	20
20/4	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	4,00	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing / Multipass Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen und Rampen, fz 30 % vom Besäumen verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle a°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)
1	2,5	0,2°	0,008	1	1	0,018	0,3	L2max	0,012	0,1	L2max
2	5	0,3°	0,012	2	2	0,022	0,6	L2max	0,016	0,2	L2max
3	8	0,4°	0,018	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max
4	11	0,5°	0,022	4	4	0,032	1,2	L2max	0,0192	0,2	L2max
5	13	0,6°	0,025	5	5	0,04	1,5	L2max	0,02	0,2	L2max
6	13	0,8°	0,03	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max
8	19	1°	0,045	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max
10	22	1,2°	0,05	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max
12	26	1,4°	0,06	12	12	0,085	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max
16	34	1,6°	0,065	16	16	0,095	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max
20	42	2°	0,085	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max

EXM1-M06-0053 | EXM1 FORMMAKER Z4 2XD ANNX

Material M 1.1

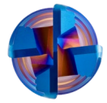
D1 Ø	L2 mm	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)	Multipass Milling fz (mm/Z)	Multipass Milling ae = 0,04xD (mm)	Multipass Milling ap = 0,04xD (mm)
1	2,5	0,025	0,15	L2max	0,0179	0,018	0,04	0,04
2	5	0,03	0,25	L2max	0,0198	0,022	0,08	0,08
3	8	0,04	0,35	L2max	0,0257	0,03	0,12	0,12
4	11	0,05	0,55	L2max	0,0344	0,032	0,16	0,16
5	13	0,06	0,65	L2max	0,0404	0,04	0,2	0,2
6	13	0,07	0,8	L2max	0,0476	0,045	0,24	0,24
8	19	0,09	1	L2max	0,0595	0,06	0,32	0,32
10	22	0,105	1,2	L2max	0,0682	0,07	0,4	0,4
12	26	0,125	1,4	L2max	0,0803	0,085	0,48	0,48
16	34	0,15	1,8	L2max	0,0948	0,095	0,64	0,64
20	42	0,185	2	L2max	0,111	0,11	0,8	0,8

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC, HSC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 2xD, R

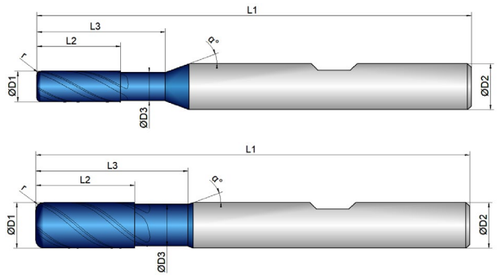
Expert

- Optimierte Mikrogeometrie mit höherer Vibrationsresistenz sowie verstärkter Schneidkantenstabilität
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe





- Geometrie für das Konturfräsen, hohe seitliche Zustellungen sowie Vollnutfräsen bis 1xD
- Angepasste Stirn mit zwei Schneiden bis zur Mitte, zum prozesssicheren helikalen Eintauchen



Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M06-0054	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
2/0,25	2,0	1,8	5,0	8,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
3/0,25	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
3/0,5	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20
3/1	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20
4/0,25	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
4/0,5	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20
4/1	4,0	3,7	11,0	17,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20
5/0,25	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,25	40	20
5/0,5	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20
5/1	5,0	4,7	13,0	20,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20
6/0,5	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,50	40	20

EXM1-M06-0054	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
6/1	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	1,00	40	20
6/1,5	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	1,50	40	20
6/2	6,0	5,5	13,0	20,0	57,0	6,0	4	2,00	40	20
8/0,5	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,50	40	20
8/1	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	1,00	40	20
8/2	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	2,00	40	20
8/3	8,0	7,5	19,0	25,0	63,0	8,0	4	3,00	40	20
10/0,5	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	0,50	40	20
10/1	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	1,00	40	20
10/2	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	2,00	40	20
10/3	10,0	9,5	22,0	30,0	72,0	10,0	4	3,00	40	20
12/0,5	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	0,50	40	20
12/1	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	1,00	40	20
12/2	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	2,00	40	20
12/3	12,0	11,0	26,0	36,0	83,0	12,0	4	3,00	40	20
16/0,5	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	0,50	40	20
16/1	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	1,00	40	20
16/2	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	2,00	40	20
16/3	16,0	15,0	34,0	42,0	92,0	16,0	4	3,00	40	20
20/0,5	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	0,50	40	20
20/1	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	1,00	40	20
20/2	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	2,00	40	20
20/3	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	3,00	40	20
20/4	20,0	19,0	42,0	52,0	104,0	20,0	4	4,00	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Full Slot	Side Milling	Finishing / Multipass Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen und Rampen, fz 30 % vom Besäumen verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	ETC fz (mm/Z)	ETC ae (mm)	ETC ap (mm)	ETC hmax (mm)	Multipass Milling fz (mm/Z)	Multipass Milling ae = 0,04xD (mm)	Multipass Milling ap = 0,04xD (mm)
2	5	0,03	0,25	L2max	0,0198	0,022	0,08	0,08
3	8	0,04	0,35	L2max	0,0257	0,03	0,12	0,12
4	11	0,05	0,55	L2max	0,0344	0,032	0,16	0,16
5	13	0,06	0,65	L2max	0,0404	0,04	0,2	0,2
6	13	0,07	0,8	L2max	0,0476	0,045	0,24	0,24
8	19	0,09	1	L2max	0,0595	0,06	0,32	0,32
10	22	0,105	1,2	L2max	0,0682	0,07	0,4	0,4
12	26	0,125	1,4	L2max	0,0803	0,085	0,48	0,48
16	34	0,15	1,8	L2max	0,0948	0,095	0,64	0,64
20	42	0,185	2	L2max	0,111	0,11	0,8	0,8

Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot fz (mm/Z)	Full Slot ae = 1xD (mm)	Full Slot ap = 1xD (mm)	Side Milling fz (mm/Z)	Side Milling ae = 0,3xD (mm)	Side Milling ap (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae (mm)	Finishing ap (mm)
2	5	0,3°	0,012	2	2	0,022	0,6	L2max	0,016	0,2	L2max
3	8	0,4°	0,018	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max
4	11	0,5°	0,022	4	4	0,032	1,2	L2max	0,0192	0,2	L2max
5	13	0,6°	0,025	5	5	0,04	1,5	L2max	0,02	0,2	L2max
6	13	0,8°	0,03	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max
8	19	1°	0,045	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max
10	22	1,2°	0,05	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max
12	26	1,4°	0,06	12	12	0,085	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max
16	34	1,6°	0,065	16	16	0,095	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max
20	42	2°	0,085	20	20	0,11	6	L2max	0,05	0,2	L2max

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

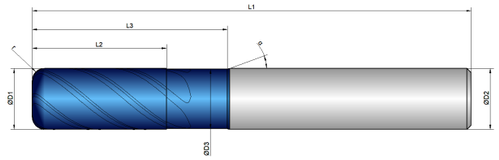
Strategie	ETC, HSC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, ≠, 2xD, R

Expert

- Fünf Schneiden für eine hohe Produktivität bei flexibler Einsetzbarkeit
- Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe und einen weichen Schnitt







- Angepasste Geometrie für die besonderen Herausforderungen beim Konturfräsen verschiedener Edelstähle

- Radiustoleranz r ≤ 1,5 mm: ± 0,003 mm
- Radiustoleranz r > 1,5 mm: ± 0,005 mm

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M06-0123	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
6/0,5	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	0,50	40	20
6/1	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	1,00	40	20
6/1,5	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	1,50	40	20
6/2	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	2,00	40	20
8/0,5	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	0,50	40	20
8/1	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	1,00	40	20
8/2	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	2,00	40	20
8/3	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	3,00	40	20
10/0,5	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	0,50	40	20
10/1	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	1,00	40	20
10/2	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	2,00	40	20
10/3	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	3,00	40	20
12/0,5	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	0,50	40	20
12/1	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	1,00	40	20
12/2	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	2,00	40	20
12/3	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	3,00	40	20
16/0,5	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	0,50	40	20
16/1	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	1,00	40	20
16/2	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	2,00	40	20
16/3	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	3,00	40	20
20/0,5	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	0,50	40	20
20/1	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	1,00	40	20
20/2	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	2,00	40	20
20/3	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	3,00	40	20
20/4	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	4,00	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	Finishing / Multipass Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / α	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/α Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen und Rampen, fz 30 % vom Besäumen verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!
Bei gröberen Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Side Milling			Finishing			ETC				Multipass Milling		
Ø	mm	α°	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,04xD (mm)	ap = 0,04xD (mm)
6	13	0,6	0,04	1,8	L2max	0,02	0,2	L2max	0,064	0,7	L2max	0,0411	0,045	0,24	0,24
8	19	0,8	0,055	2,4	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0506	0,06	0,32	0,32
10	22	0,8	0,065	3	L2max	0,03	0,2	L2max	0,096	1,1	L2max	0,0601	0,07	0,4	0,4
12	26	1	0,075	3,6	L2max	0,035	0,2	L2max	0,112	1,2	L2max	0,0672	0,085	0,48	0,48
16	32	1,2	0,085	4,8	L2max	0,04	0,2	L2max	0,136	1,5	L2max	0,0793	0,095	0,64	0,64
20	41	1,5	0,1	6	L2max	0,045	0,2	L2max	0,168	1,7	L2max	0,0937	0,11	0,8	0,8



KEIN PASSENDER FRÄSER DABEI?

Kein Problem – passen Sie einfach ein bestehendes Werkzeug an. Mit unserem Konfigurator für Sonderfräser können Sie innerhalb kürzester Zeit bestehende Werkzeuge auf Ihre Bedürfnisse anpassen oder auf Basis vordefinierter Typen eigene Werkzeuge erstellen.

FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

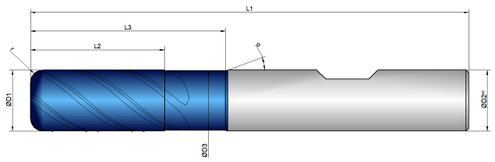
Strategie	ETC, HSC, HPC
Anwendung	
Eigenschaften	HB, ≠, 2xD, R

Expert

- Fünf Schneiden für eine hohe Produktivität bei flexibler Einsetzbarkeit
- Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe und einen weichen Schnitt







- Angepasste Geometrie für die besonderen Herausforderungen beim Konturfräsen verschiedener Edelstähle

- Radiustoleranz r ≤ 1,5 mm: ± 0,003 mm
- Radiustoleranz r > 1,5 mm: ± 0,005 mm

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M06-0124	D1 mm ø	D3 mm ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
6/0,5	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	0,50	40	20
6/1	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	1,00	40	20
6/1,5	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	1,50	40	20
6/2	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	2,00	40	20
8/0,5	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	0,50	40	20
8/1	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	1,00	40	20
8/2	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	2,00	40	20
8/3	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	3,00	40	20
10/0,5	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	0,50	40	20
10/1	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	1,00	40	20
10/2	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	2,00	40	20
10/3	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	3,00	40	20
12/0,5	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	0,50	40	20
12/1	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	1,00	40	20
12/2	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	2,00	40	20
12/3	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	5	3,00	40	20
16/0,5	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	0,50	40	20
16/1	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	1,00	40	20
16/2	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	2,00	40	20
16/3	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	5	3,00	40	20
20/0,5	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	0,50	40	20
20/1	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	1,00	40	20
20/2	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	2,00	40	20
20/3	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	3,00	40	20
20/4	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	5	4,00	40	20

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Side Milling	Finishing / Multipass Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	ferritic/martensitic	<850	110	120	176	1	1
2.1	austenitic	<650	100	110	161	0,95	0,9
2.2	austenitic	<750	90	100	142	0,9	0,8
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	75	85	124	0,85	0,7
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1-1.5	unalloyed	<1100	180	190	240	1	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	145	155	180	0,9	0,75
3.1-3.3	high alloyed	<1400	135	145	165	0,8	0,7
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
1.1	grey cast iron	<1000	200	210	240	0,9	0,8
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**		
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	50	55	100	0,7	0,5

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Beim helikalen Eintauchen und Rampen, fz 30 % vom Besäumen verwenden.
Die angegebenen Werte stellen Startwerte für eine solide Aufspannsituation dar.
Zur Bestimmung der hmax Werte, bitte zur Verfügung gestellten Rechner verwenden.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Side Milling			Finishing			ETC				Multipass Milling		
Ø	mm	a°	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,04xD (mm)	ap = 0,04xD (mm)
6	13	0,6	0,04	1,8	L2max	0,02	0,2	L2max	0,064	0,7	L2max	0,0411	0,045	0,24	0,24
8	19	0,8	0,055	2,4	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0506	0,06	0,32	0,32
10	22	0,8	0,065	3	L2max	0,03	0,2	L2max	0,096	1,1	L2max	0,0601	0,07	0,4	0,4
12	26	1	0,075	3,6	L2max	0,035	0,2	L2max	0,112	1,2	L2max	0,0672	0,085	0,48	0,48
16	32	1,2	0,085	4,8	L2max	0,04	0,2	L2max	0,136	1,5	L2max	0,0793	0,095	0,64	0,64
20	41	1,5	0,1	6	L2max	0,045	0,2	L2max	0,168	1,7	L2max	0,0937	0,11	0,8	0,8



Kühlung	
Toleranz	f8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

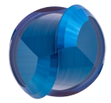
Strategie	HSC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, 1xD, R

Expert

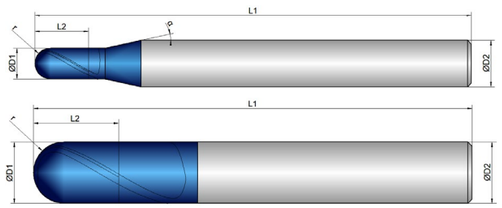
- Angepasster Kern für einen ruhigen Lauf
- Definierte Mikrofase zur Abstützung und Stabilisierung
- Optimierte Querschneide für höchste Stabilität im Werkzeugzentrum

- Für den Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich
- Zum Schruppen und Schlichten

- Radiustoleranz r ≤ 2 mm: ± 0,003 mm
- Radiustoleranz r > 2 mm: ± 0,005 mm







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M08-0003	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm		α °
0,5	0,5	1,5	57,0	6,0	2	0,25	30	12
1	1,0	2,0	57,0	6,0	2	0,50	30	12
1,5	1,5	3,0	57,0	6,0	2	0,75	30	12
2	2,0	4,0	57,0	6,0	2	1,00	30	12
2,5	2,5	5,0	57,0	6,0	2	1,25	30	12
3	3,0	6,0	57,0	6,0	2	1,50	30	12
4	4,0	7,0	57,0	6,0	2	2,00	30	12
5	5,0	8,0	57,0	6,0	2	2,50	30	12
6	6,0	10,0	57,0	6,0	2	3,00	30	0
8	8,0	12,0	63,0	8,0	2	4,00	30	0
10	10,0	14,0	72,0	10,0	2	5,00	30	0
12	12,0	16,0	83,0	12,0	2	6,00	30	0

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Roughing	Semi Finishing	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	140	140	140	1
2.1	austenitic	<650	120	120	120	0,95
2.2	austenitic	<750	100	100	100	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	80	80	80	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	230	230	230	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	180	180	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	175	175	175	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	270	270	270	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	60	60	60	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	Roughing fz (mm/Z)	Roughing ae 0,3xD (mm)	Roughing ap 0,3xD (mm)	Semi Finishing fz (mm/Z)	Semi Finishing ae 0,1xD (mm)	Semi Finishing ap 0,1xD (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae 0,05xD (mm)	Finishing ap 0,05xD (mm)
0,5	0,010	0,15	0,15	0,017	0,05	0,05	0,015	0,025	0,025
1	0,016	0,3	0,3	0,029	0,1	0,1	0,025	0,05	0,05
1,5	0,020	0,45	0,45	0,035	0,15	0,15	0,03	0,075	0,075
2	0,029	0,6	0,6	0,052	0,2	0,2	0,045	0,1	0,1
2,5	0,033	0,75	0,75	0,058	0,25	0,25	0,05	0,125	0,125
3	0,036	0,9	0,9	0,063	0,3	0,3	0,055	0,15	0,15
4	0,042	1,2	1,2	0,075	0,4	0,4	0,065	0,2	0,2
5	0,049	1,5	1,5	0,086	0,5	0,5	0,075	0,25	0,25
6	0,059	1,8	1,8	0,104	0,6	0,6	0,09	0,3	0,3
8	0,072	2,4	2,4	0,127	0,8	0,8	0,11	0,4	0,4
10	0,085	3	3	0,150	1	1	0,13	0,5	0,5
12	0,091	3,6	3,6	0,161	1,2	1,2	0,14	0,6	0,6

Kühlung	
Toleranz	f8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

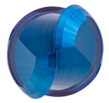
Strategie	HSC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, 1xD, R

Expert

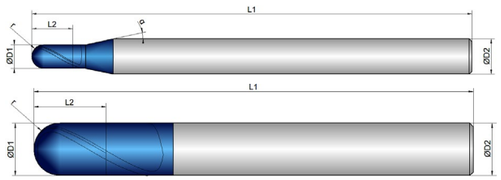
- Angepasster Kern für einen ruhigen Lauf
- Definierte Mikrofase zur Abstützung und Stabilisierung
- Optimierte Querschneide für höchste Stabilität im Werkzeugzentrum

- Für den Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich
- Zum Schruppen und Schlichten
- Lange Ausführung für tiefere Kavitäten

- Radiustoleranz r ≤ 2 mm: ± 0,003 mm
- Radiustoleranz r > 2 mm: ± 0,005 mm







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M08-0013	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
0,5	0,5	1,5	75,0	6,0	2	0,25	30	12
1	1,0	2,0	75,0	6,0	2	0,50	30	12
1,5	1,5	3,0	75,0	6,0	2	0,75	30	12
2	2,0	4,0	75,0	6,0	2	1,00	30	12
2,5	2,5	5,0	75,0	6,0	2	1,25	30	12
3	3,0	6,0	75,0	6,0	2	1,50	30	12
4	4,0	7,0	75,0	6,0	2	2,00	30	12
5	5,0	8,0	75,0	6,0	2	2,50	30	12
6	6,0	10,0	75,0	6,0	2	3,00	30	0
8	8,0	12,0	75,0	8,0	2	4,00	30	0
10	10,0	14,0	85,0	10,0	2	5,00	30	0
12	12,0	16,0	100,0	12,0	2	6,00	30	0

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Roughing	Semi Finishing	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	130	130	130	1
2.1	austenitic	<650	110	110	110	0,95
2.2	austenitic	<750	90	90	90	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	70	70	70	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	210	210	210	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	160	160	160	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	155	155	155	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	240	240	240	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	55	55	55	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	Roughing fz (mm/Z)	Roughing ae 0,3xD (mm)	Roughing ap 0,3xD (mm)	Semi Finishing fz (mm/Z)	Semi Finishing ae 0,1xD (mm)	Semi Finishing ap 0,1xD (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae 0,05xD (mm)	Finishing ap 0,05xD (mm)
0,5	0,010	0,15	0,15	0,017	0,05	0,05	0,015	0,025	0,025
1	0,016	0,3	0,3	0,029	0,1	0,1	0,025	0,05	0,05
1,5	0,020	0,45	0,45	0,035	0,15	0,15	0,03	0,075	0,075
2	0,029	0,6	0,6	0,052	0,2	0,2	0,045	0,1	0,1
2,5	0,033	0,75	0,75	0,058	0,25	0,25	0,05	0,125	0,125
3	0,036	0,9	0,9	0,063	0,3	0,3	0,055	0,15	0,15
4	0,042	1,2	1,2	0,075	0,4	0,4	0,065	0,2	0,2
5	0,049	1,5	1,5	0,086	0,5	0,5	0,075	0,25	0,25
6	0,059	1,8	1,8	0,104	0,6	0,6	0,09	0,3	0,3
8	0,072	2,4	2,4	0,127	0,8	0,8	0,11	0,4	0,4
10	0,085	3	3	0,150	1	1	0,13	0,5	0,5
12	0,091	3,6	3,6	0,161	1,2	1,2	0,14	0,6	0,6

Kühlung	
Toleranz	f8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

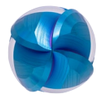
Strategie	HSC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, 1xD, R

Expert

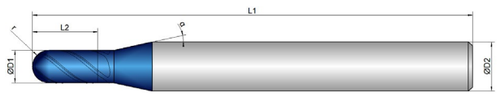
- Angepasster Keilwinkel und Drallsteigung für ruhigen Lauf und weichen Schnitt
- Verstärkte Stirngeometrie mit spezieller Schlichtfase für höchste Performance und Oberflächengüte

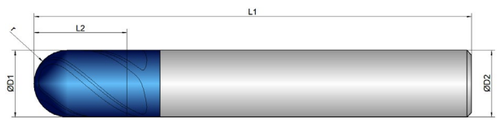
- Für den Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich
- Zum Schruppen und Schlichten

- Höchste Zerspanungsleistung durch vier Schneiden
- Radiustoleranz r ≤ 2 mm: ± 0,003 mm
- Radiustoleranz r > 2 mm: ± 0,005 mm









Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M08-0203	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	β °
3	3,0	5,0	54,0	6,0	4	1,50	40	12
4	4,0	8,0	54,0	6,0	4	2,00	40	12
5	5,0	9,0	54,0	6,0	4	2,50	40	12
6	6,0	10,0	54,0	6,0	4	3,00	40	0
8	8,0	12,0	59,0	8,0	4	4,00	40	0
10	10,0	14,0	66,0	10,0	4	5,00	40	0
12	12,0	16,0	73,0	12,0	4	6,00	40	0
16	16,0	22,0	82,0	16,0	4	8,00	40	0

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Roughing	Semi Finishing	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	140	130	130	1
2.1	austenitic	<650	120	110	110	0,95
2.2	austenitic	<750	100	90	90	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	80	70	70	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	230	230	230	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	180	180	180	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	175	175	175	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	270	270	270	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	60	60	60	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	Roughing fz (mm/Z)	Roughing ae 0,3xD (mm)	Roughing ap 0,3xD (mm)	Semi Finishing fz (mm/Z)	Semi Finishing ae 0,1xD (mm)	Semi Finishing ap 0,1xD (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae 0,05xD (mm)	Finishing ap 0,05xD (mm)
3	0,029	0,9	0,9	0,052	0,3	0,3	0,045	0,15	0,15
4	0,036	1,2	1,2	0,063	0,4	0,4	0,055	0,2	0,2
5	0,039	1,5	1,5	0,069	0,5	0,5	0,06	0,25	0,25
6	0,046	1,8	1,8	0,081	0,6	0,6	0,07	0,3	0,3
8	0,059	2,4	2,4	0,104	0,8	0,8	0,09	0,4	0,4
10	0,065	3	3	0,115	1	1	0,1	0,5	0,5
12	0,072	3,6	3,6	0,127	1,2	1,2	0,11	0,6	0,6
16	0,085	4,8	4,8	0,150	1,6	1,6	0,13	0,8	0,8

EXM1-M08-0223 | EXM1 ROWMAKER Z4 1XD LONG ANNX

Kühlung	
Toleranz	f8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

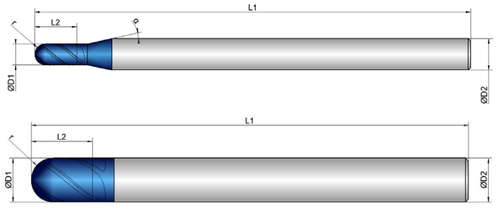
Strategie	HSC
Anwendung	
Eigenschaften	HA, 1xD, R

Expert

- Angepasster Keilwinkel und Drallsteigung für ruhigen Lauf und weichen Schnitt
- Verstärkte Stirngeometrie mit spezieller Schlichtfase für höchste Performance und Oberflächengüte







- Für den Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich
- Zum Schruppen und Schlichten
- Lange Ausführung für tiefere Kavitäten

- Höchste Zerspanungsleistung durch vier Schneiden
- Radiustoleranz r ≤ 2 mm: ± 0,003 mm
- Radiustoleranz r > 2 mm: ± 0,005 mm

Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M08-0223	D1 mm ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	β °
3	3,0	5,0	83,0	6,0	4	1,50	40	12
4	4,0	8,0	83,0	6,0	4	2,00	40	12
5	5,0	9,0	83,0	6,0	4	2,50	40	12
6	6,0	10,0	83,0	6,0	4	3,00	40	0
8	8,0	12,0	100,0	8,0	4	4,00	40	0
10	10,0	14,0	100,0	10,0	4	5,00	40	0
12	12,0	16,0	100,0	12,0	4	6,00	40	0
16	16,0	22,0	125,0	16,0	4	8,00	40	0

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Roughing	Semi Finishing	Finishing	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	130	130	130	1
2.1	austenitic	<650	110	110	110	0,95
2.2	austenitic	<750	90	90	90	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	70	70	70	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	210	210	210	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	160	160	160	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	155	155	155	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	240	240	240	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	55	55	55	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

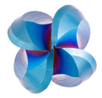
D1 Ø	Roughing fz (mm/Z)	Roughing ae 0,3xD (mm)	Roughing ap 0,3xD (mm)	Semi Finishing fz (mm/Z)	Semi Finishing ae 0,1xD (mm)	Semi Finishing ap 0,1xD (mm)	Finishing fz (mm/Z)	Finishing ae 0,05xD (mm)	Finishing ap 0,05xD (mm)
3	0,029	0,9	0,9	0,052	0,3	0,3	0,045	0,15	0,15
4	0,036	1,2	1,2	0,063	0,4	0,4	0,055	0,2	0,2
5	0,039	1,5	1,5	0,069	0,5	0,5	0,06	0,25	0,25
6	0,046	1,8	1,8	0,081	0,6	0,6	0,07	0,3	0,3
8	0,059	2,4	2,4	0,104	0,8	0,8	0,09	0,4	0,4
10	0,065	3	3	0,115	1	1	0,1	0,5	0,5
12	0,072	3,6	3,6	0,127	1,2	1,2	0,11	0,6	0,6
16	0,085	4,8	4,8	0,150	1,6	1,6	0,13	0,8	0,8

Kühlung	
Toleranz	f8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

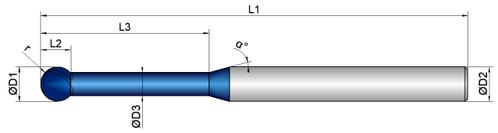
Strategie	HSC
Anwendung	
Eigenschaften	HA

Expert

- 4 speziell hinterschliffene Schneiden für die effiziente 5-Achs-Bearbeitung von anspruchsvollen Bauteilen
- Perfekt geeignet für das Vor- und Rückwärtsentgraten bei hoher Anforderung an die Oberflächengüte
- Durch 280° Schneide ist die komplette Kugel nutzbar und das Werkzeug ausgelegt für Hinterschnitt-Bearbeitungen







Schruppen

ungeeignet — optimal

Schlichten

ungeeignet — optimal

EXM1-M26-0123	D1 mm ø	D3 mm ø	L3 mm	L1 mm	D2 mm ø	z #	r mm	°	α °
0,8	0,8	0,4	6,0	60,0	4,0	4	0,40	30	15
1,3	1,3	0,7	8,0	60,0	4,0	4	0,65	30	15
1,5	1,5	0,8	9,0	60,0	4,0	4	0,75	30	15
1,8	1,8	0,9	10,0	60,0	4,0	4	0,90	30	15
2,3	2,3	1,2	13,0	70,0	6,0	4	1,15	30	15
2,5	2,5	1,3	14,0	70,0	6,0	4	1,25	30	15
2,8	2,8	1,4	15,0	70,0	6,0	4	1,40	30	15
3,3	3,3	1,6	18,0	70,0	6,0	4	1,65	30	15
3,8	3,8	1,9	20,0	70,0	6,0	4	1,90	30	15
4,8	4,8	2,4	25,0	70,0	6,0	4	2,40	30	15
5,8	5,8	2,9	30,0	70,0	6,0	4	2,90	30	15
7,8	7,8	3,9	40,0	100,0	8,0	4	3,90	30	15
8,8	8,8	4,5	40,0	110,0	10,0	4	4,50	30	15
9,8	9,8	4,9	50,0	110,0	10,0	4	4,90	30	15

Download Catalog Pages (PDF)

	Material	Strength (N/mm²)	Multipass Milling	Deburring	Materialgroup Factor fz
M	STAINLESS STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	ferritic/martensitic	<850	105	50	1
2.1	austenitic	<650	85	40	0,95
2.2	austenitic	<750	80	35	0,9
3.1	DUPLEX STEEL | super austenitic	<1100	70	30	0,85
P	STEEL		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1-1.5	unalloyed	<1100	280	110	1
2.1-2.4	low alloyed	<1300	240	90	0,9
3.1-3.3	high alloyed	<1400	220	65	0,8
K	CASTINGS		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
1.1	grey cast iron	<1000	300	80	0,9
T	TITANIUM		**Vc = m/min**	**Vc = m/min**	
2.1-2.3	pure/alloyed	<1000	45	35	0,7

HINWEIS | Die in Türkis markierten Werte sind Nebenanwendungen!
Alle fz/a Werte in der Tabelle für Materialgruppe 1.1, Faktoren für die anderen Gruppen beachten!
Die angegebenen Werte stellen Startwerte dar.
Je nach Material kann es nötig sein, den Vc oder Fz-Wert zu verändern.
Bei Materialgruppe M2.2 und M3.1 wird der Einsatz von Kühlschmierstoff empfohlen!

Material M 1.1

D1 Ø	Multipass Milling fz (mm/Z)	Multipass Milling ae = 0.1xD (mm)	Multipass Milling ap = 0.1xD (mm)	Deburring fz (mm/Z)	Deburring ae = 0.1xD (mm)	Deburring ap = 0.1xD (mm)
0,8	0,018	0,08	0,08	0,01	0,08	0,08
1,3	0,028	0,13	0,13	0,012	0,13	0,13
1,5	0,034	0,15	0,15	0,012	0,15	0,15
1,8	0,042	0,18	0,18	0,015	0,18	0,18
2,3	0,045	0,23	0,23	0,015	0,23	0,23
2,5	0,05	0,25	0,25	0,018	0,25	0,25
2,8	0,052	0,28	0,28	0,018	0,28	0,28
3,3	0,058	0,33	0,33	0,02	0,33	0,33
3,8	0,065	0,38	0,38	0,02	0,38	0,38
4,8	0,07	0,48	0,48	0,025	0,48	0,48
5,8	0,085	0,58	0,58	0,03	0,58	0,58
7,8	0,115	0,78	0,78	0,035	0,78	0,78
8,8	0,125	0,88	0,88	0,035	0,88	0,88
9,8	0,13	0,98	0,98	0,04	0,98	0,98

LEGENDE

ANWENDUNGEN

Abzeilen	Besäumen	Entgraten	Gravieren
Viertelkreisfräsen	Vollnut	Vorwärts-Rückwärtsentgraten	

KÜHLUNGEN

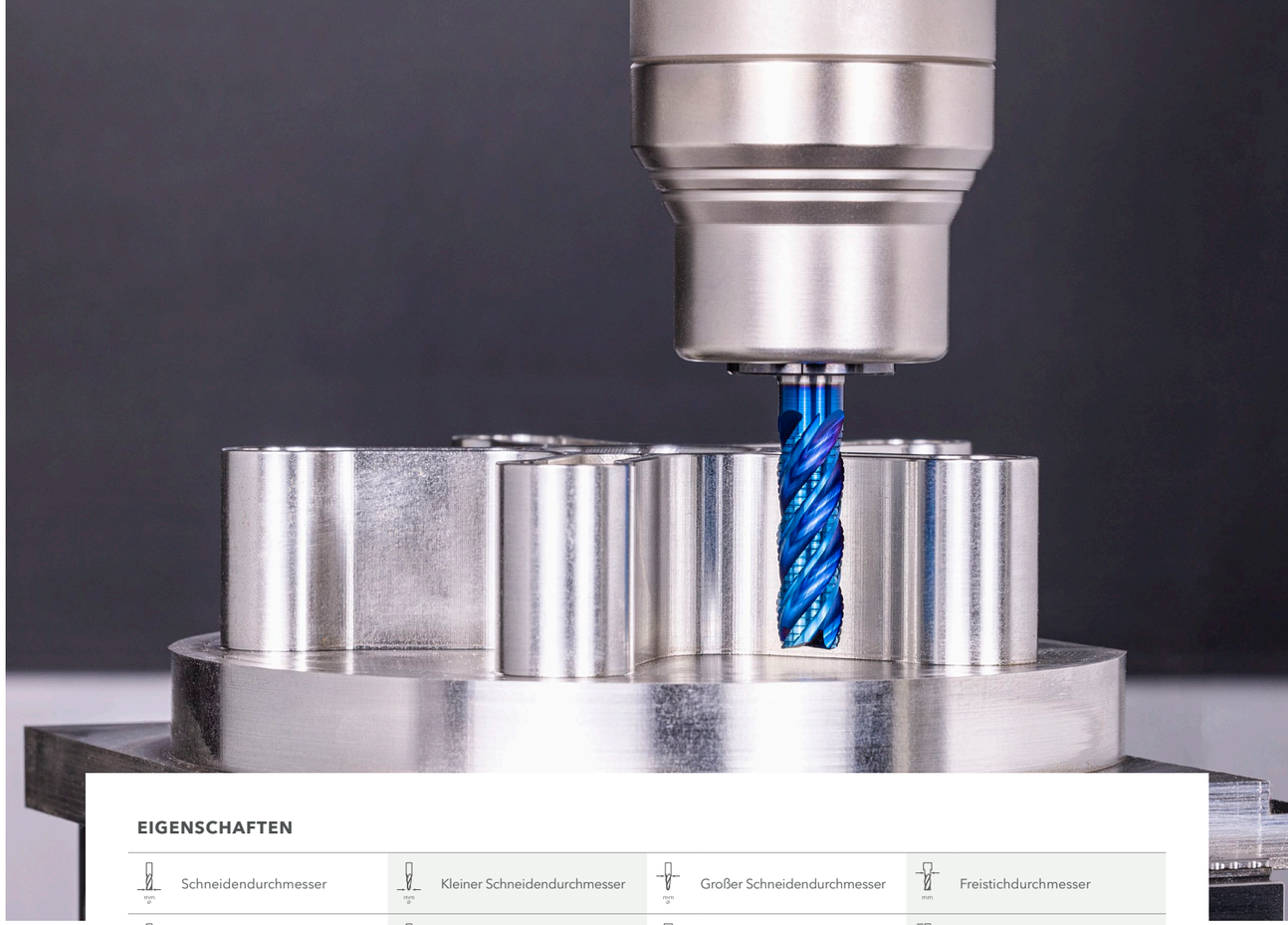
Luftgekühlt	Trocken	Öl	Kühlschmierstoff (KSS)
Minimalmengenschmierung (MMS)			

EIGENSCHAFTEN

0,5xD	1xD	1,5xD	2xD
2,5xD	3xD	3,5xD	4xD
5xD	Zentrumschneidend	Nicht Zentrumschneidend	Ohne Weldon
Mit Weldon	Kühlkanalsystem	Dynamische Drallsteigung	Spanbrecher
Ungleiche Zahnteilung	Wellenschliff	Zustellung helikal	Zustellrichtungen x,y
Zustellrichtungen x, y, z	Zustellrichtungen x, y, (z)	Eckenradius	Eckfase
Scharfkantig			

STRATEGIE

Extended Trochoidal Cutting	High Performance Cutting	High Speed Cutting	Multi Task Cutting
Universal Machining			



EIGENSCHAFTEN

Schneidendurchmesser	Kleiner Schneidendurchmesser	Großer Schneidendurchmesser	Freistichdurchmesser
Schneidenlänge	Gesamtfasenlänge	Freistichlänge	Gesamtlänge
Schaftdurchmesser	Schneidenanzahl	Eckradius	Eckfase
Programmierradius	Maximale Schnitttiefe	Spiralwinkel	Winkel Alpha

ANWENDUNGSTABELLE

Bei den angegebenen Werten der Anwendungstabelle handelt es sich lediglich um Richtwerte. Diese sind stark abhängig von der individuellen Anwendungssituation.

ABBILDUNGEN

Alle abgebildeten technischen Zeichnungen und Fotografien sind beispielhaft. Abweichungen zum Originalprodukt bei Farbe und Abmessungen sind möglich.

M 1.1 STAINLESS STEEL | ferritic/martensitic <850 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.4000	X6Cr13	X 6 Cr 13	Z 6 C 13	403 S 17	X 6 Cr 13	2301	X 6 Cr 13	SUS 403	403
1.4002	X6CrAl13	X 6 CrAl 13	Z 6 CA 13	405 S 17	X 6 CrAl 13	2302	X 6 CrAl 13	SUS 405	405
1.4003	X2CrNi12	X2CrNi12	CLC 4003		F 12N				
1.4005	X12CrS13	X 12 CrS 13	Z 12 CF 13	416 S 21	X 12 CrS 13	2380	X12 CrS 13	SUS 416	416
1.4006	X10Cr13	X 12 Cr 13 KD	Z 12 C 13	410 S 21	X 12 Cr 13	2302	X 12 Cr 13	SUS 410	410
1.4008	GX8CrNi13	GX 7 CrNiMo 12 1	Z 12 CN 13 M	410 C 21	GX 12 Cr 13			SCS 1	414
1.4016	X6Cr17	X 8 Cr 17	Z 8 C 17	430 S 15	X 8 Cr 17 KD	2320	X 8 Cr 17	SUS 430	430
1.4017	X6CrNi171	X 6 CrNi 17 1	F 17 N		X 6 CrNi 17 1				
1.4021	X20Cr13	X 20 Cr 13	Z 20 C 13	420 S 37	X 20 Cr 13	2303	X 20 Cr 13	SUS 420 J1	420
1.4024	X15Cr13	X 15 Cr 13	Z 12 C 13 M	420 S 29	X 12 Cr 13			SUS 410 J1	
1.4027	GX20Cr14		Z 20 C 13 M	420 C 29				SCS 2	
1.4028	X30Cr13	X 30 Cr 13	Z 30 C 13	420 S 45	X 30 Cr 13	2304	X 30 Cr 13	SUS 420 J2	420
1.4031	X40Cr13	X 40 Cr 13	Z 40 C 14		X 40 Cr 14	2304	X 40 Cr 13	SUS 420	420
1.4034	X45Cr13	X 45 Cr 13	Z 40 C 14	420 S 45	X 40 Cr 14		X 46 Cr 13		420
1.4057	X19CrNi172	X 19 CrNi 17 2	Z 15 CN 16.02	431 S 29	X 16 CrNi 16	2321	X 15 CrNi 16	SUS 431	431
1.4059	GX22CrNi17		Z 20 CN 17.2 M	ANC 2					
1.4085	GX70Cr29								
1.4086	GX120Cr29			425 C 11					
1.4104	X12CrMoS17	X 14 CrMoS 17	Z 10 CF 17	441 S 29	X 10 CrS 17	2383	X 10 CrS 17	SUS 430 F	430 F
1.4105	X4CrMoS18	X 6 CRMoS 17	Z 6 CDF 18-02					SUS 430 F	430
1.4106	X10CrMo13								
1.4107	GX8CrNi12	GX 8 CrNi 12	GX 8 CrNi 12		GX 8 CrNi 12				
1.4108	X100CrMo13								
1.4109	X65CrMo14	X 70 CrMo 15	Z 70 CD 14					SUS 440 A	440 A
1.4110	X55CrMo14		Z 50 CD 13						
1.4111	X110CrMoV15		Z 4 CN b 17		X 6 CrNb 17			SUS 430 LX	
1.4112	X90CrMoV18	X 90 CrMoV 18	Z 3 CT 1 2	409 S 1 9	X 6 Cr Ti 1 2			SUS 440 B	440 B
1.4113	X6CrMo171	X 8 CrMo 17	Z 8 CD 17.02	434 S 17	X 8 CrMO 17	2325		SUS 434	434
1.4115	X20CrMo171								
1.4116	X45CrMoV15	X 50 CrMoV 15	Z 50 CD 15		X50 CrMoV 15		X 46 CrMo 16		
1.4117	X38CrMoV15								
1.4119	X15CrMo13								
1.4120	X20CrMo13		Z 20 CD 14						
1.4122	X35CrMo17	X 39 CrMo 17 1	X39CrMo17-1		X 35 CrMo 17				
1.4123	X15TN								
1.4125	X105CrMo17	X 105 CrMo 17	Z 100 CD 17		X 105 CrMo 17			SUS 440 C	440 C
1.4136	GX70CrMo292		Z 60 CD 29.2 M						
1.4138	GX120CrMo292								
1.4313	X5CrNi134	X 3 CrNiMo 13 4	Z 4 CDN 13.4	425 C 11	X 3 CrNiMo 13 4	2385		SCS 5	CA 6-NM
1.4317	GX4CrNi134	GX 4 CrNi 13 4	GX 4 CrNi 13 4		GX 4 CrNi 13 4				
1.4351	X3CrNi134	X 3 CrNi 14 04 KE							
1.4405	GX5CrNiMo165	GX 4 CrNiMo 16 5 1	GX 4 CrNiMo 16 5 1		GX 4 CrNiMo 16 5 1				
1.4502	X8CrTi18	X 6 Cr 18 KE							
1.4510	X6CrTi17	X 8 CrTi 17	Z 8 CT 17		X 6 CrTi 17		X 8 CrTi 17	SUS 430 LX	430 Ti
1.4511	X6CrNb17	X 3 CrNb 17	Z 8 CNb 17		X 6 CrNb 17			SUS 430 LX	430 Nb
1.4512	X6CrTi12	X 5 CrTi 12	Z 6 CT 12	409 S 19	X 6 CrTi12			SUH 409	409
1.4523	X8CrMoTi17	X 2 CrMoTiS 18 2	X 2 CrMoTiS 18 2						
1.4528	X105CrCoMo182								
1.4535	X90CrCoMoV17								
1.4543	X3CrNiCuTi129				X 6 CrNiNB 18 11				
1.4704	X45SiCr4	45SiCr16-11							HNV 2
1.4710	GX30CrSi6	GX 30 CrSi 6							
1.4712	X10CrSi6		K 51255						
1.4713	X10CrAlSi7	X 10 CrAlSi 7							
1.4718	X45CrSi93	X 45 CrSi 8	Z 45 CS 9	401 S 45	X 45 CrSi 8		F.3220	SUH 1	HNV 3
1.4722	X10CrSi13						X 10 CrSi 13		
1.4724	X10CrAl13	X 10 CrAl 13	Z 10 C 13	BH 12	X 10 CrAl 12		X 10 CrAl 13	SUS 405	H-12
1.4725	X8CrAl144	CrAl 14 4	K 91670						
1.4729	GX40CrSi13				GX 35 Cr 13			SCH 1	
1.4740	GX40CrSi17				GX 35 Cr 17				
1.4742	X10CrAl18		Z 10 CAS 18	403 S 15	X 8 Cr 17		X 10 CrAl 18	SUH 21	430
1.4745	GX40CrSi23								
1.4747	X80CrNiSi20	X 80 CrNiSi 20	Z 80 CSN 20.02	433 S 65	X 80 CrSiNi 20		X 80 CrSiNi20-02	SUH 4	HNV 6
1.4762	X10CrAl24	X 10 CrAl 24	Z 10 CAS 24		X 16 Cr 26	2322	X 10 CrAl 24	SUH 442	446
1.4767	X8CrAl205	CrAl 20 5							
1.4773	X8Cr30								
1.4776	GX40CrSi29			452 C 11	GX 35 Cr 28			SCH 2	

M 2.1 STAINLESS STEEL | austenitic <650 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.4300	X12CrNi188			302					
1.4301	X5CrNi1810	X 6 CrNi 18 10 KD	Z 6 CN 18.09	304 S 15	X 5 CrNi 18 10	2332	X 5 CrNi 18 11	SUS 304	304 H
1.4302	X5CrNi199	X 6 CrNi 20 10 KE		308 S 96					
1.4303	X5CrNi1812	X 8 CrNi 18 12 KD	Z 8 CN 17.07	305 S 19	X 8 CrNi 19 10		X 8 CrNi 18 12	SUS 305	308
1.4305	X10CrNiS189	X 8 CrNiS 19 9	Z 8 CNF 18.09	303 S 31	X 8 CrNiS 18 9	2346	F.310.C	SUS 303	303
1.4307	X2CrNi189	X 2 CrNi 18 9	CLC 18.9.L	304 S 11	X 2 CrNi 18 9			SUS 304 L	304 L
1.4308	GX6CrNi189	X 2 CrNi 18 7	Z 6 CN 18.10 M	304 C 15	GX 5 CrNi 19 10	2333		SCS 13	CF-8
1.4310	X12CrNi177	X 12 CrNi 17 7	Z 12 CN 17.07	301 S 21	X 12 CrNi 17 07		X 12 CrNi 17 07	SUS 301	301
1.4311	X2CrNiN1810	X 2 CrNiN 18 10	Z 8 CN 18.12	304 S 62	X 8 CrNi 19 10	2371	X 8 CrNi 18 12	SUS 304 LN	304 LN
1.4312	GX10CrNi188		Z 10 CN 18.9 M	302 C 25				SCS 12	
1.4318	X 2 CrNiN 18 7	X 2 CrNiN 18 7	18-7L		18-7L				
1.4319	X3CrNiN178			302 S 26	X 10 CrNi 18 09			SUS 302	
1.4350	X5CrNi189		Z 6 CN 18.09	304 S 31	X 5 CrNi 18 10				304
1.4401	X5CrNiMo17122	X 6 CrNiMo 17 12 2 KD	Z 6 CND 17.11	316 S 16	X 5 CrNiMo 17 12	2347	X 5 CrNiMo 17 12	SUS 316	316
1.4404	X2CrNiMo17132	GX 3 CrNiMo 17 12 2 KD	Z 3 CND 19.10 M	316 S 12	GX 2 CrNiMo 19 11	2348	X 2 CrNiMo	SUS 316 L	316 L
1.4406	X2CrNiMoN17122	X 3 CrNiMoN 17 12 2	Z 2 CND 17.12 Az	316 S 61	X 2 CrNiMoN 17 12			SUS 316 LN	316 LN
1.4407	GX 5 CrNiMo 13 4	GX 5 CrNiMo 13 4	J 91550						A757
1.4408	GX6CrNiMo1810	GX 5 CrNiMo 19 11 2	GX 5 CrNiMo 19 11 2	316 C 16	GX 5 CrNiMo 19 11 2	2343	X 7 CrNiMo 20 10	SCS 14	CF-8M
1.4435	X2CrNiMo18143	X 2 CrNiMo 18 16	Z 2 CDN 17.13	316 S 11	X 2 CrNiMo 17 13	2353		SVS 16	316 L
1.4436	X5CrNiMo17133	X 6 CrniMo 18 13 3 KD	Z 6 CND 17.12	316 S 16	X 5 CrNiMo 17 13	2343	X 6 CrNiMo 17 12 03	SUS 316	316
1.4438	X2CrNiMo18164	X 3 CrNiMo 18 16 4	Z 2 CND 19.15	317 S 12	X 2 CrNiMo 18 15	2367		SUS 317 L	317 L
1.4440	X2CrNiMo18165								
1.4442	X2CrNiMo18154		X 3 CrNiMoN 18 14						

M 2.2 STAINLESS STEEL | austenitic <750 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.4429	X2CrNiMoN17133	X 3 CrNiMoN 17 12 2	Z 2 CND 17.13 Az	316 S 62	X 2 CrniMoN 17 13	2375		SUS 316 LN	316 LN
1.4432	X2CrNiMo17123	X 2 CrNiMo 17 12 2	Z 3 CND 17 13 30	316 S 13	X 2 CrNiMo 17 12 3			SUS 316L	316 L
1.4434	X2CrNiMoN18124		CLC 18.12.4.LN		X 2 CrNiMoN 18 12 4				317 LN
1.4439	X2CrNiMoN17135	X 3 CrNiMo 17 13 5	Z 3 CnD 18.14-05 Az						
1.4465	X1CrNiMoN25252								
1.4505	X5NiCrMoCuNb2018								
1.4506	X5NiCrMoCuTi2018								
1.4529	X1NiCrMoCuN25206								
1.4536	GX2NiCrMoCuN2520	GX 2 CrNiMoCuN 25 20 6							
1.4539	X1NiCrMoCuN25205	X 1 NiCrMoCu 25 20 5	Z 1 NCDU 25.20	904 S 13		2662			
1.4541	X6CrNiTi1810	X 6 CrNiTi 18 10	Z 6 CNT 18.10	321 S 12	X 6 CrNiTi 18 11	2337	X 7 CrNiTi 18 11	SUS 321	321
1.4542	X5CrNiCuNb164	X 5 CrNiCuNb 16 4	Z 7 CNU 17.04		X 5 CrNiCuNb 16 4			SUS 630	630
1.4550	X6CrNiNb1810	X 6 CrNiNb 18 10	Z 6 CNNb 18.10	347 S 17	X 6 CrNiNb 18 11	2338	X 6 CrNiNb 18 11	SUS 347	347
1.4551	X5CrNiNb199	X 5 CrNiNb 20 10 KE	Z 6 CNNb 20-10					SUS 347 Y	
1.4552	GX5CrNiNb189	GX 5 CrNiNb 19 11	Z 4 CNNb 19.10 M	347 C 17	GX 5 CrNiNb 19 11			SCS 21	
1.4571	X6CrNiMoTi17122	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	Z 6 CNDT 17.12	320 S 31	X 6 CrNiMoTi 17 12	2350	X 6 CrNiMoTi 17 12 03	SUS 316 Ti	316 Ti
1.4573	X10CrNiMoTi812			320 S 33	X 6 CrNiMoTi 17 13			SUS 316 Ti	316 Ti
1.4575	X2CrNiMoNb2842								
1.4577	X3CrNiMoTi2525								
1.4580	X6CrNiMoNb17122	X 6 CrNiMoNb 17 12 2	Z 6 CNDNb 17.12	318 S 17	X 6 CrNiMo 17 12 2				316 Cb
1.4581	GX5CrnNiMoNb1810	GX 5 CrNiMoNb 19 11 2	Z 4 CNDNb 18.12 M	318 C 17	GX 6 CrNoMoNb 20 11			SCS 22	
1.4582	X4CrNiMoNb257							SCS 22	
1.4583	X10CrNiMoNb1812				X 6 CrNiMoNb 17 13				318
1.4585	GX7CrNiMoNb257								
1.4586	X5CrNiMoCuNb2218								
1.4821	X20CrNiSi254	X 20 CrNiSi 25 4	Z 20 CNS 25.04			2322			
1.4822	GX40CrNi245		J 92605	J 92605					
1.4823	GX40CrNiSi274								
1.4825	GX25CrNiSi189			302 C 35	GX 16 CrNi 20 10				
1.4826	GX40CrNiSi229							SCH 12	
1.4828	X15CrNiSi2012	X 15 CrNiSi 20 12	Z 15 CNS 20.12	309 S 24	X 16 CrNiSi 20 12		X 15 CrNiSi 20 12	SUH 309	309
1.4833	X7CrNi2314	X 12 CrNi 23 13	Z 15 CN 24.13	309 S 24	X 6 Cni 23 14			SUS 309 S	309 S
1.4837	GX40CrNiSi2512			309 C 30	GX 35 CrNi 25 12			SCS 17	
1.4841	X15CrNiSi2520	X 15 CrNiSi 25 20	Z 15 CNS 25.20	314 S 25	X 16 CrNiSi 25 20		X 15 CrNiSi 25 20	SUH 310	310
1.4845	X12CrNi2521	X 8 CrNi 25 21	Z 12 CN 25.20	310 S 24	X 6 CrNi 25 20	2361	F.331	SUS 310 S	310 S
1.4848	GX40CrNiSi2520			310 C 40	GX 40 CrNi 26 20		X 40 CrNi 25 20	SCH 21	HK
1.4861	X10NiCr3220								

M 2.2 STAINLESS STEEL | austenitic <750 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.4866	X33CrNiMnN238	X 33 CrNiMnN 23 8	X 33 CrNiMnN 23 8						
1.4871	X53CrMnNiN219		Z 52 CMN 21.09	349 S 54	X 53 CrMnNiN 21 9		X 53 CrMnNiN 21-09	SUH 35	EV 8
1.4873	X45CrNiW189	X 45 CrNiW 18 9	Z 35 CNWS 14.14	331 S 40	X 45 CrNiW 18 9		X 45 CrNiSiW 18-09	SUH 31	
1.4878	X12CrNiTi189	X 10 CrNiTi 18 10	Z 6 CNT 18.12	321 S 20	X 6 CrNiTi 18.11	2337	X 6 CrNiTi 18 11	SUS 321	321
1.4881	X70CrMnNiN216				X 70 CrMnNiN 21 6				EV 11
1.4882	X50CrMnNiNbN219	X 50 CrMnNiNbN 21 9	Z 50 CMNNb 21.09						
1.4919	X6CrNiMo1713	X 6 CrNiMo 17 12 2	Z 6 CND 17.13 B	316 S 51					316 H
1.4948	X6CrNi1811	X 6 CrNi 18 10	Z 6 CN 18.09	304 S 51	X 5 CrNi 18 10 KW	2333			
1.4949	X3CrNi1811				X 2 CrNiN 18 11				
1.4961	X8CrNiNb1613			347 S 51			X 7 CrNiNb 16 13		
1.4981	X8CrNiMoNb1616						X 7 CrNiMo 16 16		

M 3.1 DUPLEX STEEL | super austenitic <1100 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.4162	X2CrMnNiN2252	X 2 CrMnNiN 22 5 2			X2CrMnNiN21-5-1		S32101	LDX 2101	S321 01
1.4362	X2CrNiN234	X 2 CrNiN 23 4	Z 3 CN 23 04 AZ			2327			S323 04
1.4410	X2CrNiMoN2574	X 2 CrNiMoN 25 7 4	Z 5 CND 20.10 M		X 2 CrNiMoN 25 7 4			SCS 14 A	S327 50
1.4460	X4CrNiMo2752	X 3 CrNiMo 27 5 2	X 2 CrNiMo 25 7 3		X 3 CrNiMo 27 5 2	2324	X 8 CrNiMo 27 05	SUS 329 J1	S325 50
1.4462	X2CrNiMoN2253	X 2 CrNiMoN 22 5 3	Z 3 CND 22.05 AZ	318 S 13	X 2 CrNiMoN 22 5 3	2377		SUS 329 J3L	S318 03
1.4465	X1CrNiMoN25252	X 1 CrNiMoN 25 25 2	Z 1 CND 25.22 AZ						S310 50
1.4501	X2CrNiMoCuWN2574	X 2 CrNiMoCuWN 25 7 4	Z 3 CND 25.06 AZ					SM 25 Cr	S327 60
1.4507	X2CrNiMoCuN2563	X 2 CrNiMoCuN 25 6 3	Z 3 CNDU 25.06 AZ					QSA 2505	S325 20
1.4534	13-8 PH	X 3 CrNiMoAl 13 8 2	Z 4 CNDAT 13.09						S138 00
1.4542	17-4 PH	X 5 CrNiCuNb 16 4	Z 7 CNU 17 04					SUS 630	630
1.4545	15-5 PH	X 5 CrNiCu 15 5	Z 6 CNU 15 05						XM-12
1.4548	17-4 PH	X5CrNiCuNb1744	X 5 CrNiCuNb 16 4					SUS 630	S174 00
1.4568	17-7 PH	X 7 CrNiAl 17 7	Z 9 CNA 17 07	301 S 81	X 7 CrNiAl 17 7	2388	X 7 CrNiAl 17 7	SUS 631	S177 00

P 1.1 STEEL | unalloyed <500 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.0498	ST42.8							STPT 42	
1.0044	ST442		E28-2	4360-43 B	Fe 430 BFN	1412	AE 275-B	SM 41 B	570 Gr. 40
1.0420	GS38	GE 200	230-400M			1306			
1.0446	GS45	GE 230	E23-45M	A1		1305	F.221	SC 450	
1.0136	St42-3								
1.0254	St37.0	P235T1						STPG 38	
1.1120	GS20Mn5							SMnC 420	
1.1121	Ck10	2 C 10	XC 10	040 A 10	C 10	1265	C 10 k	S 10 C	1010
1.1131	GS15Mn5								
1.1151	Ck22	2 C 22	XC 25	050 A 20	C 20		C 25 k	S 22 C	1023
1.5523	19MnB4			170 H 20			20 Mn B 4 DF	SWRCHB	
1.8961	WTSt373				Fe 360 D FF			SMA 50 A	
1.0035	ST33		A 33		FE 320			SS 330	
1.0037	ST37-2							STKR 400	
1.0710	15S10								
1.0715	9SMn28	11 SMn 28	S 250	230 M 07	CF 9 SMn 28	1912	11 SMn 28	SUM 22	1213
1.0718	9SMnPb28	11 SMnPb28	S 250 Pb		CF 9SMnPb 28	1914	11 SMnPb 28	SUM 22 L	12 L 13
1.0721	10S20	10 S 20	10 F 1	210 M 15	CF 10 S 20		10 S 20		1108
1.0722	10SPb20	10 SPb 20	10 Pb F 2		CF 10 SPb 20		10 SPb 20		11 L 08
1.0736	9SMn36		S300	240 M 07	CF 9 SMn 36		12 SMn 35	SUM 25	1215
1.0737	9SMnPB36		S 300 Pb		CF 9 SMnPb 36	1926	12 SMnPb 35		12 L 14

P 1.2 STEEL | unalloyed <700 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.0553	S244J0	S355J0	E 36-3	En 50 C	Fe 510 C FN			SM 520 M	S355J0
1.0581	ST52.4							STS 49	
1.1140	C15R	C15R	C15R	C15R			C 16 k-1		
1.1141	Ck15	2 C 15	XC 15	080 M 15	C 15	1370	C 16 k	S 15 C	1015
1.1190	S355G15								
1.0116	ST373		E 24-3	4360-40 C	Fe 37-3	1312	A 360 C		A 570 Gr. 36
1.0144	ST443		E 28-3	4360-43 C	Fe 430 D FF	1414	AE 275-D	SM 41 B	A 573 Gr. 70
1.0401	C15		CC12	080 M 15	C 15	1350	F.111	S 15 C	1015
1.0402	C22	1 C 22	CC 22	070 M 20	C 22		C 22 k	SFVC 1	
1.0406	C25	1 C 25	CC 25	070 M 26	C 25		C 25 k	S 22 C	1025
1.0461	STE255								
1.0482	19Mn5		A 52 CP	224-460				SG 37	
1.0486	STE285				FE E 285 KG		AE 285 KG	SM 41 A	
1.0501	C35	1 C 35	CC 35	060 A 35	C 35	1550	F.113	S 35 C	1035
1.0503	C45	1 C 45	CC 45	080 M 46	C 45	1650	C 45 k	S 45 C	1045
1.0505	STE315							SM 50 A	
1.0511	C40	1 C 40		080 M 40			F.114.A	S 40 C	1040
1.0528	C30	1 C 30	CC 32	080 M 30	C30			SUP 7	1030
1.0540	C50	1 C 50		080 M 50		1674		S 50 C	1050
1.0552	GS52	GE 260							
1.0558	GS60	GE 300	320-560M	A3	C 45	1606			
1.0562	STE355		E 355 R/FP		Fe E 355 KG	2132	AE 355 KG	SM 50 YB	A 633 Gr. C
1.0711	9S20			220 M 07	CF 9 S 22			G 11120	1212
1.0970	38Si7		41 S 7						
1.1106	ESTE355			P 355 NL 2				STK 500	
1.1127	36Mn6			212 M 36				SMn 443	1141
1.1133	20MN5			120 M 19	G 22 Mn3		20 Mn 6	SMn 420	1022
1.1169	20Mn6								
1.1520	C70W1				C 70 KU				
1.5637	10Ni14			503	18 Ni 14 KT				A 350-LF 5
1.8962	9CrNiCuP324			WR 50 A				SPA-H	
1.0726	35S20	35 S 20	35 MF 4	212 M 36		1957	F.210G		1140
1.0760	38SMn28	38SMn28	38SMn28	38SMn28			38SMn28		
1.1158	Ck25	2 C 25	XC 25	070 M 26	C 25		C 25 k	S 25 C	1025
1.1178	Ck30	2 C 30	XC 32	080 M 30	C30			S 30 C	1030
1.1181	Ck35	2 C 35	XC 38 H1	080 M 36	C35	1572	C 35 k	S 35 C	1034
1.1183	Cf35		XC 38 TS	060 A 35	C35	1572		S 35 C	1035
1.1191	Ck45	2 C 45	XC 42	080 M 46	C40		C45 k	S 45 C	1045
1.1206	Ck50	2 C 50		080 M 50	C50	1674		S 50 C	1050
1.1730	C45W	C 45 U	Y3 42						
1.5423	16Mo5			1503-245-420	16 Mo 5		16 Mo 5	SBC 690	4520

P 1.3 STEEL | unalloyed <850 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.1165	GS30Mn5		35 M 5	120 M 36		1330	30 Mn 5	SMn 433 H	1330
1.1525	C80W1	C 80 U	Y1 90		C 80 KU	1880	F.513		W 108
1.1545	C105W1	C 105 U	Y1 105	BW 1A	C 100 KU	1880	F.515		W 110
1.1620	C70W2	C 70 U							
1.1625	C80W2		Y1 80	BW 1B	C 80 KU		C 80	SKC 3	W 1
1.1645	C105W2						C 102	SK 3	
1.1663	C125W	C 120 U	Y2 120		C 120 KU		C 120	SK 2	W 112
1.1673	C135W		Y2 140		C 140 KU			SK 1	
1.1740	C60W		Y3 55					SK 7	
1.1820	C55W								
1.1830	C85W	C 90 U	Y3 90					SK 5	1084
1.1744	C67W		Y1 70				F.512		A-6
1.1750	C75W			BW 1A					W 1
1.5404	21MoV53								
1.5406	17MoV84								
1.5633	24Ni8	G 9 Ni 10	22 N 8		G 9 Ni 10			SCPL 21	
1.6311	20MnMoNi45	20 MnMoNi 4 5						SQV 2 B	
1.7242	16CrMo4	18 CrMo 4	15 CD 3.5		18 CrMo 4		18 CrMo 4	SCM 418 H	
1.7258	24CrMo4							SCM 822 H	
1.7259	26CrMo7								
1.7273	24CrMo10								
1.7337	16CrMo44				A18 CrMo 4 5 KW				A 387 Gr. 12 Cl. 2
1.7350	22CrMo44								
1.7362	12CrMo195	X 12 CrMo 5	Z 10 CD 5.05	3606-625	16 CrMo 20 5			SCMV 6	
1.7709	21CrMoV57	21 CrMoV 5 7	20 CDV 5.07						
1.7766	17CrMoV10								
1.7779	20CrMoV135								

P 1.4 STEEL | unalloyed <950 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.0062	ST601								
1.0532	ST522	S 390 G 1 S							
1.0535	C55	1 C 55	C 55	070 M 55	C 55	1655		C 55	1055
1.0570	ST523	S 355 J2 F3	E 36-3	4360-50 B	Fe 510 B	2132	A 510 C	SM 50 YB	
1.0728	60S20	60 S 20	60 MF 4						1151
1.1203	Ck55	2 C 55	XC 55 H1	070 M 55	C 55	1655	C 55 k	S 55 C	1055
1.7276	10CrMo11		12 CD 10						
1.7281	16CrMo93		20 CD 8						

P 1.5 STEEL | unalloyed <1100 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.0070	ST702		A 70-2		Fe 70-2		A 690-2		
1.0601	C60	1 C 60	AF 70 C 55	080 A 62	C 60			S 60 C-CSP	1060
1.1221	Ck60	2 C 60	XC 60	060 A 62	C 60	1678		S 58 C	1060
1.1223	Cm60	3 C 60	C 60 R	080 A 67	C 60 R				
1.0603	C67W								

P 2.1 STEEL | low alloyed <750 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.0961	60SiCr7	60 SiCr 8	60 SC 7	250 A 61	60 SiCr 8		60 SiCr 8	SUP 7	9262
1.2101	62SiMnCr4								
1.2162	21MnCr5	21 MnCr 5	20 NC 5					SCR 420 H	
1.2208	31CrV3								
1.2210	115CrV3	107 CrV 3 KU	100 C 3		107 CrV 3 KU		F.520.L		L2
1.2235	80CrV2						F.520.J		
1.2241	51CrV4	51 CRMnV 4			51 CrMnV 4 KU				S6
1.2307	29CrMoV9								
1.2323	48CrMoV67		45 CDV 6						
1.2382	GX155CrVMo121								
1.2414	120W4						F.532		
1.2542	45WCrV7	45 WCrV 8		BS 1	45 WCrV 8 KU	2710	45 WCrSi 8		S1
1.2552	80WCrV8						60 WCrSi 8		
1.2726	26NiCrMoV5								
1.2737	28NiCrV5								
1.2738	40CrMnNiMo864	40CrMnNiMo8-6-4							
1.2826	60MnSi4		60 MSC 4						
1.2838	145V33								
1.2842	90MnCrV8	90 MnV 8	90 MV 8	BO 2	90 MnVCr 8 KU				0 2
1.5752	14NiCr14	13 NiCr 12	16 NC 12	655 M 13	16 NiCr 11			SNC 815 H	E3310
1.5919	15CrNi6	14 CrNi 6	16 NC 6	S 107	16 CrNi 4			SNCM 420	
1.7003	38Cr2	38 Cr 2 KD	38 C 2	120 M 36	38 Cr 3		38 Cr 3	SMn 438	50 B40
1.7012	13Cr2								
1.7045	42Cr4	40 NiCrMo 3	42 C 4 TS	530 A 40	41 Cr 4	2245	42 Cr 4	SCr 440	5140
1.7103	67SiCr5	67 SiCr 5			67 SiCr 5				
1.7131	16MnCr5	16 MnCr 5 KD	16 MC 5	527 M 17	16 MnCr 5	2173	16 MnCr 5	SCR 415	5115
1.7271	23CrMoB33								
1.7715	14MoV63	14 MoV 6-3		1503-660-440			13 MoCrV 6		
1.8907	STE500							SM 58	
1.8911	ESTE380								

P 2.2 **STEEL |** low alloyed <950 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.0902	46Si7		45 S7				46 Si 7		
1.0906	65Si7			250 A 61					
1.0985	QSTE500N								
1.1157	40Mn4		35 M 5	150 M 36					1039
1.1167	36Mn5		40 M 5	150 M 36		2120	36 Mn 5		1335
1.1170	28Mn6	28 Mn 6	35 M 5	150 M 17	C 28 Mn		36 Mn 6	SCMn 1	1330
1.1199	49MnVS3			280 M 01					
1.2002	125Cr1		Y2 120 C						
1.2003	75Cr1		35 M 5	150 M 36					
1.2004	85Cr1		Y1 100 C 2						
1.2008	140Cr3		Y2 140 C					SKS 8	
1.2056	90Cr3								
1.2057	105Cr4						F.120.J	SKC 11	
1.2108	90CrSi5	P 280 GH			C 100 KU	2092		SFVC 2A	
1.2109	125CrSi5								
1.2127	105MnCr4				100 CrMn 4 KU			SUJ 3	
1.2206	140CrV1		130 C 3						0 6
1.2242	59CrV4								
1.2243	61CrSiV5								
1.2249	45SiCrV6								
1.2303	100CrMo5						F.520.F		L 7
1.2312	40CrMnMoS86		40 CMD 8						
1.2519	110WCrV5						102 WCrV 5		
1.2562	142WV13								
1.2740	28NiCrMoV10								
1.2743	60NiCrMoV124								
1.2747	28NiMo17								
1.2766	35NiCrMo16								
1.2851	34CrAl6								
1.3501	100Cr2		100 C 2						E 50100
1.3503	105Cr4								E51100
1.3505	100Cr6	100 Cr 6	100 C 6	535 A 99	100 Cr 6	2258	100 Cr 6	SUJ 2	E52100
1.3520	100CrMn6	100 Cr Mn 6	100 CM 6				100 CrMn 6		

P 2.3 **STEEL |** low alloyed <1100 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.2419	105WCr6	105 WCr 5	105 WC 13		107 WcR 5 KU	2140	105 WCr 5	SKS 31	
1.2511	80WCrV3								
1.2515	100WV4							SKS 21	
1.3561	44Cr2	46 Cr 1 KD	44 Cr 2						5046
1.3563	43CrMo4		43 CrMo 4						4142
1.3565	48CrMo4								
1.5023	38Si7								
1.5025	51Si7	50 Si 7			48 Si 7	2090			9259 H
1.5029	71Si7								
1.5085	51Mn7								
1.5094	38MnS6	38 MnS 6							
1.5131	50MnSi4								
1.5141	53MnSi4								
1.5142	60MnSi5								
1.5213	15MnV5								
1.5217	20MnV6								
1.5223	42MnV7								
1.5225	51MnV7								
1.5231	38MnSiVS5								
1.5232	27MnSiVS6								
1.5233	44MnSiVS6								
1.5403	17MnMoV64			1501-261				SBV 3	
1.5526	30MnB4								
1.5710	36NiCr6		30 NC 6	640 A 35				SNC 236	3135
1.5736	36NiCr10		30 NC 11		35 NiCr 9			SNC 631 H	3435
1.5755	31NiCr14		18 NC 13	653 M 31				SNC 836	
1.6225	11NiMn54								
1.6310	20MnMoNi55		18 MND 5						
1.6368	15NiCuMoNb5			3604-591				SBV 2	
1.6511	36CrNiMo4	36 CrNiMo 4	40 NCD 3	816 M 40	38 NiCrMo 4 KB		35 NiCrMo 4		9840
1.6582	34CrNiMo6	34 CrNiMo 6	35 NCD 6	817 M 40	35 NiCrMo 6 KB	2541	40 NiCrMo 7	SNCM 447	4340
1.6946	30CrMoNiV511								
1.6948	26NiCrMoV115								
1.6971	79Ni1								
1.6972	83Ni1								
1.7038	37CrS4	37 CrS 4						SUP 11	50 B50 H
1.7214	25CrMo4				25 CrMo 4 F				
1.7389	GX12CrMo101								
1.7561	42CrV6								
1.7701	51CrMoV4		51 CDV 4		51 CrMoV 4				
1.7707	30CrMoV9								
1.7711	40CrMoV47	40 CrMoV 4 6	42 CDV 4	1506-670-860				SNB 21-1-5	
1.7725	GS30CrMoV64								
1.7733	24CrMoV55		20 CDV 6		24 CrMoV 5 5				
1.7735	14CrMoV69								
1.7741	42CrMoV73								
1.7755	GS45CrMoV104								
1.7756	GS36CrMoV104	G 36 CrMoV 10 4							
1.8070	21CrMoV511				21 CrMoV 5 11				
1.8159	50CrV4	51 CrV 4	50 CV 4	735 A 50	50 CrV 4	2230	51 CrV 4	SUP 10	6150
1.8212	21CrVMoW12								
1.8521	15CrMoV59								
1.8509	41CrAlMo7	41 CrAlMo 7	40 CAD 6. 12	905 M 39	41 CrAlMo 7	2940	41 CrAlMo 7	SACM 645	E 71400
1.8515	31CrMo12	31 CrMo 12	30 CD 12	722 M 24	31 CrMo 12	2240	31 CrMo 12		
1.8523	39CrMoV139	39 CrMoV 13 9		897 M 39	36 CrMoV 10				
1.8550	34CrAlNi7	34 CrAlMo 5							
1.8827	S460M	S 460 M	E 460	S 460 M	S460M		S460M		

P 2.4 STEEL | low alloyed <1300 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.1273	90Mn4			060 A 96				SUP 4	1090
1.2311	40CrMnMo7			BP 20	35 CrMo 8 KU				P 20
1.2710	45NiCr6								
1.2762	75CrMoNiW67								
1.5864	35NiCr18								
1.6587	17CrNiMo6	17 CrNiMo 7	18 NCD 6	820 A 16	18 NiCrMo 7	2523	14 NiCrMo 13	SNCM 815	
1.7222	42CrMoPb4								
1.7225	42CrMo4.M4S	42 CrMo 4	42 CD 4	708 A 42	42 CrMo 4	2244		SCM 440 H	4140
1.7227	42CrMoS4	42 CrMoS 4	42 CD	708 H 42	42 CrMoS 4	2244	40 CrMo 4		
1.7238	49CrMo4								

P 3.1 STEEL | high alloyed <800 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.2362	X63CrMoV51								
1.2363	X100CrMoV51	X 100 CrMoV 5 1	Z 100 CDV 5	BA 2	X 100 CrMoV 5 1 KU	2260	X 100 CrMoV 5	SKD 12	A 2
1.2367	X38CrMoV53		Z 38 CDV 5 3						
1.2376	X96CrMoV12								
1.2379	X155CrVMo121	X 153 CrMoV 12	Z 160 CDV 12	BD 2	X 155 CrVMo 12 1 KU	2310		SKD 11	D 2
1.2453	X130W5								
1.2564	X30WCrV41	30 WCrV 15 1					F.527		
1.2567	X30WCrV53	X 30 WCrV 5 3	Z 32 WCV 5		X 30 WCrV 5 3 KU			SKD 4	
1.2606	X37CrMoW51		Z 35 CWDV 5	BH 12	X 35 CrMoW 05 KU		F.537	SKD 62	H 12
1.2631	X50CrMoW911								
1.2786	X13NiCrSi3615	X 13 CrNiSi 36 15	Z 35 NCS 37-18						
1.2889	X45CoCrMoV553								

P 3.2 STEEL | high alloyed <1100 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.2083	X42Cr13	X 42 Cr 13	Z 40 C 14		X 41 Cr 13 KU	2314		SUS 420 J2	420
1.2316	X36CrMo17	X 36 CrMo 17	X38CrMo 16 1		X 38 CrMo 16 1 KU		X 38 CrMo 16		D-4
1.2343	X38CrMoVH1	X 38 CrMoV 5 1	Z 38 CDV 5	BH 11	X 37 CrMoV 5 1 KU		X 37 CrMoV 5	SKD 6	H 11
1.2344	X40CrMoV51	X 40 CrMoV 5 1	Z 40 CDV 5	BH 13	X 40 CrMoV 5 1 1 KU	2242	X 40 CrMoV 5	SKD 61	H 13
1.2436	X210CrW12	X 210 CrW 12	Z 210 CW1 2		X 215 CrW 12 1 KU	2312	X 210 CrW 12	SKD 2	
1.2581	X30WCrV93	X 30 WCrV 9 3	Z 30 WCV 9	BH 21	X 30 WCrV 9 3 KU		X 30 WCrV 9	SKD 5	H 21
1.2601	X165CrMoV12	X 165 CrMoV 12			X 165 CrMoW 12 KU	2310	X 160 CrMoV 12		
1.2622	X60WCrMoV94								
1.2678	X45CrCoVW555								H 19
1.2731	X50NiCrWV1313								
1.2764	X19NiCrMo4								
1.2767	X45NiCrMo4	40 NiCrMo 4	Y 35 NCD 16		42 NiCrMo 15 7 KU				A 9
1.2779	X6NiCrTi2615			S 66286					660
1.2787	X23CrNi17	HS 6-5-2	Z 85 WDCV 06 05 04 02	BM 2	HS 6 5 2 2	2722		SKH 9	
1.3302	S1214	HS 12 1 4			X 150 WV 1305 KU				A 7
1.3318	S1212	HS 02.01.12							
1.3401	X120Mn12	X 120 Mn 12	Z 120 M 12	BW 10	X G 120 Mn 12	2183	AM-X 120 Mn 12	SCMnH 1	A 128
1.3543	X102CrMo17	X 102 CrMo 17	X100CrMo17		X 105 CrMo 17		X 100 CrMo 17		
1.3549	X89CrMoV81								
1.3551	80MoCrV4216		80 DCV 40	T 11350	X 80 MoCrV 4 4		80 MoCrV 40-16		M 50

P 3.3 STEEL | high alloyed <1400 N/mm²

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
1.2709	X3NiCoMoTi1895								
1.2790	72SiNiCrMoV54								
1.2888	X20CoCrWMo109								
1.3202	S12145	HS12-1-5-5		BT 15	HS 12-1-5-5		12-1-5-5		T 15
1.3207	S104310	HS10-4-3-10	Z130WKCDV10-10-04-04	BT 42	HS 10-4-3-10		10-4-3-10	SKH 57	M 44
1.3243	S6525	HS6-5-2-5	KCV 06-05-05-04-02		HS 6-5-2-5	2723	6-5-2-5	SKH 55	M 35
1.3246	S7425	HS1-8-1	Z110 WKCDV 07-05-04	T 11341	HS 7-4-2-5		7-4-2-5		M 41
1.3247	S21018	HS2-9-1-8	Z110 DKCWV 09-08-04	BM 42	HS 2-9-1-8		2-10-1-8		M 42
1.3249	S2928			BM 34			2-9-2-8		
1.3255	S18125	HS18-1-1-4	Z80 WKCV 18-05-04-01	BT 4	HS 18-1-1-5		18-1-1-5	SKH 3	T 4
1.3257	S181215								
1.3265	S181210	HS18-0-1-10		BT 5	HS 18-0-1-10		18-0-2-10	SKH 4A	T 5
1.3342	SC652	HS6-5-2	Z90 WDCV 06-05-04-02		HSC 6-5-3				M 3
1.3343	S652	HS6-5-3	Z85 WDCV 06-05-04-02	BM 2	HS 6-5-2	2722	6-5-2	SKH 51	M2
1.3344	S653		Z120 WDCV 06-05-04-03				6-5-3	SKH 52	M 3 Cl.2
1.3346	S291	HS1-8-1	Z85 DCWV 08-04-02-01	BM 1	HS 1-8-1				M1
1.3348	S292	HS2-9-2	Z100 DCWV 09-04-02-02		HS 2-9-2	2782	2-9-2		M 7
1.3355	S1801	HS18-0-1	Z80 WCV 18-04-01	BT 1	HS 18-0-1		18-0-1	SKH 2	T 1

K 1.1 GREY CAST IRON <600 N/mm² (180 HB)

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
0.6010	GG10	GJL-100	FGL 100	Grade 100	G 10	0110-00	FG 10	FC 100	A48-20 B
0.6012	GG150 HB	GJL-HB 170							
0.6015	GG15	GJL-150	FGL 150	Grade 150	G 15	0115-00	FG 15	FC 150	A48-25 B
0.6017	GG170 HB	GJL-HB 205							

K 1.2 GREY CAST IRON <1000 N/mm² (300 HB)

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
0.6020	GG20	GJL-200	FGL 200	Grade 220	G 20	0120-00	FG 20	FC 200	A48-30 B
0.6022	GG190 HB	GJL-HB 230							
0.6025	GG25	GJL-250	FGL 250	Grade 260	G 25	0125-00	FG 25	FC 250	A48-40 B
0.6027	GG220 HB	GJL-HB 250	FGL 250						
0.6030	GG30	GJL-300	FGL 300	Grade 300	G 30	0130-00	FG 30	FC 300	A48-45 B
0.6032	GG240 HB	GJL-HB 275							
0.6035	GG35	GJL-350	FGL 350	Grade 350	G 35	0135-00	FG 35	FC 350	A48-50 B
0.6037	GG260 HB	GJL-HB 275							
0.6040	GG40	GJL-400	FGL 400	Grade 400		0140-00			A48-60 B

K 2.1 MODULAR CAST IRON <650 N/mm² (200 HB)

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
0.7033	GGG353					0717-15			
0.7040	GGG40	GJS-400-15	FGS 400-12	FGS 420/12	GS 400-12	0717-02		FCD 400	60-40-18
0.7043	GGG403	GJS-400-18	FGS 370-17	FGS 370/17	GSO 42/15	0717-15		FCD 370	
0.7050	GGG50	GJS-500-7	FGS 500-7	FGS 500/7	GS 500/7	0727-02		FCD 500	65-45-12

K 2.2 MODULAR CAST IRON <850 N/mm² (250 HB)

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
0.7060	GGG60	GJS-600-3	FGS 600-3	SNG 600/3	GS 600/3	0732-03		FCD 600	80-55-06
0.7070	GGG70	GJS-700-2	FGS 700-2	SNG 700/2	GS 700-2	0737-01		FCD 700	100-70-03
0.7080	GGG80	GJS-800-2	FGS 800-2	SNG 800/2	GS 800-2			FCD 800	

K 3.1 MALLEABLE CAST IRON <440 N/mm² (130 HB)

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
0.8038	GTWS3818	GJMW-360-12	MB 300-12	W 38-12	W38-12	5922			
0.8040	GTW4005	GJMW-400-5	MB 400-5	W 40-05	GMB 40			FCMW 370	
0.8045	GTW4507	GJMW-450-7	MB 450-7	W 40-07	GMB 45			FCMWP 440	
0.8055	GTW55				GMB 55				
0.8065	GTW65				GMB 65				
0.8135	GTS3510	GJMB-350-10	MN 350-10	B 340/12		0815		FCMP 330	32510
0.8145	GTS4506	GJMB-450-6	MP 45-06	P 440/7		0852		FCMP 440 c3	40010

K 3.2 MALLEABLE CAST IRON <800 N/mm² (230 HB)

Materialnumber	Germany | DIN	Europe | EN	France | AFNOR	Great Britain | BS	Italy | UNI	Sweden | SIS	Spain | UNE	Japan | JIS	USA | AISI
0.8035	GTW3504	GJMW-350-4						FCMW 330 c1	
0.8155	GTS5504	GJMB-550-4	MP 50-5	P 510/4		0854		FCMP 490	50005
0.8165	GTS6502	GJMB-650-2	MP 60-3	P 570/3		0858		FCMP 540	70003
0.8170	GTS7002	GJMB-700-2	Mn 700-2	P 690/2	GMN 70	0862		FCMP 690	90001

Technische Formeln

Schnittgeschwindigkeit berechnen (m/min)	$Vc = \frac{D * \pi * n}{1000}$
Drehzahl berechnen (U/min)	$n = \frac{Vc * 1000}{D * \pi}$
Vorschubgeschwindigkeit berechnen (mm/min)	$Vf = n * z * fz$
Zahnvorschub berechnen (mm/Z)	$fz = \frac{Vf}{n * z}$
Zeitspanvolumen berechnen (cm³ /min)	$Q = \frac{ap * ae * Vf}{1000}$
Mittlere Spandicke berechnen (mm)	$hm = fz * \frac{\sqrt{ae}}{D}$

Begriffserläuterung

Vc	Schnittgeschwindigkeit	in m/min
n	Drehzahl	in U/min
Vf	Vorschubgeschwindigkeit	in mm/min
Fz	Zahnvorschub	in mm/Zahn
z	Anzahl der Zähne (Schneiden)	
ap	Zustelltiefe	in mm
ae	Eingriffsbreite	in mm
hm	Mittlere Spandicke	in mm
Q	Zeitspanvolumen	in cm³/min
D	Durchmesser Werkzeug	in mm



ALLGEMEINE VERKAUFSBEDINGUNGEN

§ 1 GELTUNGSBEREICH

1. Die Verkaufsbedingungen gelten für alle Geschäftsbeziehungen zwischen der Fa. Hofmann & Vratny OHG (im Folgenden: „Hofmann & Vratny“) einerseits und deren Kunden (im Folgenden: „Besteller“) andererseits.

2. Die Verkaufsbedingungen gelten nur gegenüber Unternehmern, §§ 14, 310 Abs. 1 BGB, juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder wenn der Besteller ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen ist.

3. Die Verkaufsbedingungen gelten insbesondere für Verträge über den Verkauf und/oder die Lieferung beweglicher Sachen („Ware“), ohne Rücksicht darauf, ob Hofmann & Vratny die Ware selbst herstellt oder bei Zulieferern einkauft (§§ 433, 651 BGB). Sofern nichts anderes vereinbart ist, gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen in der zum Zeitpunkt der Bestellung des Bestellers gültigen bzw. jedenfalls in der ihm zuletzt in Textform mitgeteilten Fassung als Rahmenvereinbarung auch für gleichartige künftige Verträge, ohne dass Hofmann & Vratny in jedem Einzelfall wieder auf sie hinweisen müsste.

4. Die Verkaufsbedingungen gelten ausschließlich. Die Verkaufsbedingungen gelten auch dann, wenn Hofmann & Vratny in Kenntnis entgegenstehender oder von diesen vorliegenden Verkaufsbedingungen abweichender Bedingungen des Bestellers die Lieferung vorbehaltlos ausführt. Entgegenstehende oder von den Verkaufsbedingungen von Hofmann & Vratny abweichende Bedingungen des Bestellers werden nur dann und insoweit Vertragsbestandteil, als Hofmann & Vratny ihrer Geltung ausdrücklich zugestimmt hat. Dieses Zustimmungserfordernis gilt in jedem Fall, beispielsweise auch dann, wenn der Besteller im Rahmen der Bestellung auf seine Bedingungen verweist und Hofmann & Vratny dem nicht ausdrücklich widerspricht.

5. Sind im Einzelfall individuelle Vereinbarungen mit dem Besteller getroffen, haben diese Vorrang vor den Verkaufsbedingungen. Der Inhalt der individuellen Vereinbarung kann nur durch einen Vertrag in Schriftform oder durch schriftliche Bestätigung seitens Hofmann & Vratny nachgewiesen werden. Individuelle Vereinbarungen (z.B. Rahmenlieferverträge, Qualitätssicherungsvereinbarungen) und Angaben in der Auftragsbestätigung von Hofmann & Vratny haben Vorrang vor den Verkaufsbedingungen. Handelsklauseln sind im Zweifel gemäß den von der Internationalen Handelskammer in Paris (ICC) herausgegebenen Incoterms® in der bei Vertragsschluss gültigen Fassung auszulegen.

6. Rechtserhebliche Erklärungen und Anzeigen des Bestellers in Bezug auf den Vertrag (z.B. Fristsetzung, Mängelanzeige, Rücktritt oder Minderung), sind schriftlich abzugeben. Schriftlichkeit in Sinne dieser Verkaufsbedingungen schließt die Schrift- und Textform (z.B. Brief, E-Mail, Telefax) ein. Gesetzliche Formvorschriften und weitere Nachweise insbesondere bei Zweifeln über die Legitimation des Erklärenden bleiben unberührt.

7. Soweit auf gesetzliche Vorschriften verwiesen wird, hat dies lediglich klarstellende Bedeutung. Auch ohne einen expliziten Verweis gelten die gesetzlichen Vorschriften, soweit sie in den Verkaufsbedingungen nicht unmittelbar abgeändert oder ausdrücklich ausgeschlossen werden.

§ 2 ANGEBOT UND ANNAHME

1. Angebote von Hofmann & Vratny sind freibleibend und unverbindlich. Dies gilt auch, wenn Abbildungen, Zeichnungen, technische Dokumentationen, Kalkulationen, Berechnungen, sonstige Unterlagen oder Produktbeschreibungen („Dokumente“) dem Besteller überlassen wurden, gleich in welcher Form, an denen sich Hofmann & Vratny die Eigentums- und Urheberrechte vorbehält.

2. Die Bestellung der Ware durch den Besteller stellt ein verbindliches Angebot dar. Hofmann & Vratny ist berechtigt, das Angebot innerhalb von 2 Wochen nach Zugang des Angebots anzunehmen, sofern sich aus der Bestellung nichts anderes ergibt.

3. Ein Angebot wird durch Hofmann & Vratny entweder schriftlich (z. B. durch eine Auftragsbestätigung) oder durch eine Auslieferung der Ware an den Besteller angenommen.

4. An Dokumenten behält sich Hofmann & Vratny Eigentums- und Urheberrechte vor. Dokumente, die als vertraulich bezeichnet sind, bedürfen vor ihrer Weitergabe an Dritte der ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung durch Hofmann & Vratny.

§ 3 LIEFERFRIST UND LIEFERVERZUG

1. Die Lieferzeit wird individuell vereinbart bzw. von Hofmann & Vratny bei Annahme der Bestellung bzw. in der Auftragsbestätigung angegeben.

2. Die Einhaltung der Lieferverpflichtung setzt die rechtzeitige und ordnungsgemäße Erfüllung der Verpflichtungen des Bestellers, insbesondere die Beibringung der vom Besteller zu beschaffenden Unterlagen, Genehmigungen und Freigaben und den Eingang einer gegebenenfalls vereinbarten Anzahlung voraus. Kommt es insoweit zu Verzögerungen, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen.

3. Sofern verbindliche Lieferfristen aus Gründen, die Hofmann & Vratny nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden können (Nichtverfügbarkeit der Leistung), wird der Besteller hierüber unverzüglich informiert und gleichzeitig wird die voraussichtliche neue Lieferfrist mitgeteilt. Ist die Leistung auch innerhalb der neuen Lieferfrist nicht verfügbar, ist Hofmann & Vratny berechtigt, ganz oder teilweise vom Vertrag zurückzutreten. Eine bereits erbrachte Gegenleistung des Bestellers wird unverzüglich erstattet. Als Fall der Nichtverfügbarkeit der Leistung in diesem Sinne gilt insbesondere die nicht rechtzeitige Selbstbelieferung durch einen Zulieferer von Hofmann & Vratny, wenn weder Hofmann & Vratny noch deren Zulieferer ein Verschulden trifft oder Hofmann & Vratny im Einzelfall zur Beschaffung nicht verpflichtet ist.

4. Ist die Nichteinhaltung der Lieferzeit auf höhere Gewalt, auf Arbeitskämpfe oder sonstige Ereignisse zurückzuführen, die außerhalb des Einflussbereiches von Hofmann & Vratny liegen, verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Dies gilt auch dann, wenn die Umstände bei Unterlieferanten eintreten und nachweislich auf die Einhaltung der Lieferzeit von Einfluss waren. Hofmann & Vratny wird den Besteller über derartige Umstände unverzüglich informieren. Diese Ereignisse sind von Hofmann & Vratny auch dann nicht zu vertreten, wenn sie während eines bereits vorliegenden Verzuges auftreten. In diesem Fall ist der Verzug während des Ereignisses gehemmt.

5. Der Eintritt des Lieferverzuges bestimmt sich nach den gesetzlichen Vorschriften, in jedem Fall ist aber eine Mahnung durch den Besteller erforderlich.

6. Ist eine Lieferung auf Abruf vereinbart, kann Hofmann & Vratny die Kaufsache spätestens nach 12 Monaten seit Vertragsschluss („Abruffrist“) liefern und in Rechnung stellen, auch wenn der Abruf vom Besteller bis dahin noch nicht erfolgt ist. Nach Ablauf der Abruffrist kann Hofmann & Vratny seine Versandbereitschaft gegenüber dem Besteller anzeigen und ihn mit angemessener Frist zum Abruf auffordern. Ruft der Besteller die Ware nicht innerhalb der gesetzten Frist ab, kann Hofmann & Vratny zusätzlich eine pauschalierte Entschädigung für die Lagerkosten verlangen („Lagerpauschale“). Die Lagerpauschale beträgt für jede vollendete Woche 0,5 % des Nettowerts der Kaufsache, insgesamt jedoch höchstens 5 % des Nettowerts der Kaufsache. Dem Besteller bleibt der Nachweis vorbehalten, dass Hofmann & Vratny kein oder nur ein wesentlich geringerer Schaden als die Lagerpauschale entstanden ist. Erfolgt der Abruf nicht innerhalb der von Hofmann & Vratny gesetzten Frist, kann Hofmann & Vratny auch anderweitig über die Ware verfügen. Die gesetzlichen Vorschriften zum Rücktritt bleiben unberührt.

§ 4 LIEFERUNG UND ANNAHMEVERZUG

1. Soweit nichts anderes vereinbart ist, erfolgt die Lieferung ab Lager, wo auch der Erfüllungsort für die Lieferung und eine etwaige Nacherfüllung ist. Soweit nichts anderes vereinbart ist, wird die Ware auf Verlangen und Kosten des Bestellers an einen anderen Bestimmungsort versandt (Versendungskauf). Soweit nicht etwas anderes vereinbart ist, ist Hofmann & Vratny berechtigt, die Art der Versendung (insbesondere Transportunternehmen, Versandweg, Verpackung) selbst zu bestimmen.

2. Teillieferungen sind zulässig, soweit sie dem Besteller zumutbar sind.

3. Lieferungen sind, soweit dem Besteller zumutbar, von ihm auch dann entgegenzunehmen, wenn sie unwesentliche Mängel aufweisen.

4. Die Gefahr des zufälligen Untergangs und der zufälligen Verschlechterung der Ware geht spätestens mit der Übergabe auf den Besteller über. Beim Versendungskauf geht die Gefahr des zufälligen Übergangs und der zufälligen Verschlechterung der Ware sowie die Verzögerungsgefahr bereits mit Auslieferung der Ware an den Spediteur, den Frachtführer oder die sonst zur Ausführung der Versendung bestimmten Person über. Der Übergabe steht es gleich, wenn der Besteller in Annahmeverzug ist.

5. Kommt der Besteller in Annahmeverzug, unterlässt er eine Mitwirkungshandlung oder verzögert sich die Lieferung aus anderen, vom Besteller zu vertretenden Gründen, so ist Hofmann & Vratny berechtigt, Ersatz des hieraus entstehenden Schadens einschließlich Mehraufwendungen (z. B. Lagerkosten) zu verlangen.

§ 5 ZAHLUNGSBEDINGUNGEN

1. Sofern im Einzelfall nichts anderes vereinbart ist, gelten die jeweils zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses aktuellen Preise von Hofmann & Vratny zuzüglich der jeweils gültigen Mehrwertsteuer. Die in den Katalogen von Hofmann & Vratny angegebenen Preise sind unverbindlich, Preisänderungen und Irrtümer bleiben vorbehalten.

2. Soweit nicht etwas anderes vereinbart ist, trägt der Besteller beim Versendungskauf die Kosten für die Verpackung und den Transport ab Lager und die Kosten einer gegebenenfalls vom Besteller gewünschten Transportversicherung. Etwaige Zölle, Gebühren, Steuern und sonstige öffentliche Abgaben trägt ebenfalls der Besteller, sofern nicht etwas anderes vereinbart ist. Transport- und sonstige Verpackungen nach der Verpackungsordnung gehen in das Eigentum des Bestellers über und werden von Hofmann & Vratny nicht zurückgenommen. Ausgenommen hiervon sind Paletten.

3. Sofern sich aus der Auftragsbestätigung nichts anderes ergibt, ist der Kaufpreis zuzüglich jeweils gültiger Mehrwertsteuer ohne jeden Abzug innerhalb von 14 Tagen ab Rechnungstellung und Lieferung bzw. Abnahme der Ware fällig und zu zahlen. Hofmann & Vratny ist jedoch, auch im Rahmen einer laufenden Geschäftsbeziehung, jederzeit berechtigt, eine Lieferung ganz oder teilweise nur gegen Vorkasse durchzuführen. Ein entsprechender Vorbehalt wird spätestens mit der Auftragsbestätigung erklärt. Mit Ablauf der vorstehenden Zahlungsfrist kommt der Besteller in Verzug. Der Kaufpreis ist während des Verzugs zum jeweils geltenden gesetzlichen Verzugszinssatz zu verzinsen. Die Geltendmachung eines weitergehenden Verzugsschadens wird vorbehalten. Der Anspruch von Hofmann & Vratny auf den kaufmännischen Fälligkeitszins (§ 353 HGB) bleibt unberührt.

4. Dem Besteller stehen Aufrechnungs- und Zurückbehaltungsrechte nur insoweit zu als sein Anspruch rechtskräftig festgestellt oder unbestritten ist. Die Rechte des Bestellers wegen Mängeln der Kaufsache (vgl. § 7) bleiben unberührt.

5. Wird nach Abschluss des Vertrages erkennbar, dass der Anspruch von Hofmann & Vratny auf den Kaufpreis durch mangelnde Leistungsfähigkeit des Bestellers gefährdet wird, ist Hofmann & Vratny nach den gesetzlichen Vorschriften zur Leistungsverweigerung und, gegebenenfalls nach Fristsetzung, zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt. Bei Verträgen über die Herstellung unvertretbarer Sachen (z. B. Einzelanfertigungen), kann Hofmann & Vratny den Rücktritt sofort erklären, die gesetzlichen Regelungen über die Entbehrlichkeit der Fristsetzung bleiben unberührt.

§ 6 EIGENTUMSVORBEHALT

1. Bis zur vollständigen Zahlung aller gegenwärtigen und künftigen Forderungen aus den Geschäftsverbindungen zwischen Hofmann & Vratny mit dem Besteller behält sich Hofmann & Vratny das Eigentum an der Ware vor. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, ist Hofmann & Vratny berechtigt, nach den gesetzlichen Vorschriften vom Vertrag zurückzutreten und die Ware heraus zu verlangen.

2. Die unter Eigentumsvorbehalt stehende Ware darf vor vollständiger Bezahlung durch den Besteller weder verpfändet noch zur Sicherheit übereignet werden. Der Besteller hat Hofmann & Vratny unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen, wenn ein Antrag auf Eröffnung eines Insolvenzverfahrens gestellt wird oder soweit Zugriffe Dritter (z. B. Pfändungen) auf die Hofmann & Vratny gehörende Ware erfolgen.

3. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Nichtzahlung des fälligen Kaufpreises, ist Hofmann & Vratny berechtigt, nach den gesetzlichen Vorschriften vom Vertrag zurückzutreten und die Ware aufgrund des Eigentumsvorbehalts und des Rücktritts heraus zu verlangen.

4. Der Besteller ist bis auf Widerruf befugt, die unter Eigentumsvorbehalt stehende Ware im ordnungsgemäßen Geschäftsgang weiter zu veräußern und/oder zu verarbeiten. In diesem Fall gelten ergänzend die nachfolgenden Bestimmungen.

a) Der Eigentumsvorbehalt erstreckt sich auf die durch Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung der Ware entstehenden Erzeugnisse zu deren vollem Wert, wobei Hofmann & Vratny als Hersteller gilt. Bleibt bei einer Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung mit Waren Dritter deren Eigentumsrecht bestehen, so erwirbt Hofmann & Vratny Miteigentum im Verhältnis der Rechnungswerte der verarbeiteten, vermischten oder verbundenen Waren. Im Übrigen gilt für das Entstehen der Erzeugnisse das Gleiche wie für die unter Eigentumsvorbehalt gelieferte Ware.

b) Die aus dem Weiterverkauf der Ware oder des Erzeugnisses entstehenden Forderungen gegen Dritte tritt der Besteller schon jetzt insgesamt bzw. in Höhe des etwaigen Miteigentumsanteils von Hofmann & Vratny gemäß vorstehendem Absatz zur Sicherheit an Hofmann & Vratny ab. Hofmann & Vratny nimmt die Abtretung an. Die in Absatz 2 genannten Pflichten des Bestellers gelten auch in Ansehung der abgetretenen Forderungen.

c) Zur Einziehung der Forderung bleibt der Besteller neben Hofmann & Vratny ermächtigt. Hofmann & Vratny verpflichtet sich, die Forderung nicht einzuziehen, solange der Besteller seinen Zahlungsverpflichtungen gegenüber Hofmann & Vratny nachkommt, kein Mangel seiner Leistungsfähigkeit vorliegt und Hofmann & Vratny den Eigentumsvorbehalt nicht durch Ausübung eines Rechtes gemäß Absatz 3 geltend macht. Ist dies aber der Fall, kann Hofmann & Vratny verlangen, dass der Besteller Hofmann & Vratny die abgetretenen Forderungen und Schuldner bekannt gibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazugehörigen Unterlagen aushändigt und den Schuldnern (Dritten) die Abtretung mitteilt. Außerdem ist Hofmann & Vratny in diesem Fall berechtigt, die Befugnis des Bestellers zur weiteren Veräußerung und Verarbeitung der unter Eigentumsvorbehalt stehenden Ware zu widerrufen.

5. Hofmann & Vratny wird die Hofmann & Vratny zustehenden Sicherheiten auf Verlangen des Bestellers insoweit freigeben, als der realisierbare Wert der Sicherheiten die zu sichernden Forderungen um mehr als 10 % übersteigt, die Auswahl der frei zu gebenden Sicherheiten bleibt Hofmann & Vratny vorbehalten.

§ 7 MÄNGELHAFTUNG UND MÄNGELANSPRÜCHE

1. Für die Rechte des Bestellers bei Sach- und Rechtsmängeln (einschließlich Falsch- und Minderlieferung sowie unsachgemäßer Montage/Installation oder mangelhafter Anleitungen) gelten die gesetzlichen Vorschriften, soweit nachfolgend nichts anderes bestimmt ist. In allen Fällen unberührt bleiben die gesetzlichen Sondervorschriften zum Aufwendungsersatz bei Endlieferung der neu hergestellten Ware an einen Verbraucher (Lieferantenregress gem. §§ 478 , 445a , 445b bzw. §§ 445c , 327 Abs. 5 , 327u BGB), sofern nicht, z.B. im Rahmen einer Qualitätssicherungsvereinbarung, ein gleichwertiger Ausgleich vereinbart wurde.

2. Grundlage der Mängelhaftung von Hofmann & Vratny ist vor allem die über die Beschaffenheit und die vorausgesetzte Verwendung der Ware (einschließlich Zubehör und Anleitungen) getroffene Vereinbarung. Als Beschaffenheitsvereinbarung in diesem Sinne gelten alle Produktbeschreibungen und Herstellerangaben, die Gegenstand des einzelnen Vertrages sind oder von Hofmann & Vratny (insbesondere in Katalogen oder auf der Internet-Homepage) zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses öffentlich bekannt gemacht waren. Soweit die Beschaffenheit nicht vereinbart wurde, ist nach der gesetzlichen

Regelung zu beurteilen, ob ein Mangel vorliegt oder nicht (§ 434 Abs. 3 BGB). Öffentliche Äußerungen des Herstellers oder in seinem Auftrag, insbesondere in der Werbung oder auf dem Etikett der Ware, gehen dabei Äußerungen sonstiger Dritter vor. Bei Waren mit digitalen Elementen oder sonstigen digitalen Inhalten schuldet Hofmann & Vratny eine Bereitstellung und ggf. eine Aktualisierung der digitalen Inhalte nur, soweit sich dies ausdrücklich aus einer Beschaffenheitsvereinbarung, wie vorgenannt, ergibt. Für öffentliche Äußerungen des Herstellers und sonstiger Dritter übernimmt Hofmann & Vratny insoweit keine Haftung.

3. Hofmann & Vratny haftet grundsätzlich nicht für Mängel, die der Besteller bei Vertragsschluss kennt oder grob fahrlässig nicht kennt (§ 442 BGB). Die Mängelansprüche des Bestellers setzen voraus, dass dieser seinen gesetzlichen Untersuchungs- und Rügepflichten (§§ 377, 381 HGB) nachgekommen ist. Zeigt sich bei der Untersuchung oder später ein Mangel, ist Hofmann & Vratny hiervon unverzüglich schriftlich Anzeige zu machen. Unabhängig von dieser Untersuchungs- und Rügepflicht hat der Besteller offensichtliche Mängel innerhalb von 2 Wochen ab Lieferung schriftlich anzuzeigen, wobei auch hier zur Fristwahrung die rechtzeitige Absendung der Anzeige genügt. Versäumt der Besteller die ordnungsgemäße Untersuchung und/oder Mängelanzeige, ist eine Haftung von Hofmann & Vratny für den nicht angezeigten Mangel ausgeschlossen.

4. Ist die Ware mangelhaft, kann Hofmann & Vratny zunächst wählen, ob Nacherfüllung durch Beseitigung des Mangels (Nachbesserung) oder durch Lieferung einer mangelfreien Sache (Ersatzlieferung) geleistet wird. Ist die von Hofmann & Vratny gewählte Art der Nacherfüllung im Einzelfall für den Besteller unzumutbar, kann er sie ablehnen. Das Recht, die Nacherfüllung unter den gesetzlichen Voraussetzungen zu verweigern, bleibt unberührt. Hofmann & Vratny ist dazu berechtigt, die geschuldete Nacherfüllung davon abhängig zu machen, dass der Besteller den fälligen Kaufpreis bezahlt. Der Besteller ist jedoch berechtigt, einen im Verhältnis zum Mangel angemessenen Teil des Kaufpreises zurückzubehalten. Der Besteller hat Hofmann & Vratny die zur geschuldeten Nacherfüllung erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben, insbesondere die beanstandete Ware zu Prüfungszwecken zu übergeben. Im Falle der Ersatzlieferung hat der Besteller an Hofmann & Vratny auf deren Verlangen die mangelhafte Ware nach den gesetzlichen Vorschriften zurückzugeben, einen Rückgabeanspruch hat der Besteller jedoch nicht. Die Nacherfüllung beinhaltet weder den Ausbau, die Entfernung oder Deinstallation der mangelhaften Sache noch den Einbau, die Anbringung oder die Installation einer mangelfreien Sache, wenn Hofmann & Vratny ursprünglich nicht zu diesen Leistungen verpflichtet war; Ansprüche des Bestellers auf Ersatz entsprechender Kosten ("Aus- und Einbaukosten") bleiben unberührt.

5. Die zum Zweck der Prüfung und Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transport-, Wege-, Arbeits- und Materialkosten sowie ggf. Aus- und Einbaukosten trägt Hofmann & Vratny nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen und dieser Verkaufsbedingungen, wenn tatsächlich ein Mangel vorliegt. Stellt sich jedoch ein Mangelbeseitigungsverlangen des Bestellers als unberechtigt heraus, weil der Besteller wusste oder fahrlässig nicht wusste, dass tatsächlich kein Mangel vorliegt, kann Hofmann & Vratny die hieraus entstandenen Kosten vom Besteller ersetzt verlangen. Verursacht die Nachbesserung unverhältnismäßigen Aufwand, ist der Anspruch auf Mangelbeseitigung ausgeschlossen.

6. Wenn eine für die Nacherfüllung vom Käufer zu setzende angemessene Frist erfolglos abgelaufen oder nach den gesetzlichen Vorschriften entbehrlich ist, kann der Besteller nach den gesetzlichen Vorschriften vom Kaufvertrag zurücktreten oder den Kaufpreis mindern. Bei einem unerheblichen Mangel besteht jedoch kein Rücktrittsrecht.

7. Ansprüche des Bestellers auf Schadenersatz bzw. Ersatz vergeblicher Aufwendungen bestehen nur nach Maßgabe des § 8 und sind im Übrigen ausgeschlossen.

8. Die Verjährungsfrist für Ansprüche aus Sach- und Rechtsmängeln beträgt 1 Jahr gerechnet ab Ablieferung. Soweit eine Abnahme vereinbart ist, beginnt die Verjährung mit der Abnahme. Unberührt bleiben weitere gesetzliche Sonderregelungen zur Verjährung (insbes. § 438 Abs. 1 Nr. 1, Nr. 2, Abs. 3, §§ 444, 445b BGB). Die vorstehenden Verjährungsfristen des Kaufrechts gelten auch für vertragliche und außervertragliche Schadensersatzansprüche des Bestellers, die auf einem Mangel der Ware beruhen, es sei denn die Anwendung der regelmäßigen gesetzlichen Verjährung (§§ 195 , 199 BGB) würde im Einzelfall zu einer kürzeren Verjährung führen. Schadensersatzansprüche des Bestellers gem. § 8 Abs. 2 S. 1 und S. 2 (a) sowie nach dem Produkthaftungsgesetz verjähren ausschließlich nach den gesetzlichen Verjährungsfristen.

§ 8 SONSTIGE HAFTUNG

1. Soweit sich aus diesen Verkaufsbedingungen einschließlich der nachfolgenden Bestimmungen nichts anderes ergibt, haftet Hofmann & Vratny bei einer Verletzung von vertraglichen und außervertraglichen Pflichten nach den gesetzlichen Vorschriften.

2. Auf Schadenersatz haftet Hofmann & Vratny, gleich aus welchem Rechtsgrund und gleich ob bekannt oder unbekannt, im Rahmen der Verschuldenshaftung bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit. Bei einfacher Fahrlässigkeit haftet Hofmann & Vratny, vorbehaltlich gesetzlicher Haftungsbeschränkungen (z.B. Sorgfalt in eigenen Angelegenheiten; unerhebliche Pflichtverletzung), nur für Schäden (a) aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder (b) für Schäden aus der nicht unerheblichen Verletzung einer wesentlichen Vertragspflicht (also einer Verpflichtung, deren Erfüllung die ordnungsgemäße Durchführung des Vertrags überhaupt erst ermöglicht und auf deren Einhaltung der Vertragspartner regelmäßig vertraut und vertrauen darf); in diesem Fall ist die Haftung von Hofmann & Vratny jedoch auf den Ersatz des vorhersehbaren, typischer Weise eintretenden Schadens begrenzt.

3. Die sich aus dem Vorstehenden ergebenden Haftungsbeschränkungen gelten auch gegenüber Dritten sowie bei Pflichtverletzungen durch Personen (auch zu ihren Gunsten), deren Verschulden Hofmann & Vratny nach gesetzlichen Vorschriften zu vertreten hat, sie gelten aber nicht, soweit Hofmann & Vratny einen Mangel arglistig verschwiegen oder eine Garantie für die Beschaffenheit der Ware/Kaufsache übernommen hat und für Ansprüche des Bestellers nach dem Produkthaftungsgesetz.

4. Wegen einer Pflichtverletzung, die nicht in einem Mangel besteht, kann der Besteller nur zurücktreten oder kündigen, wenn Hofmann & Vratny die Pflichtverletzung zu vertreten hat. Ein freies Kündigungsrecht des Bestellers besteht nicht. Im Übrigen gelten die gesetzlichen Voraussetzungen und Rechtsfolgen.

§ 9 RECHTSWAHL UND GERICHTSSTAND

1. Für diese Verkaufsbedingungen und alle Rechtsbeziehungen zwischen Hofmann & Vratny und dem Besteller gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss der Bestimmungen über das internationale Einheitsrecht. Die Geltung des UN-Kaufrechts ist ausgeschlossen.

2. Ist der Besteller Kaufmann i.S.d. Handelsgesetzbuchs, juristische Person des öffentlichen Rechts oder ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen, ist ausschließlicher, auch internationaler Gerichtsstand für alle sich aus dem Vertragsverhältnis unmittelbar oder mittelbar ergebenden Streitigkeiten Aßling. Entsprechendes gilt, wenn der Besteller Unternehmer i.S.d. § 14 BGB ist. Hofmann & Vratny ist jedoch in allen Fällen auch berechtigt, Klage am Erfüllungsort der Lieferverpflichtung gem. diesen Verkaufsbedingungen bzw. einer vorrangigen Individualabrede oder am allgemeinen Gerichtsstand des Bestellers zu erheben. Vorrangige gesetzliche Vorschriften, insbesondere zu ausschließlichen Zuständigkeiten, bleiben unberührt.

Hofmann & Vratny OHG
Juni 2022

KONTAKT
HOFMANN & VRATNY

Hofmann & Vratny OHG – Zentrale

Steinkirchen 4½
85617 Aßling

Telefon: +49 80 92 / 85 333-0
E-Mail: info@vhmhv.de

Hofmann & Vratny OHG – Nachschleifzentrum

NACHSCHLEIFZENTRUM
H&V OHG
Poststr. 15a
90471 Nürnberg

Telefon: +49 80 92 / 85 333-152
E-Mail: nbg@vhmhv.de

BILDRECHTE: HOFMANN & VRATNY OHG
PRODUKTFOTOS: SEBASTIAN WEIDENBACH PHOTOGRAPHY
WWW.SEBASTIAN-WEIDENBACH.COM

EIN ZUVERLÄSSIGER PARTNER

ENTDECKEN SIE UNSERE H&V PRODUKTWELT.

Unser Ziel ist es, Unternehmen auf der ganzen Welt die besten Werkzeuge zur Verfügung zu stellen.

> **Wir** entwickeln unser Produktportfolio ständig weiter. In unserem Forschungs- und Entwicklungszentrum experimentieren wir mit neuen Geometrien, Beschichtungen und Materialien, um das richtige Werkzeug für jede Anwendung herzustellen.

JETZT QR-CODE SCANNEN

EXPERT | NE-Werkstoffe



EXPERT | Stahl & Guss



EXPERT | Titan



EXPERT | gehärteter Stahl



BASIC | Universal



MADE IN BAVARIA

PROVEN QUALITY

Expert 2025

DE

HOFMANN & VRATNY EXM1-SERIE – DIE EXPERTEN FÜR ROSTFREIE STÄHLE

Hofmann & Vratny OHG
Steinkirchen 4½
85617 Aßling

Telefon: +49 80 92 / 85 333-0
E-Mail: info@vhmhv.de
Web: www.vhmhv.de

OFFIZIELLER PARTNER VON H&V

SolidCAM The Ecosystem for Digital Manufacturing

Die einzigartige, revolutionäre Frästechnologie
imachining patent by SolidCAM