



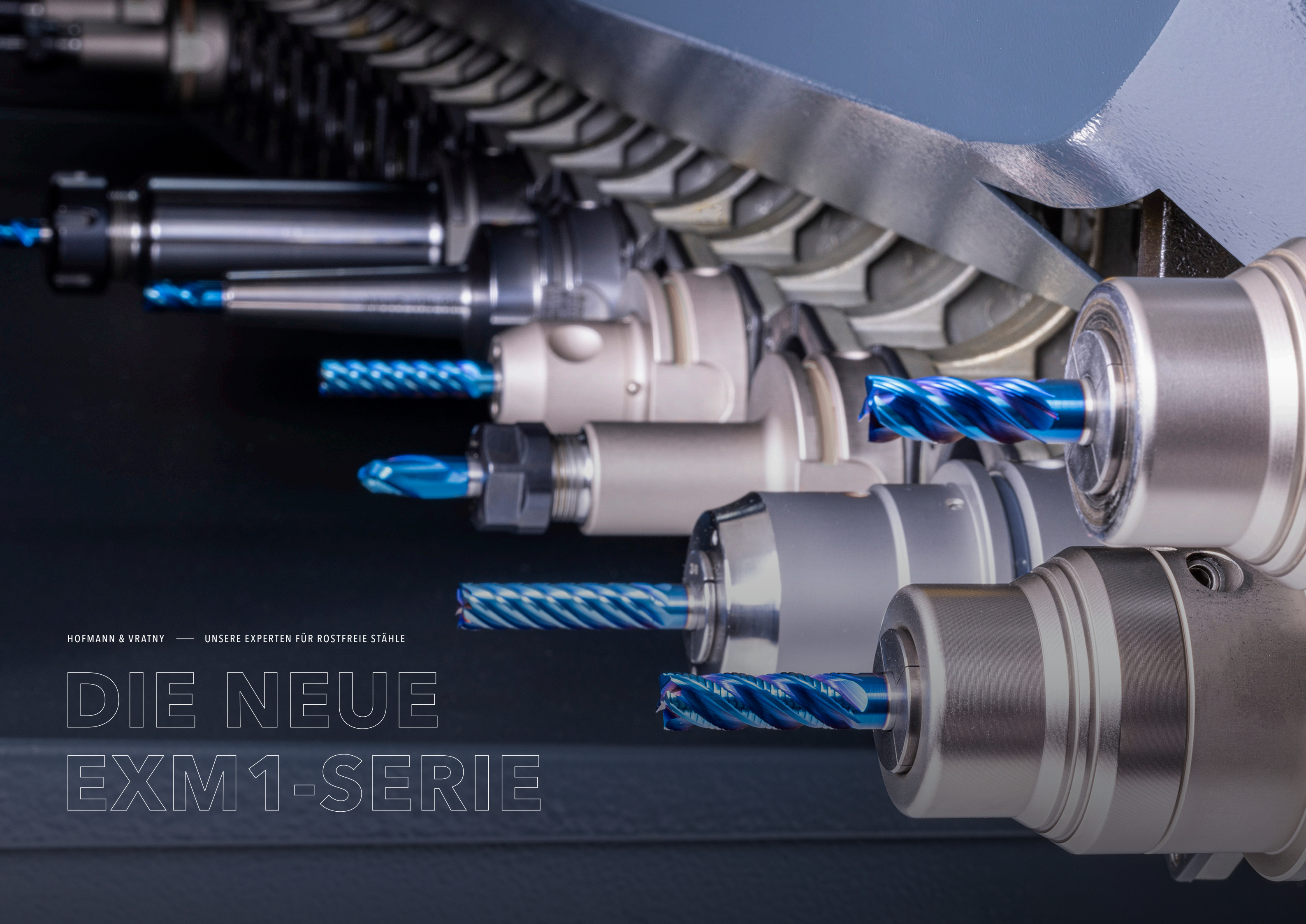
Expert

2023

HOFMANN & VRATNY — EXM1-SERIE DE

EXM1-SERIE





HOFMANN & VRATNY — UNSERE EXPERTEN FÜR ROSTFREIE STÄHLE

DIE NEUE EXM1-SERIE

DER RICHTIGE FRÄSER. JEDERZEIT.

Willkommen bei Hofmann & Vratny.
Als der führende Hersteller von Vollhartmetallfräsern ermöglichen wir Unternehmen auf der ganzen Welt die Herstellung ihrer Produkte.

Jeden Tag arbeiten wir als starkes Team an unserem gemeinsamen Ziel, die weltbesten Fräser herzustellen. Unternehmen der Medizin- und Halbleiterindustrie, des Maschinen- und Anlagenbaus, der Luft- und Raumfahrttechnik und nicht zuletzt der Automobilindustrie setzen seit vielen Jahren 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 Fräser 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 NEUE
EXM1-Serie



47
JAHRE
ERFAHRUNG

2 Mio.
FRÄSER
PRO JAHR

MADE IN BAVARIA

Unsere Fräser gehen an Unternehmen auf der ganzen Welt. Doch sie alle haben einen gemeinsamen Ursprung: Unsere Werke in Bayern.

Als Traditionsunternehmen sind wir stolz auf unsere starke Bindung zur Region. Schon seit unserer Gründung sind wir fest mit unserer Heimat verbunden und arbeiten in einem familiären Team daran, die besten Fräser der Welt zu produzieren. Echte Qualitätsarbeit, höchste handwerkliche Qualität und eine starke Förderung und Bindung unserer Talente: Das bedeutet für uns Made in Bavaria.

MADE IN
BAVARIA

PROVEN QUALITY



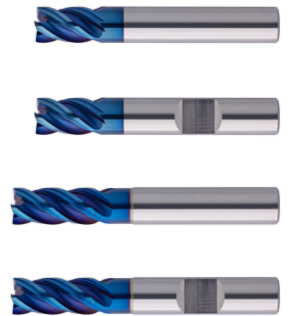
UNSERE NEUE EXM1-SERIE

INHALT

DIE NEUE EXM1-SERIE	10
DIE NEUE EXM1-SERIE IN DER ÜBERSICHT	12
DIE FRÄSERTYPEN DER EXM1-SERIE IM LEISTUNGSVERGLEICH	17
IM WETTBEWERBSVERGLEICH - PERFORMMAKER Z4 2xD ANNEX (BESÄUMEN IN V2A)	18
IM WETTBEWERBSVERGLEICH - PERFORMMAKER Z4 2xD ANNEX (BESÄUMEN IN V4A)	20
IM WETTBEWERBSVERGLEICH - PERFORMMAKER Z4 2xD ANNEX (BESÄUMEN IN DUPLEX)	22
HOCHLEISTUNGSBESCHICHTUNG ALPHANOX NAVY X	24
DIGITAL SERVICES	26
NUMMERIERUNGSSYSTEM	27

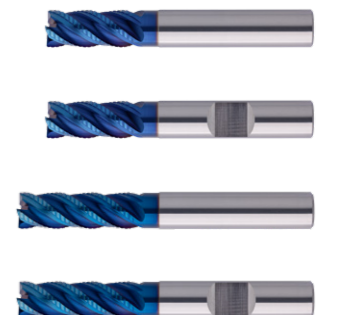
EXM1-M01 PERFORMMAKER

EXM1-M01-0113 EXM1 Performmaker Z4 1,5xD ANNEX	28
EXM1-M01-0114 EXM1 Performmaker Z4 1,5xD ANNEX	30
EXM1-M01-0123 EXM1 Performmaker Z4 2xD ANNEX	32
EXM1-M01-0124 EXM1 Performmaker Z4 2xD ANNEX	34



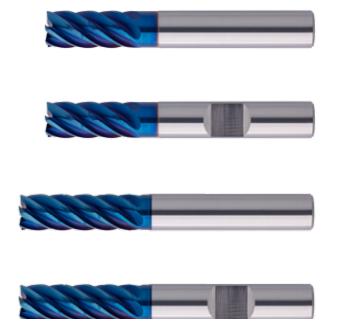
EXM1-M02 SLOTMAKER

EXM1-M02-0123 EXM1 Slotmaker Z4 2xD ANNEX	36
EXM1-M02-0124 EXM1 Slotmaker Z4 2xD ANNEX	38
EXM1-M02-0153 EXM1 Slotmaker Z4 3xD ANNEX	40
EXM1-M02-0154 EXM1 Slotmaker Z4 3xD ANNEX	42



EXM1-M03 CHIPMAKER

EXM1-M03-0103 EXM1 Chipmaker Z6 2xD ANNEX	44
EXM1-M03-0104 EXM1 Chipmaker Z6 2xD ANNEX	48
EXM1-M03-0113 EXM1 Chipmaker Z6 3xD ANNEX	52
EXM1-M03-0114 EXM1 Chipmaker Z6 3xD ANNEX	54



EXM1-M03 CHIPMAKER

EXM1-M03-0123 | EXM1 Chipmaker Z6 4xD ANNX _____ 56

EXM1-M03-0124 | EXM1 Chipmaker Z6 4xD ANNX _____ 60



EXM1-M04 MIRRORMAKER

EXM1-M04-0033 | EXM1 Mirrormaker Z7 3xD ANNX _____ 64

EXM1-M04-0043 | EXM1 Mirrormaker Z7 4xD ANNX _____ 66



EXM1-M06 FORMMAKER

EXM1-M06-0123 | EXM1 Formmaker Z5 2xD ANNX _____ 68

EXM1-M06-0124 | EXM1 Formmaker Z5 2xD ANNX _____ 72



EXM1-M08 ROWMAKER

EXM1-M08-0003 | EXM1 Rowmaker Z2 1xD short ANNX _____ 76

EXM1-M08-0013 | EXM1 Rowmaker Z2 1xD long ANNX _____ 78

EXM1-M08-0203 | EXM1 Rowmaker Z4 1xD short ANNX _____ 80

EXM1-M08-0223 | EXM1 Rowmaker Z4 1xD long ANNX _____ 82



LEGENDE _____ 84

MATERIALÜBERSICHT _____ 86

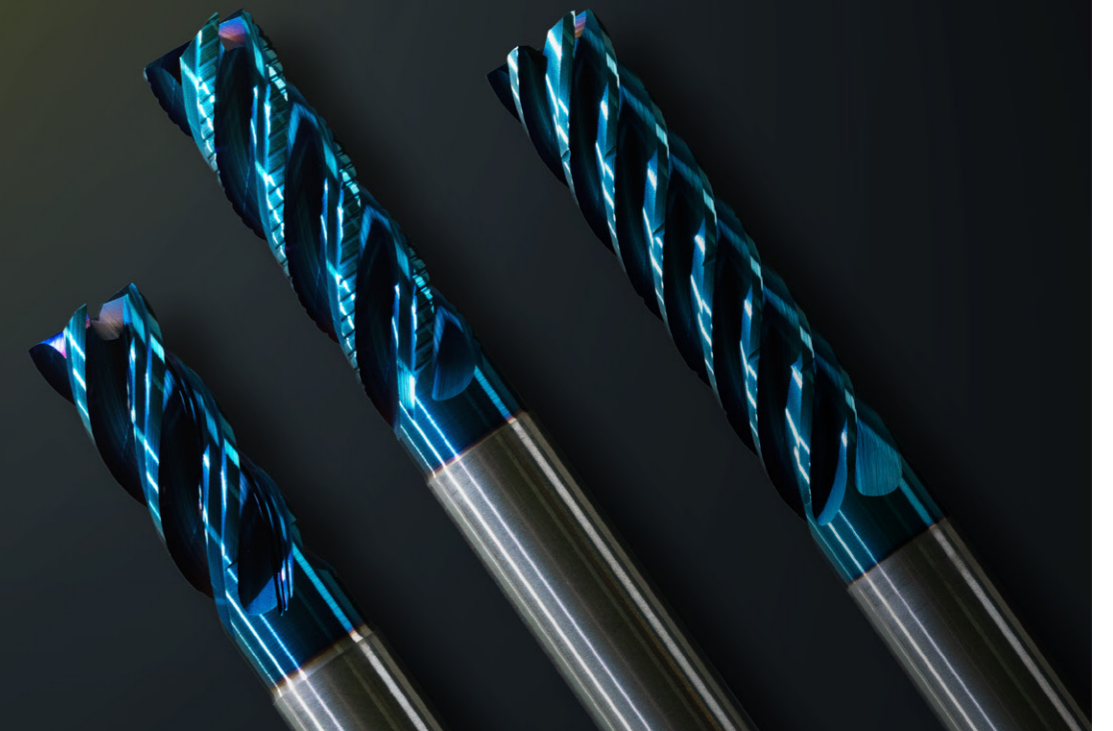
TECHNISCHE FORMELN _____ 96

ALLGEMEINE VERKAUFSBEDINGUNGEN _____ 98

ENTDECKEN SIE UNSERE H&V PRODUKTWELT _____ 103

DIE NEUE EXM1-SERIE

Unsere Experten für die Zerspaltung
von rostfreien Stählen



UNSERE NEUE 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:

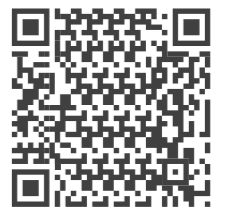
- Ferritisch
- Martensitisch
- Austenitisch
- Austenitisch-Ferritisch (Duplex)

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

- Ausgelegt auf hohe Produktivität und konstante Standzeiten
- Ultrafeinkornsubstrat 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

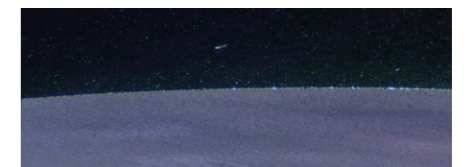
EINE SPEZIELLE KANTEN- PRÄPARATION SORGT FÜR:

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

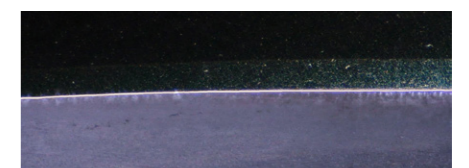


ERLEBEN SIE DIE EXM1-SERIE
IN ACTION

VOR DER KANTEN- PRÄPARATION



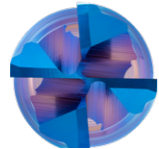
NACH DER KANTEN- PRÄPARATION





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

Verstärkte Schneidkante mit Schutzradius für höchste Stabilität



EXPERT M1 PERFORMMAKER (M01) Z4



► IN ACTION

- Optimierte Geometrie für hohe seitliche Zustellungen, Vollnutfräsen bis 1xD sowie trochoidale Zerspanung
- Innovativer Schliff des Nutrückens zur konstant idealen Kühlung der Schneidkanten und Unterbindung von Thermoschocks
- 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 und 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

- 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 und 3xD erhältlich
- Als HA und HB verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung

EXPERT M1 CHIPMAKER (M03) Z6



► IN ACTION

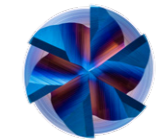
- Sechs Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspanvolumen
- Verstärkte Spanbrecher für hohe seitliche Zustellungen
- Optimierte Spanräume, um zum Ankleben neigende Späne ideal abzuführen
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe
-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



Angepasste Stirnschneide zum prozesssicheren helikalen Eintauchen

Eckenradien bis $R = 2,0 \text{ mm}$ erhältlich

Radiustoleranz abhängig nach Radius
 $\leq 1,5 \text{ mm}: \pm 0,003 \text{ mm}$
 $> 1,5 \text{ mm}: \pm 0,005 \text{ mm}$



EXPERT M1 MIRRORMAKER (M04) Z7

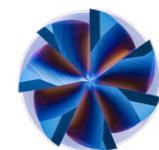


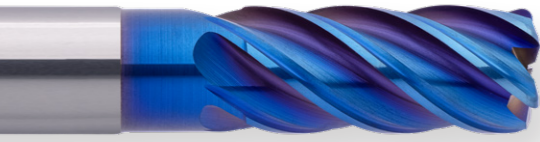
► IN ACTION

- 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 und 4xD erhältlich
- Als HA verfügbar
- Mit ANNX-Beschichtung



Schlichtfase an der Stirn für glatte Werkstückoberflächen

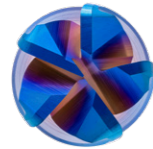




Eine Schneide bis ins Zentrum zum Schlichten und prozesssicheren helikalen Eintauchen

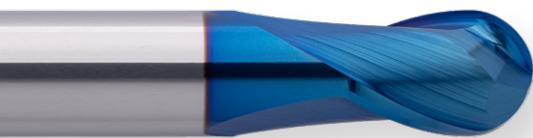
Eckenradien bis $R = 4,0 \text{ mm}$ zum Konturfräsen erhältlich

Radiustoleranz abhängig nach Eckenradius
 $\leq 1,5 \text{ mm} = \pm 0,003 \text{ mm}$
 $> 1,5 \text{ mm} = \pm 0,005 \text{ mm}$



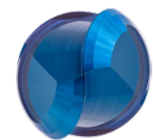
EXPERT M1 FORMMAKER (M06) Z5

- 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



Angepasste Stirngeometrie für beste Performance und höchste Formgenauigkeit

Radiustoleranz abhängig nach Radius
 $\leq 2 \text{ mm} = \pm 0,003 \text{ mm}$
 $> 2 \text{ mm} = \pm 0,005 \text{ mm}$



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

EXPERT M1 ROWMAKER (M08) Z4



► IN ACTION

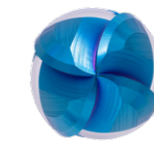
- Angepasster Keilwinkel und Drallsteigung für einen ruhigen Lauf und einen weichen Schnitt
- Optimierte Spankammern ausgelegt auf einen idealen Spanabtransport auch im Hochgeschwindigkeitsbereich
- Höchste Zerspanungsleistung durch vier Schneiden
- In 1xD in kurzer und langer Ausführung erhältlich
-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



Vier Schneiden bis ins Zentrum

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

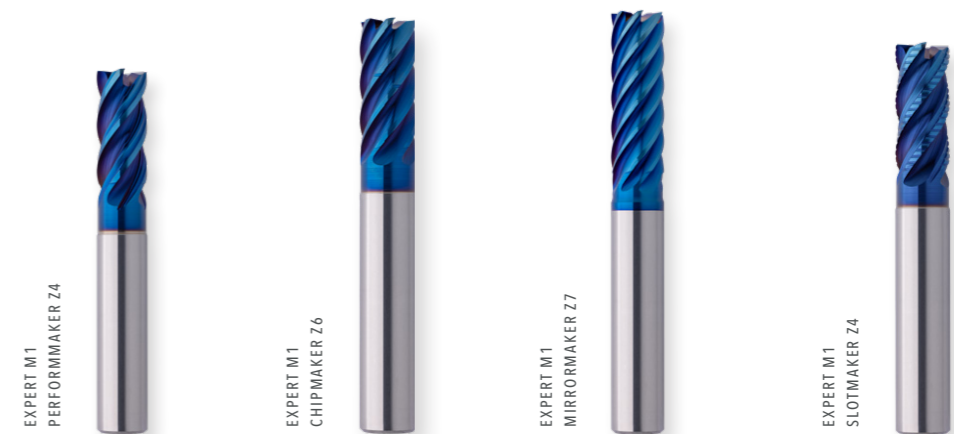
Radiustoleranz abhängig nach Radius
 $\leq 2 \text{ mm} = \pm 0,003 \text{ mm}$
 $> 2 \text{ mm} = \pm 0,005 \text{ mm}$



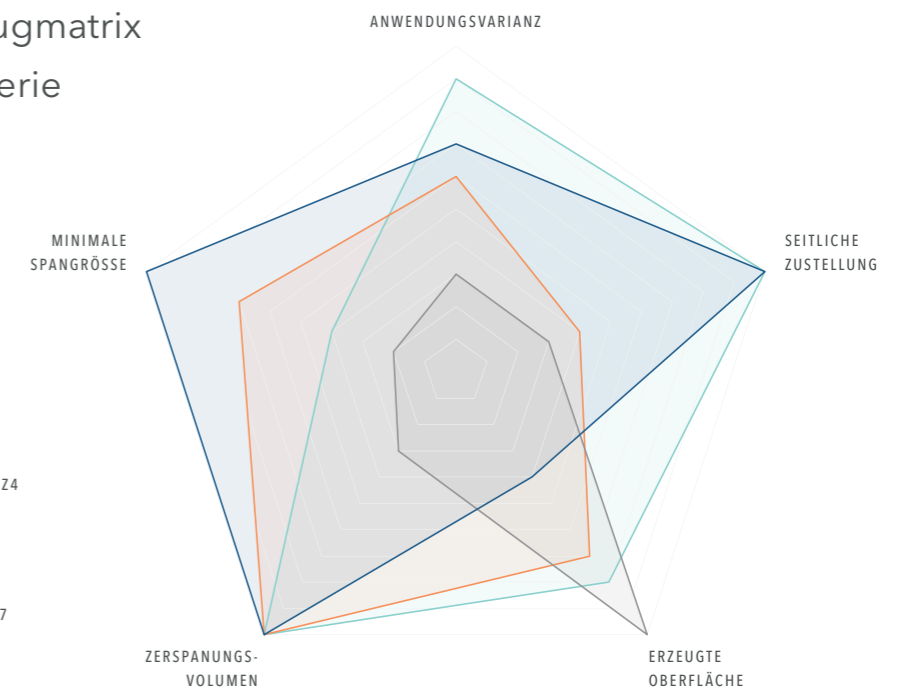
LEISTUNGSVERGLEICH

DIE FRÄSERTYPEN DER EXM1-SERIE IM LEISTUNGSVERGLEICH

Die Werkzeugmatrix unserer EXM1-Serie stellt den Leistungsvergleich einzelner Fräserarten 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



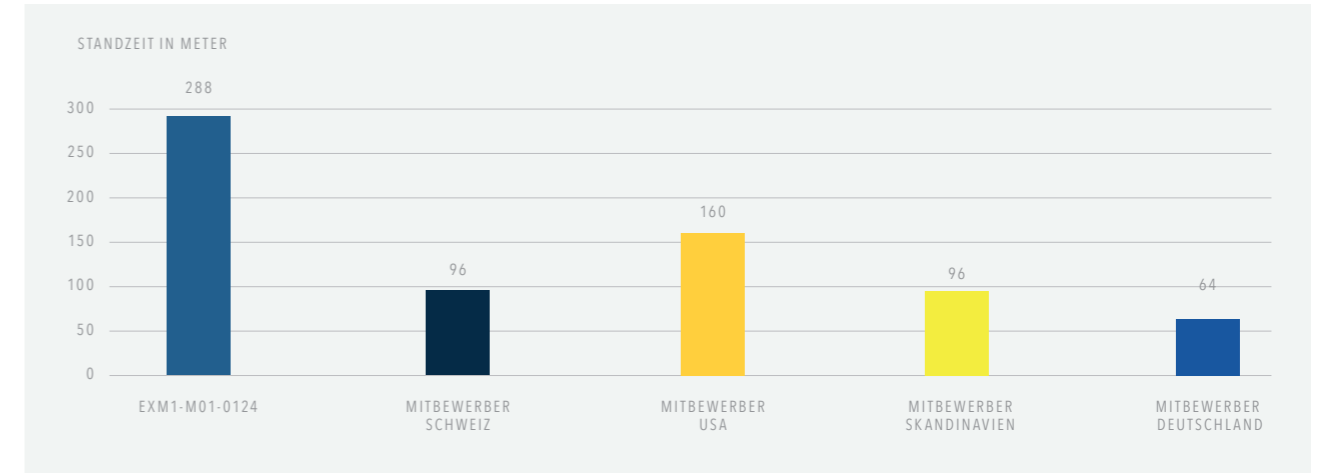
UNSER NEUER PERFORMMAKER Z4 2XD ANNEX (EXM1-M01-0124)

IM WETTBEWERBS-VERGLEICH

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

Anhand eigens durchgeführter Tests in unserem Forschungszentrum hat sich unser neuer Performmaker im Vergleich zu den Mitbewerbern erfolgreich durchgesetzt.

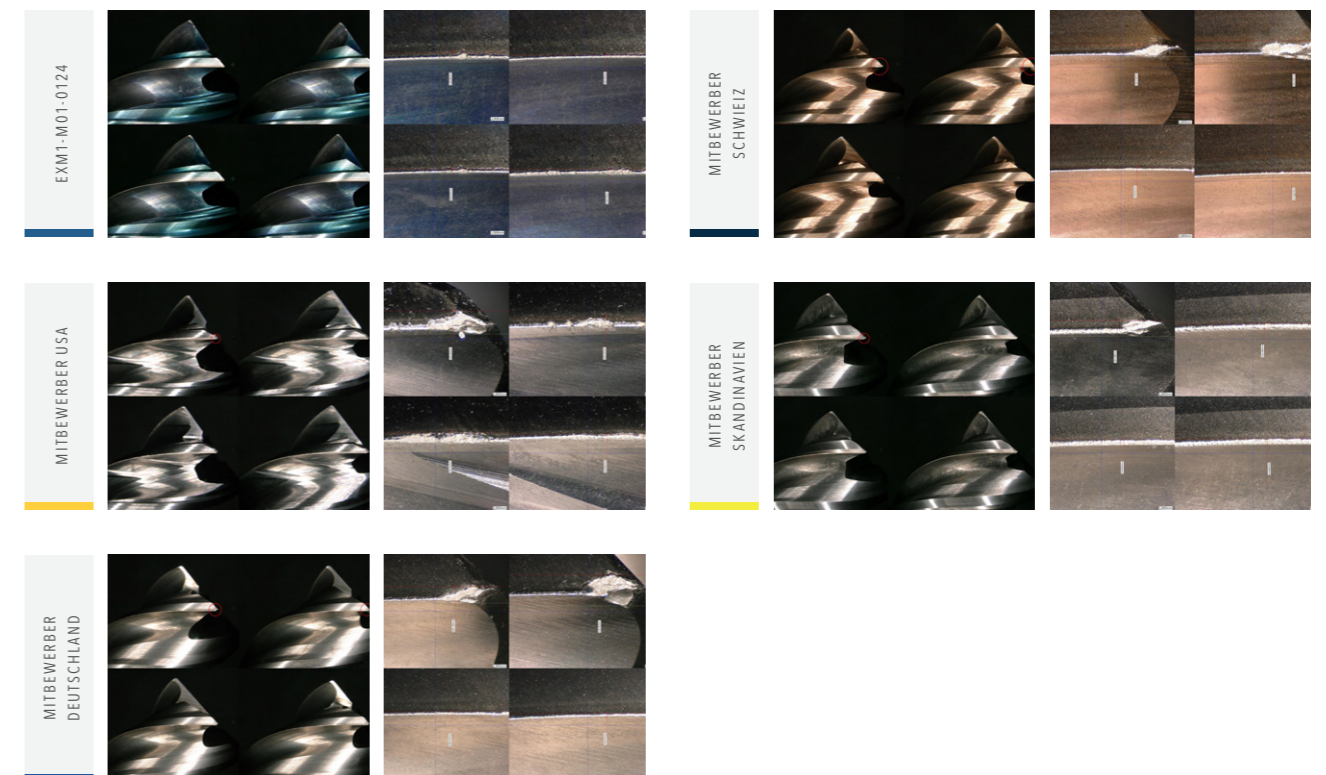
Technische Parameter Besäumen	
Vc	100 m/min
fz	0,062 mm/Z
ap	12 mm
ae	2,4 mm
Kühlung	KSS



Die hochauflösenden Aufnahmen zeigen neben unserem EXM1 Performmaker Z4 die Werkzeuge unserer Mitbewerber zum Standzeitende. Hier hebt sich unser Performmaker in Bezug auf Standzeit und Schneidkantenverschleiß deutlich hervor, im Vergleich zu den Werkzeugen der Mitbewerber.

STANDZEITKRITERIUM = VERSCHLEISS DER SCHNEIDKANTE UND AUSBRÜCHE

Schaftfräser Z4 Ø12 2xD	Standweg in Meter	Schneidkantenverschleiß in mm (Mittelwert)	Standzeit in Minuten
EXM1-M01-0124	288	0,06	438
Mitbewerber Schweiz	96	0,11	146
Mitbewerber USA	160	0,15	243
Mitbewerber Skandinavien	96	0,10	146
Mitbewerber Deutschland	64	0,16	97



UNSER NEUER PERFORMMAKER Z4 2XD ANNEX (EXM1-M01-0124)

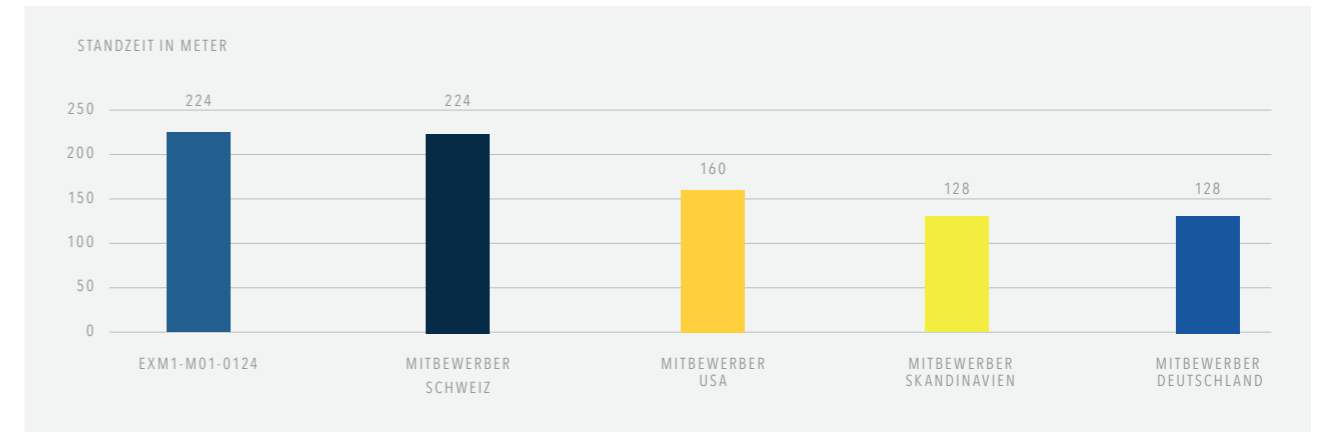
IM WETTBEWERBS-VERGLEICH

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

Anhand eigens durchgeführter Tests in unserem Forschungszentrum hat sich unser neuer Performmaker im Vergleich zu den Mitbewerbern erfolgreich durchgesetzt.

Technische Parameter Besäumen

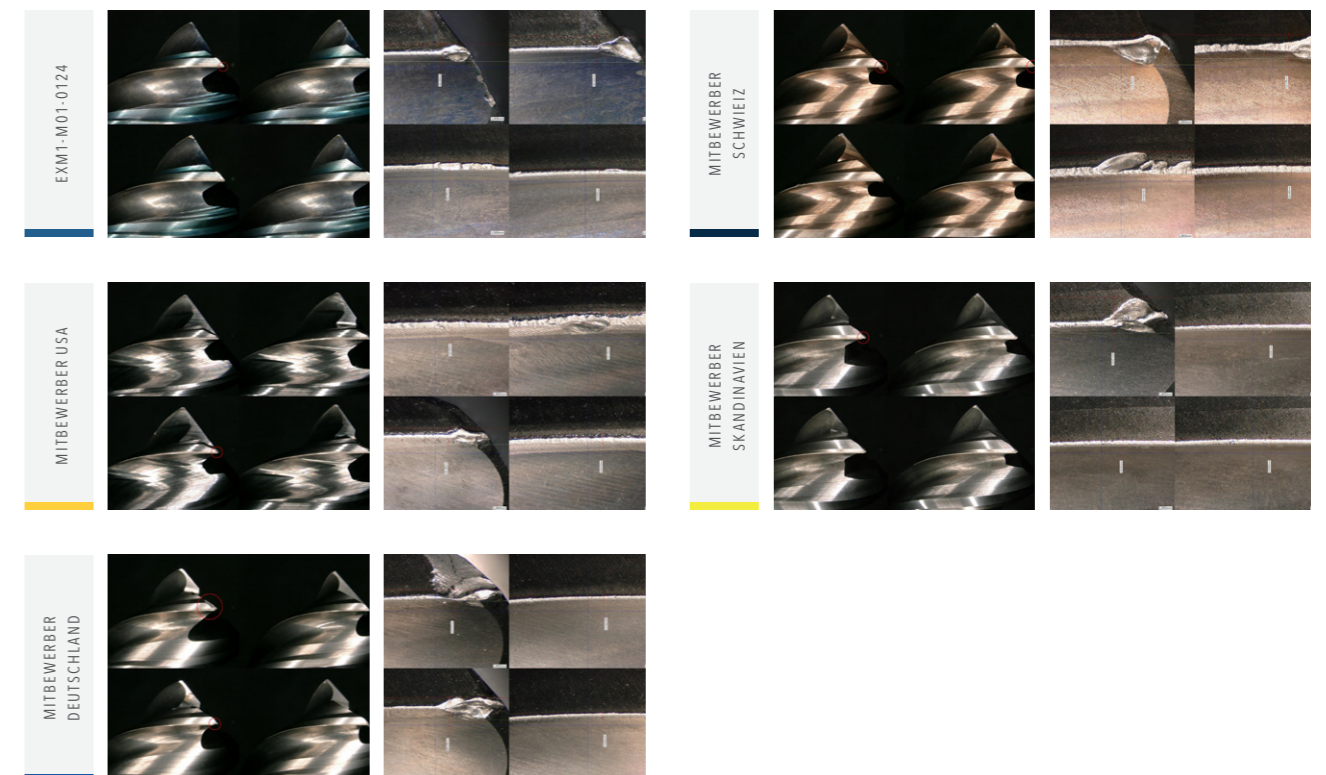
Vc	85 m/min
fz	0,062 mm/Z
ap	12 mm
ae	2,4 mm
Kühlung	KSS



Die hochauflösenden Aufnahmen zeigen neben unserem EXM1 Performmaker Z4 die Werkzeuge unserer Mitbewerber zum Standzeitende. Hier hebt sich unser Performmaker in Bezug auf Standzeit und Schneidkantenverschleiß deutlich hervor, im Vergleich zu den Werkzeugen der Mitbewerber.

STANDZEITKRITERIUM = VERSCHLEISS DER SCHNEIDKANTE UND AUSBRÜCHE

Schaftfräser Z4 Ø12 2xD	Standweg in Meter	Schneidkantenverschleiß in mm (Mittelwert)	Standzeit in Minuten
EXM1-M01-0124	224	0,16	401
Mitbewerber Schweiz	224	0,24	401
Mitbewerber USA	160	0,14	286
Mitbewerber Skandinavien	128	0,15	229
Mitbewerber Deutschland	128	0,12	229



UNSER NEUER PERFORMMAKER Z4 2XD ANNEX (EXM1-M01-0124)

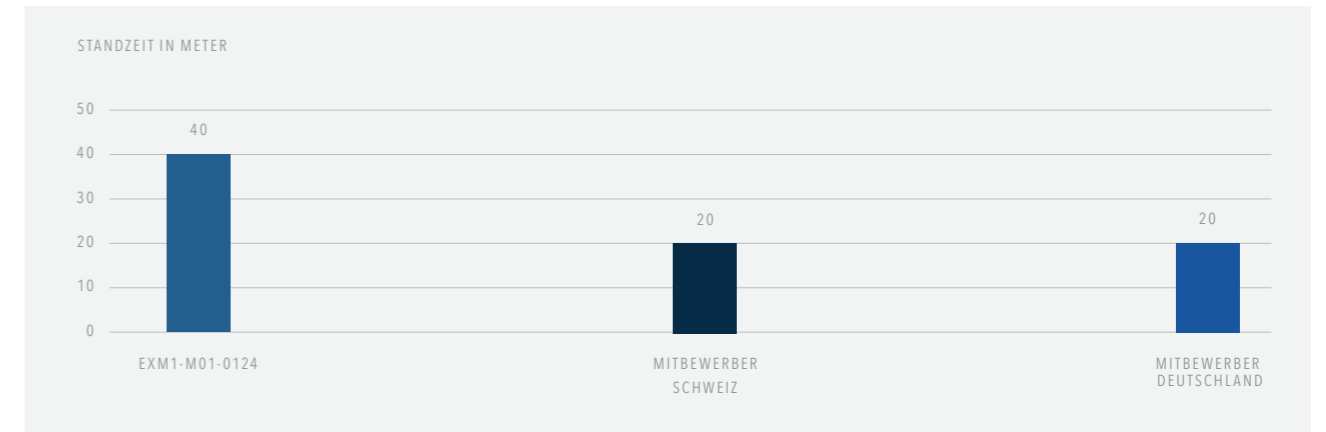
IM WETTBEWERBS-VERGLEICH

Vergleich der Standzeit beim Besäumen in Duplex - 1.4462 (X2CrNiMoN 22-5-3)

Anhand eigens durchgeführter Tests in unserem Forschungszentrum hat sich unser neuer Performmaker im Vergleich zu den Mitbewerbern erfolgreich durchgesetzt.

**Technische Parameter
Besäumen**

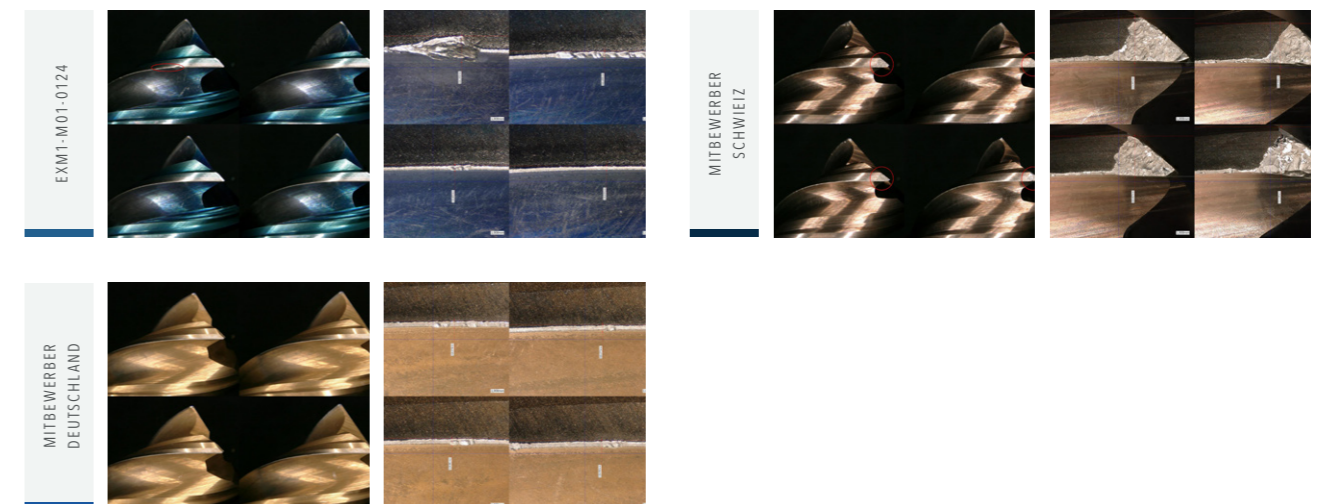
Vc	75 m/min
fz	0,062 mm/Z
ap	12 mm
ae	2,4 mm
Kühlung	KSS



Die hochauflösenden Aufnahmen zeigen neben unserem EXM1 Performmaker Z4 die Werkzeuge unserer Mitbewerber zum Standzeitende. Hier hebt sich unser Performmaker in Bezug auf Standzeit und Schneidkantenverschleiß deutlich hervor, im Vergleich zu den Werkzeugen der Mitbewerber.

STANDZEITKRITERIUM = VERSCHLEISS DER SCHNEIDKANTE UND AUSBRÜCHE

Schaftfräser Z4 Ø12 2xD	Standweg in Meter	Schneidkantenverschleiß in mm (Mittelwert)	Standzeit in Minuten
EXM1-M01-0124	40	0,12	80
Mitbewerber Schweiz	20	1,00	40
Mitbewerber Deutschland	20	0,09	40



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 Edelfstählen 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

ANNX | Ausgezeichnete Schichtglättung – unsere Finishing Methode X

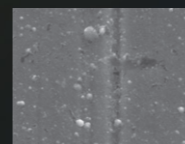
Als Finishing X bezeichnen wir in Kombination mit der AlphaNox Navy eine besondere Art der Schichtglättung, die sich durch ihre einzigartige Ebenheit, homogenere Abnutzung sowie verbesserte Verschleißfestigkeit kennzeichnet. Sie wurde speziell entwickelt um Mikroausbrüche, durch das Lösen von Droplets, 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	Aluminiumtitanisiliziumchromnitrid
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

Finishing X in der Ansicht unter dem Rasterelektronenmikroskop



VOR FINISHING



NACH FINISHING

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 Produkteigenschaften nach dem idealen Werkzeug für Ihre Anwendung. Auf unserer Onlineplattform finden Sie mit Sicherheit auch für Ihr Zerspanungsszenario 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

UNTERSCHIEDUNGSMERKMALE

PRODUKTLINIE

- BC Basic
- EX Expert

WERKZEUGTYP

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

WERKZEUGAUSFÜHRUNG

- M01 Schafffräser | 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-Schafffräser | PERFORMMAKER MICRO
- M16 Micro-Torusfräser | FORMMAKER MICRO
- M17 Micro-Vollradiusfräser | ROWMAKER MICRO

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 UNTERSCHIEDUNGSMERKMALE

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



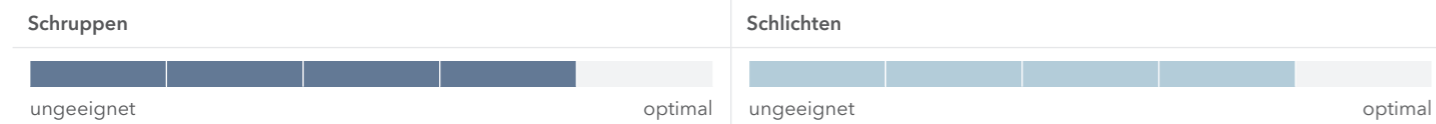
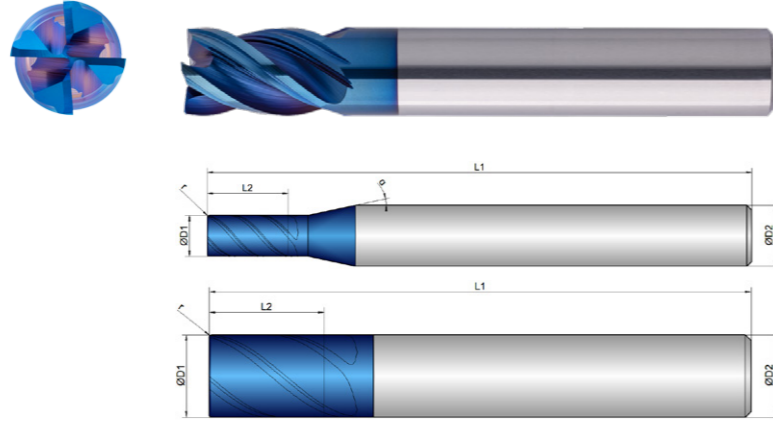
Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

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



Download Catalog Pages (PDF)

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe
- Ausgelegt auf maximale Zerspanungsvolumen mit hohen seitlichen Zustellungen und in der Vollnut bis 1xD
- Für Prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD
- Innovativer Schliff des Nutrückens zur konstant idealen Kühlung der Schneidkanten und Unterbindung von Thermoschocks



EXM1-M01-0113	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	z # 	r mm 		α °
3	3,0	6,0	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	0,20	40	12
6	6,0	10,0	54,0	6,0	4	0,20	40	0
8	8,0	12,0	58,0	8,0	4	0,20	40	0
10	10,0	14,0	66,0	10,0	4	0,20	40	0
12	12,0	16,0	73,0	12,0	4	0,20	40	0
16	16,0	22,0	82,0	16,0	4	0,30	40	0
20	20,0	26,0	92,0	20,0	4	0,30	40	0

Material	Strength (N/mm ²)	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

NOTIZ | 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 größeren 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 			
			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	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

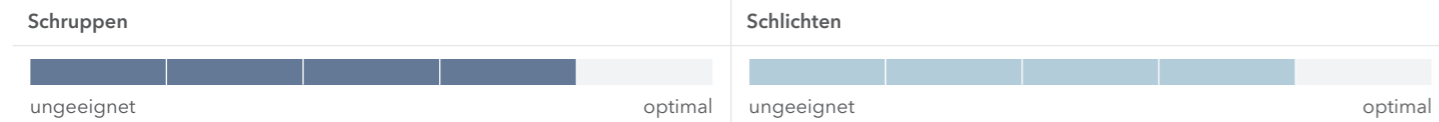
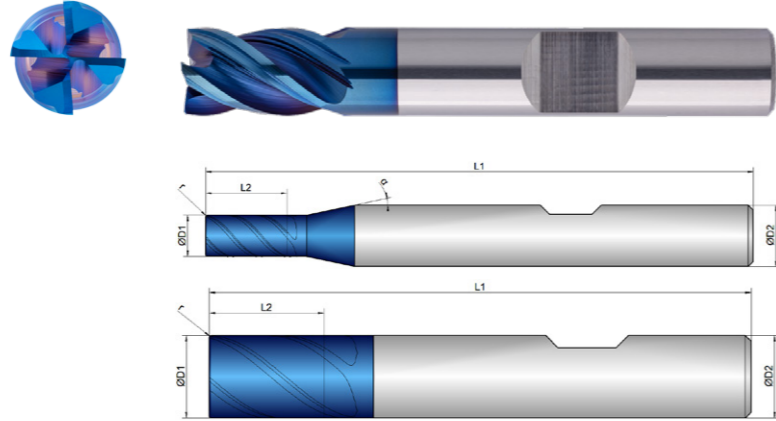
Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

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



Download Catalog Pages (PDF)

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe
- Ausgelegt auf maximale Zerspanungsvolumen mit hohen seitlichen Zustellungen und in der Vollnut bis 1xD
- Für Prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD
- Innovativer Schliff des Nutrückens zur konstant idealen Kühlung der Schneidkanten und Unterbindung von Thermoschocks



EXM1-M01-0114	D1 mm Ø	L2 mm	L1 mm	D2 mm Ø	z #	r mm		α °
3	3,0	6,0	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	0,20	40	12
6	6,0	10,0	54,0	6,0	4	0,20	40	0
8	8,0	12,0	58,0	8,0	4	0,20	40	0
10	10,0	14,0	66,0	10,0	4	0,20	40	0
12	12,0	16,0	73,0	12,0	4	0,20	40	0
16	16,0	22,0	82,0	16,0	4	0,30	40	0
20	20,0	26,0	92,0	20,0	4	0,30	40	0

Material	Strength (N/mm²)	Full Slot Vc = m/min	Side Milling Vc = m/min	Finishing Vc = m/min	ETC Vc = m/min	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL							
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							
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							
1.1 grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T TITANIUM							
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

NOTIZ | 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			Side Milling			Finishing			ETC			
			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	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

Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

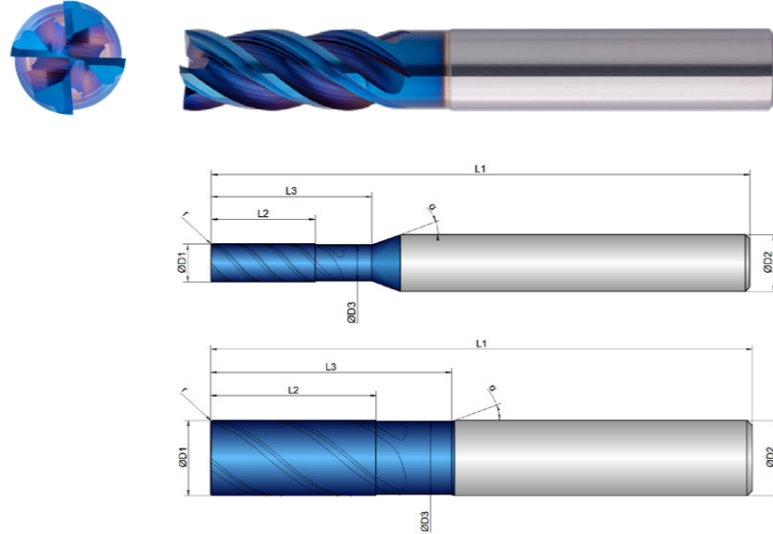
Strategie	ETC	HPC		
Anwendung				
Eigenschaften	HA	≠	2xD	



Download Catalog Pages (PDF)

	Full Slot	Side Milling	Finishing	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
--	-----------	--------------	-----------	-----	-----------------------------	-----------------------------

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe
- Ausgelegt auf maximale Zerspanungsvolumen mit hohen seitlichen Zustellungen und in der Vollnut bis 1,5xD
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD
- Innovativer Schliff des Nutrückens zur konstant idealen Kühlung der Schneidkanten und Unterbindung von Thermoschocks



Schruppen	Schichten
ungeeignet	ungeeignet
optimal	optimal

EXM1-M01-0123	D1	D3	L2	L3	L1	D2	z	r	α
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	#	mm	°
2	2,0	1,8	5,0	10,0	57,0	6,0	4	0,10	40
3	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,10	40
4	4,0	3,8	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,10	40
5	5,0	4,8	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,20	40
6	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,20	40
8	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40
10	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	4	0,20	40
12	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	4	0,20	40
16	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	4	0,30	40
20	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	4	0,30	40

Material	Strength (N/mm ²)	Vc = m/min	Vc = m/min	Vc = m/min	Vc = m/min	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL							
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							
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							
1.1 grey cast iron	<1000	200	200	210	240	0,9	0,8
T TITANIUM							
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	50	55	100	0,7	0,5

NOTIZ | 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 größeren Schrubbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

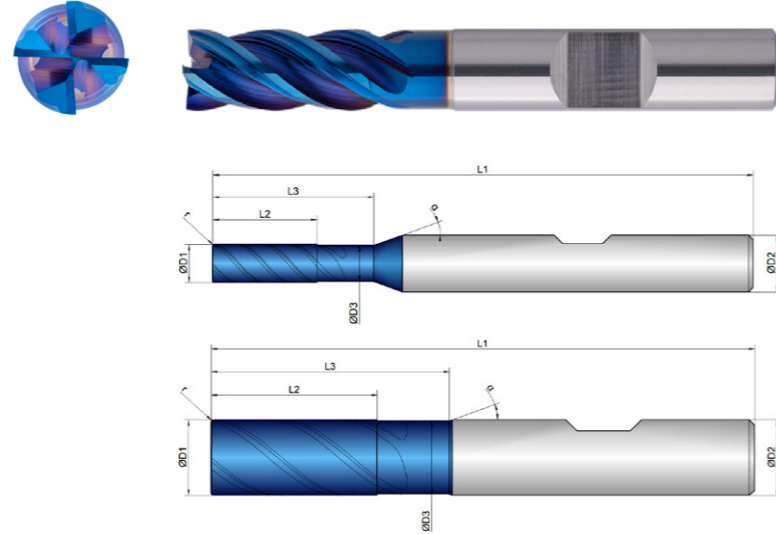
Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Full Slot			Side Milling			Finishing			ETC				
			fz	ae = 1xD	ap = 1xD	fz	ae = 0,3xD	ap	fz	ae	ap	fz	ae	ap	hmax	
Ø	mm	α°	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2	5	2°	0,015	2	2	0,022	0,6	L2max	0,016	0,2	L2max	0,035	0,25	L2max	0,0232	
3	8	4°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034	
4	11	6°	0,025	4	4	0,032	1,2	L2max	0,0192	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428	
5	13	8°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,02	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486	
6	13	10°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571	
8	19	15°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689	
10	22	25°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807	
12	26	45°	0,065	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926	
16	32	45°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11	
20	41	45°	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	≠	2xD

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
- Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung für eine perfekte Laufruhe
- Ausgelegt auf maximale Zerspanungsvolumen mit hohen seitlichen Zustellungen und in der Vollnut bis 1,5xD
- Für prozesssicheres Rampen, helikales Eintauchen und Tauchen (Bohren) bis 1xD
- Innovativer Schliff des Nutrückens zur konstant idealen Kühlung der Schneidkanten und Unterbindung von Thermoschocks



Schruppen	Schichten

EXM1-M01-0124	D1	D3	L2	L3	L1	D2	z	r	α
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	#	mm	°
2	2,0	1,8	5,0	10,0	57,0	6,0	4	0,10	40
3	3,0	2,8	8,0	13,0	57,0	6,0	4	0,10	40
4	4,0	3,8	11,0	17,0	57,0	6,0	4	0,10	40
5	5,0	4,8	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,20	40
6	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	4	0,20	40
8	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	4	0,20	40
10	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	4	0,20	40
12	12,0	11,6	26,0	38,0	83,0	12,0	4	0,20	40
16	16,0	15,5	32,0	44,0	92,0	16,0	4	0,30	40
20	20,0	19,5	41,0	54,0	104,0	20,0	4	0,30	40



Download Catalog Pages (PDF)

Material	Strength (N/mm ²)	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

NOTIZ | 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				
			fz	ae = 1xD	ap = 1xD	fz	ae = 0,3xD	ap	fz	ae	ap	fz	ae	ap	hmax	
Ø	mm	α°	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2	5	2°	0,015	2	2	0,022	0,6	L2max	0,016	0,2	L2max	0,035	0,25	L2max	0,0232	
3	8	4°	0,02	3	3	0,03	0,9	L2max	0,018	0,2	L2max	0,05	0,4	L2max	0,034	
4	11	6°	0,025	4	4	0,032	1,2	L2max	0,0192	0,2	L2max	0,06	0,6	L2max	0,0428	
5	13	8°	0,03	5	5	0,04	1,5	L2max	0,02	0,2	L2max	0,07	0,7	L2max	0,0486	
6	13	10°	0,035	6	6	0,045	1,8	L2max	0,025	0,2	L2max	0,08	0,9	L2max	0,0571	
8	19	15°	0,05	8	8	0,06	2,4	L2max	0,03	0,2	L2max	0,1	1,1	L2max	0,0689	
10	22	25°	0,055	10	10	0,07	3	L2max	0,035	0,2	L2max	0,12	1,3	L2max	0,0807	
12	26	45°	0,065	12	12	0,08	3,6	L2max	0,04	0,2	L2max	0,14	1,5	L2max	0,0926	
16	32	45°	0,07	16	16	0,09	4,8	L2max	0,045	0,2	L2max	0,17	1,9	L2max	0,11	
20	41	45°	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

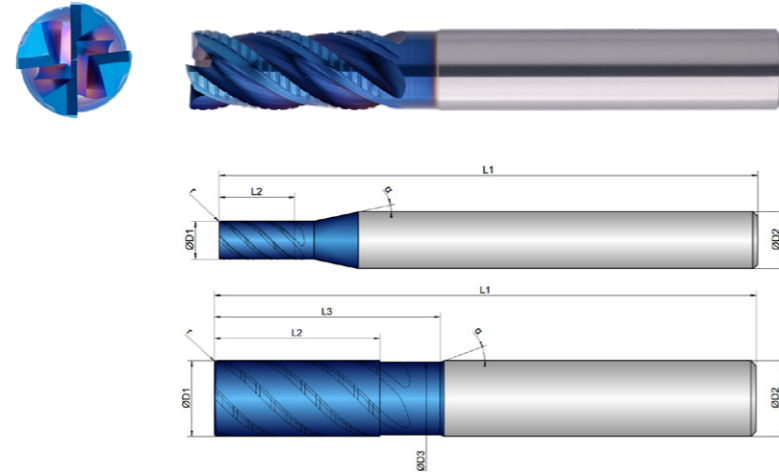
Strategie	ETC	HPC		
Anwendung				
Eigenschaften	HA	≠	2xD	



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

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

- Auch zum trochoidalen Fräsen bestens geeignet



Schrappen	Schichten
ungeeignet	optimal

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



Download Catalog Pages (PDF)

Material	Strength (N/mm ²)	Full Slot Vc = m/min	Side Milling Vc = m/min	ETC Vc = m/min	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL						
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						
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						
1.1 grey cast iron	<1000	200	200	192	0,9	0,8
T TITANIUM						
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

NOTIZ | 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 größeren Schrubbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

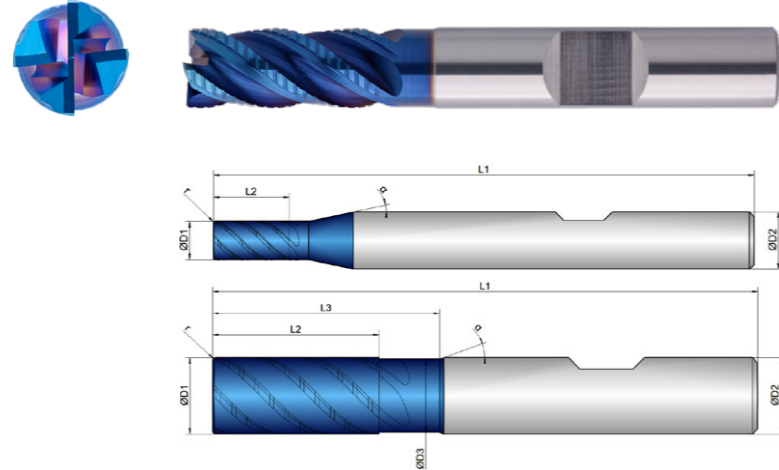
D1	L2	Immersion Angle	Full Slot			Side Milling			ETC			
			fz (mm/Z)	ae = 1xD (mm)	ap = 1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)
4	8	0,5°	0,02	4	4	0,028	1,2	L2max	0,05	0,6	L2max	0,0357
5	9	0,5°	0,025	5	5	0,035	1,5	L2max	0,06	0,7	L2max	0,0416
6	13	0,8°	0,03	6	6	0,04	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	



- 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	Schichten
ungeeignet	optimal
optimal	ungeeignet
optimal	optimal

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



Download Catalog Pages (PDF)

Material	Strength (N/mm ²)	Full Slot Vc = m/min	Side Milling Vc = m/min	ETC Vc = m/min	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL						
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						
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						
1.1 grey cast iron	<1000	200	200	192	0,9	0,8
T TITANIUM						
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

NOTIZ | 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

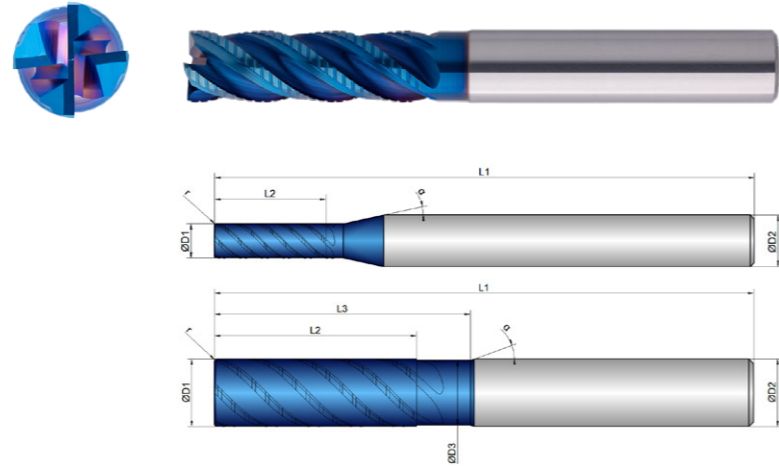
D1	L2	Immersion Angle	Full Slot			Side Milling			ETC			
			fz (mm/Z)	ae = 1xD (mm)	ap = 1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)
4	8	0,5°	0,02	4	4	0,028	1,2	L2max	0,05	0,6	L2max	0,0357
5	9	0,5°	0,025	5	5	0,035	1,5	L2max	0,06	0,7	L2max	0,0416
6	13	0,8°	0,03	6	6	0,04	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	



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



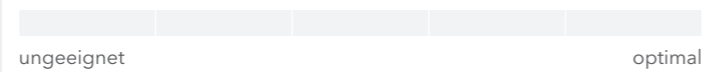
- Zum Schrappen, bis zu 2xD ins Volle
- Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
- Für hohe seitliche Zustellungen

- Auch zum trochoidalen Fräsen bestens geeignet

Schrappen



Schlichten



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/mm ²)	Full Slot Vc = m/min	Side Milling Vc = m/min	ETC Vc = m/min	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL						
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						
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						
1.1 grey cast iron	<1000	195	195	187	0,9	0,8
T TITANIUM						
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

NOTIZ | 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 größeren Schrubbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

Material M 1.1

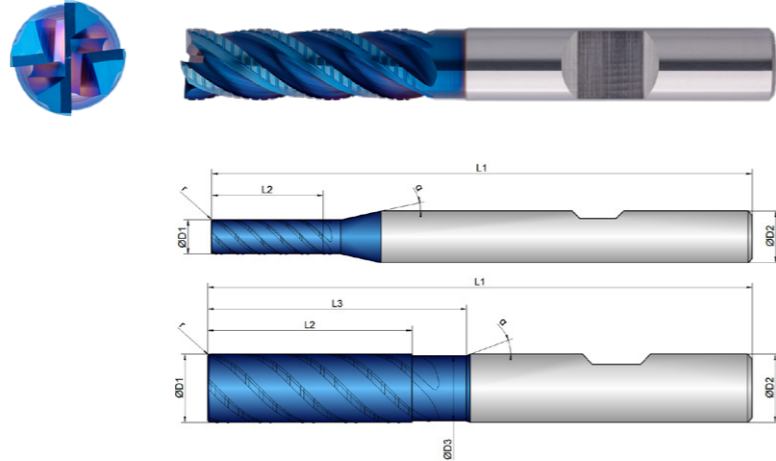
D1 ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Full Slot			Side Milling			ETC			
			fz (mm/Z)	ae = 1xD (mm)	ap = 1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,3xD (mm)	ap (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)	ap (mm)	hmax (mm)
4	13	0,5°	0,018	4	4	0,025	1,2	L2max	0,04	0,6	L2max	0,0286
5	16	0,5°	0,022	5	5	0,03	1,5	L2max	0,05	0,7	L2max	0,0347
6	18	0,8°	0,025	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

- Besonders stabiler Werkzeugkern mit leicht konischem Verlauf
 - Optimiertes Kordelprofil für weichen Schnitt und kleine Späne
 - Spezielle Ungleichteilung gepaart mit variabler Drallsteigung
-
- Zum Schrappen, bis zu 2xD ins Volle
 - Zum prozesssicheren helikalen Eintauchen
 - Für hohe seitliche Zustellungen
-
- Auch zum trochoidalen Fräsen bestens geeignet



Schrappen	Schichten
ungeeignet	ungeeignet
optimal	optimal

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



Download Catalog Pages (PDF)






Material	Strength (N/mm ²)	Full Slot Vc = m/min	Side Milling Vc = m/min	ETC Vc = m/min	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL						
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						
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						
1.1 grey cast iron	<1000	195	195	187	0,9	0,8
T TITANIUM						
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	50	84	0,7	0,5

NOTIZ | 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!

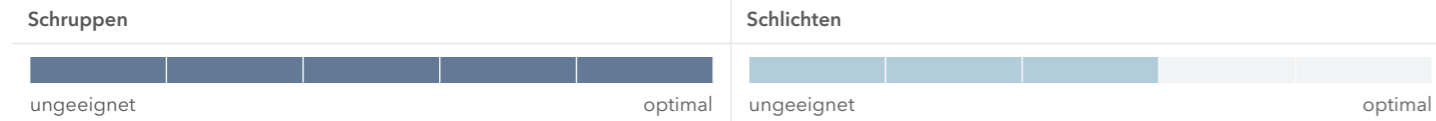
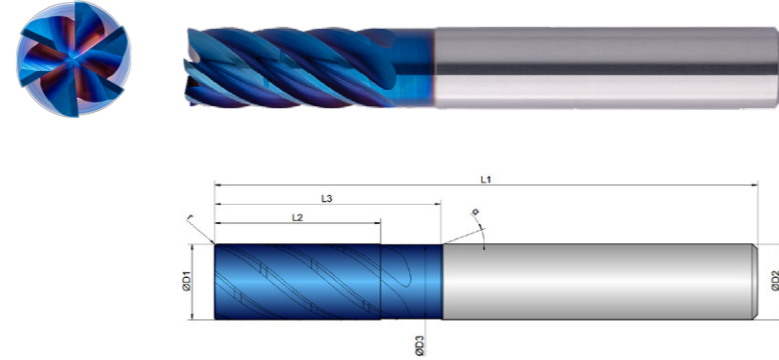
Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Full Slot			Side Milling			ETC			
			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)	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	
Anwendung		
Eigenschaften	HA ≠ 2xD 	

- 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



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

EXM1-M03-0103	D1 mm Ø	D3 mm Ø	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm Ø	z #	r mm	°	α °
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/mm ²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
		Vc = m/min	Vc = m/min		
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

NOTIZ | 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 größeren 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	
			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.

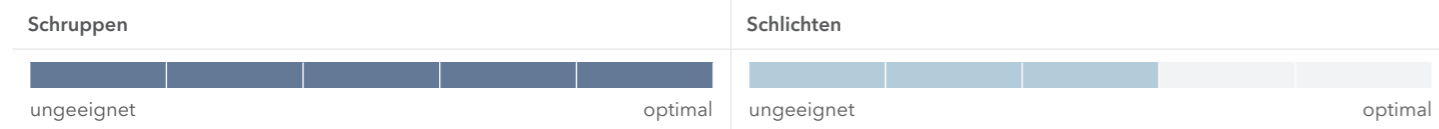
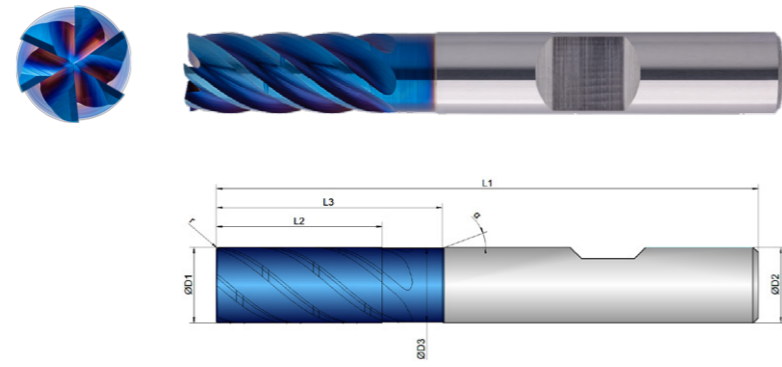
FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.



Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC	
Anwendung		
Eigenschaften	HB ≠ 2xD	

- 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



EXM1-M03-0104	D1 mm ∅	D3 mm ∅	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ∅	z #	r mm	α °
6	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	0,15	40
6/0,5	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	0,50	40
6/1	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	1,00	40
6/2	6,0	5,8	15,0	19,0	57,0	6,0	6	2,00	40
8	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	0,20	40
8/0,5	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	0,50	40
8/1	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	1,00	40
8/2	8,0	7,8	21,0	25,0	63,0	8,0	6	2,00	40
10	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	0,20	40
10/0,5	10,0	9,8	24,0	30,0	72,0	10,0	6	0,50	40

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



Download Catalog Pages (PDF)

Material	Strength (N/mm ²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
		Vc = m/min	Vc = m/min		
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

NOTIZ | 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	
			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.

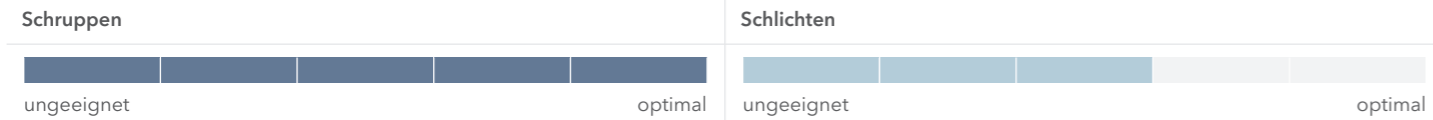
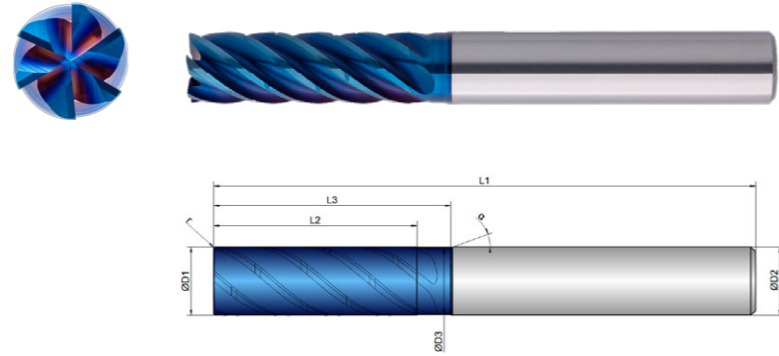
FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.



Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC	
Anwendung		
Eigenschaften	HA, ≠, 3xD,	

- 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



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



Download Catalog Pages (PDF)

Material	Strength (N/mm ²)	ETC Vc = m/min	Finishing Vc = m/min	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

NOTIZ | 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 größeren Schruppbearbeitungen und ETC empfehlen wir einen Weldon in Verbindung mit einem Flächenspannfutter.

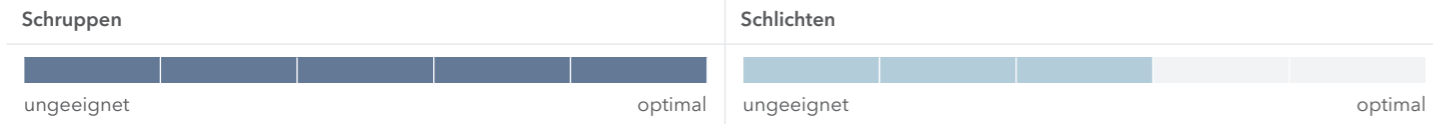
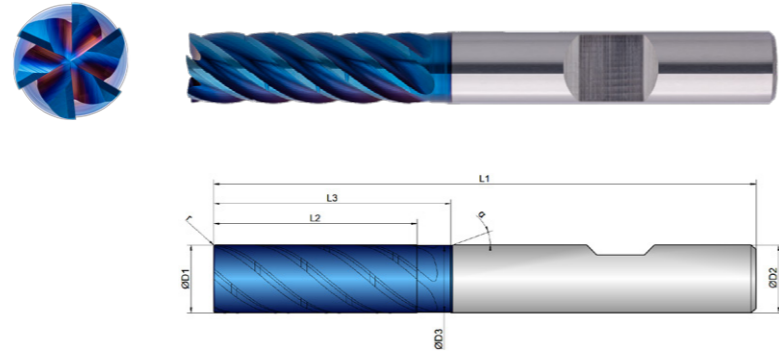
Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	ETC high dynamic				ETC low dynamic				Finishing	
			fz (mm/Z)	ae = 0,07xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,12xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	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	HB, ≠, 3xD,	

- 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



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/mm ²)	ETC Vc = m/min	Finishing Vc = m/min	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

NOTIZ | 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!

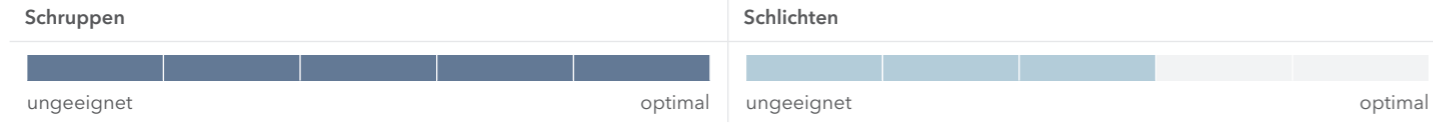
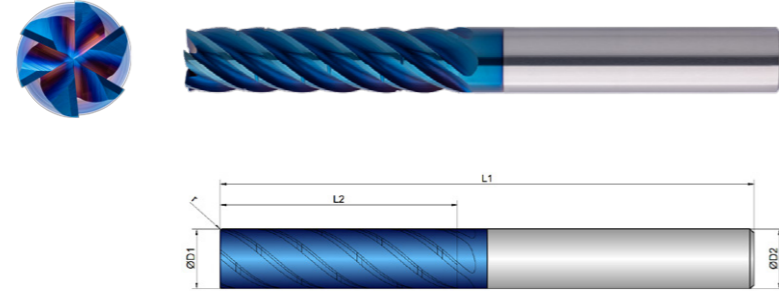
Material M 1.1




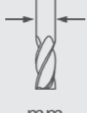



D1 mm 	L2 mm 	Immersion Angle ° 	ETC high dynamic 				ETC low dynamic 				Finishing 	
			fz (mm/Z)	ae = 0,07xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae = 0,12xD (mm)	ap (mm)	hmax (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)
6	20	0,6°	0,07	0,42	L2max	0,0357	0,057	0,72	L2max	0,037	0,025	0,2
8	26	0,8°	0,09	0,56	L2max	0,0459	0,074	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   	

- 6 Schneiden für beste Performance und ein ausgezeichnetes Zeitspannvolumen
- 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



EXM1-M03-0123	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	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

EXM1-M03-0123	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	z # 	r mm 	
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/mm ²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
		Vc = m/min	Vc = m/min		
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

NOTIZ | 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 größeren 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	
			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.

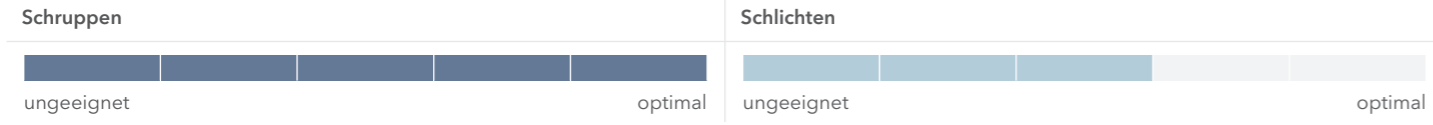
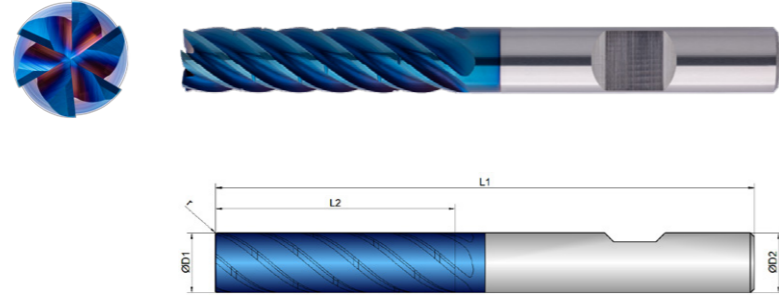
FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.

















Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC	
Anwendung		
Eigenschaften	HB   	

- 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



EXM1-M03-0124	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	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

EXM1-M03-0124	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	z # 	r mm 	
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/mm ²)	ETC	Finishing	Materialgroup Factor fz	Materialgroup Factor ae ETC
		Vc = m/min	Vc = m/min		
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	240	215	0,9	0,8
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	100	60	0,7	0,5

NOTIZ | 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	
			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.

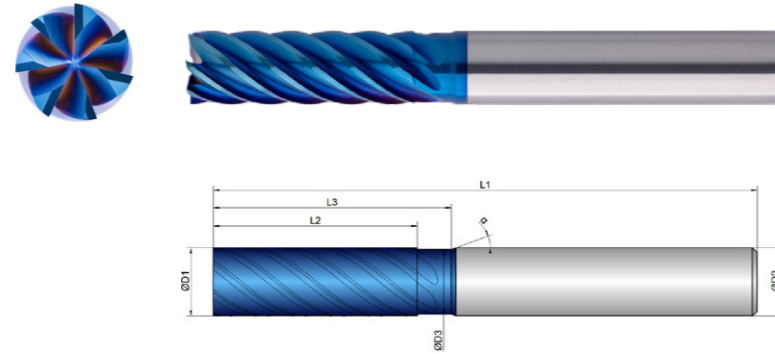
FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.



Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	HPC	
Anwendung		
Eigenschaften	HA \neq 3xD	

- 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

	D1	D3	L2	L3	L1	D2	z	α	
EXM1-M04-0033									
	mm \varnothing	mm \varnothing	mm	mm	mm	mm \varnothing	#	°	
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/mm ²)	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	DUPLIX 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

NOTIZ | 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!

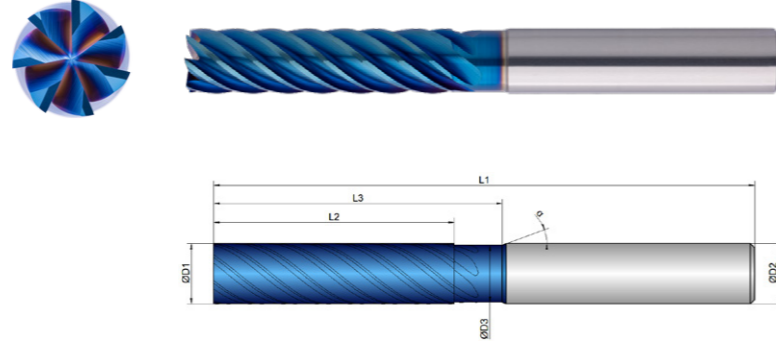
Material M 1.1

D1	L2	Immersion Angle	Semi Finishing		Finishing	
			fz (mm)	ae (mm)	fz (mm/Z)	ae (mm)
\varnothing	mm	α°				
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 \neq 4xD	90°

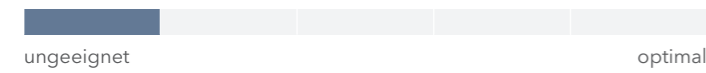
- Leicht konischer Werkzeugkern und spezielle Drallsteigung
- 7 Schneiden mit besonderem Schlichtschliff und optimierter Geometrie
- Schlichtfase an der Stirn für glatte Werkstückoberflächen



- 7 Schneiden für höchste Vorschübe

- Für hervorragende Oberflächen und höchste Formgenauigkeit

Schruppen



Schichten



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
8	8,0	7,8	34,0	40,0	80,0	8,0	7	39
10	10,0	9,5	42,0	48,0	90,0	10,0	7	39
12	12,0	11,5	51,0	56,0	100,0	12,0	7	39
16	16,0	15,5	67,0	72,0	125,0	16,0	7	39
20	20,0	19,5	84,0	90,0	150,0	20,0	7	39



Download Catalog Pages (PDF)

Material	Strength (N/mm ²)	Vc = m/min	Materialgroup 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	DUPLIX 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

NOTIZ | 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!

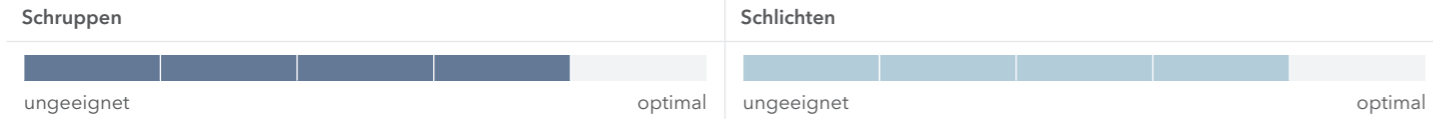
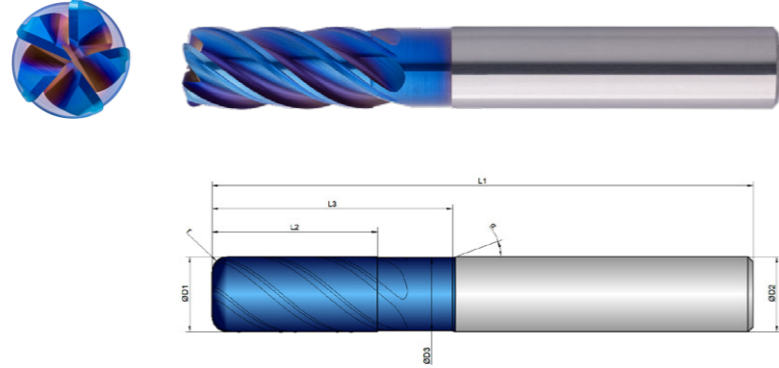
Material M 1.1

D1 Ø	L2 mm	Immersion Angle α°	Semi Finishing		Finishing	
			fz (mm)	ae (mm)	fz (mm/Z)	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	ETC	HSC	HPC	
Anwendung				
Eigenschaften	HA	≠	2xD	

- 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 $r \leq 1,5 \text{ mm}$: $\pm 0,003 \text{ mm}$
- Radiustoleranz $r > 1,5 \text{ mm}$: $\pm 0,005 \text{ mm}$



EXM1-M06-0123	D1	D3	L2	L3	L1	D2	z	r	α	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	#	mm	°	
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

EXM1-M06-0123	D1	D3	L2	L3	L1	D2	z	r	α	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	#	mm	°	
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/mm ²)	Side Milling	Finishing / Multipass Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
		Vc = m/min	Vc = m/min	Vc = m/min		
M STAINLESS STEEL						
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						
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						
1.1 grey cast iron	<1000	200	210	240	0,9	0,8
T TITANIUM						
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	55	100	0,7	0,5

NOTIZ | 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 größeren 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		
			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.

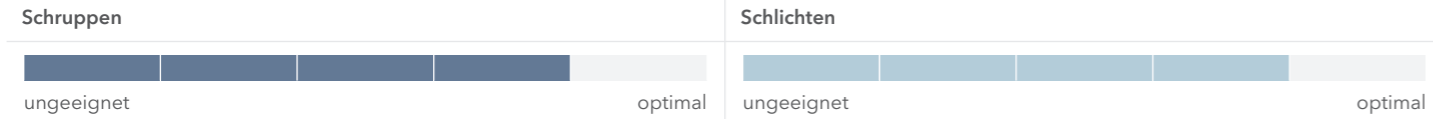
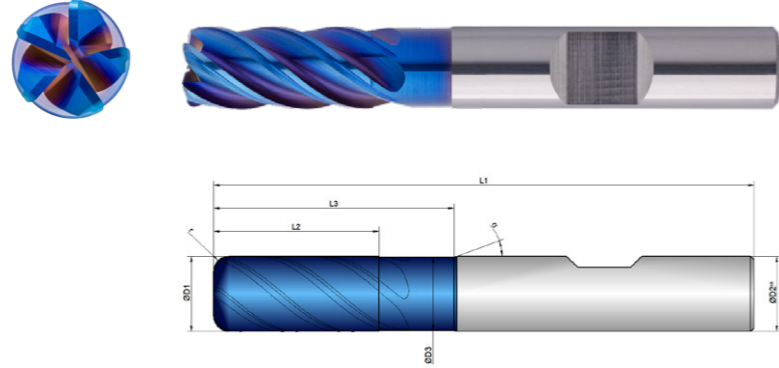
FÜR ALLE ANFRAGEN ÜBER DEN KONFIGURATOR ERHALTEN SIE IHR ANGEBOT SPÄTESTENS NACH EINEM WERKTAG.



Kühlung	
Toleranz	e8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

Strategie	ETC	HSC	HPC	 Expert
Anwendung				
Eigenschaften	HB	≠	2xD	

- 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 $r \leq 1,5 \text{ mm}$: $\pm 0,003 \text{ mm}$
- Radiustoleranz $r > 1,5 \text{ mm}$: $\pm 0,005 \text{ mm}$



EXM1-M06-0124	D1 mm ∅	D3 mm ∅	L2 mm	L3 mm	L1 mm	D2 mm ∅	z #	r mm	α °
6/0,5	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	0,50	40
6/1	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	1,00	40
6/1,5	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	1,50	40
6/2	6,0	5,8	13,0	20,0	57,0	6,0	5	2,00	40
8/0,5	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	0,50	40
8/1	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	1,00	40
8/2	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	2,00	40
8/3	8,0	7,7	19,0	25,0	63,0	8,0	5	3,00	40
10/0,5	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	0,50	40
10/1	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	1,00	40
10/2	10,0	9,7	22,0	32,0	72,0	10,0	5	2,00	40

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



Download Catalog Pages (PDF)

Material	Strength (N/mm ²)	Side Milling	Finishing / Multipass Milling	ETC	Materialgroup Factor fz / a	Materialgroup Factor ae ETC
		Vc = m/min	Vc = m/min	Vc = m/min		
M STAINLESS STEEL						
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						
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						
1.1 grey cast iron	<1000	200	210	240	0,9	0,8
T TITANIUM						
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	50	55	100	0,7	0,5

NOTIZ | 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		
			fz	ae = 0,3xD	ap	fz	ae	ap	fz	ae	ap	hmax	fz	ae = 0,04xD	ap = 0,04xD
Ø	mm	α°	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm/Z)	(mm)	(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	f8
Beschichtung	AlphaNox Navy X

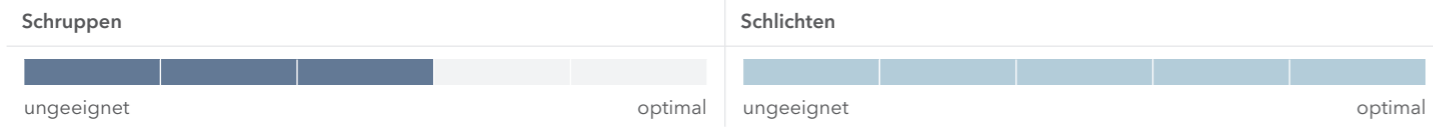
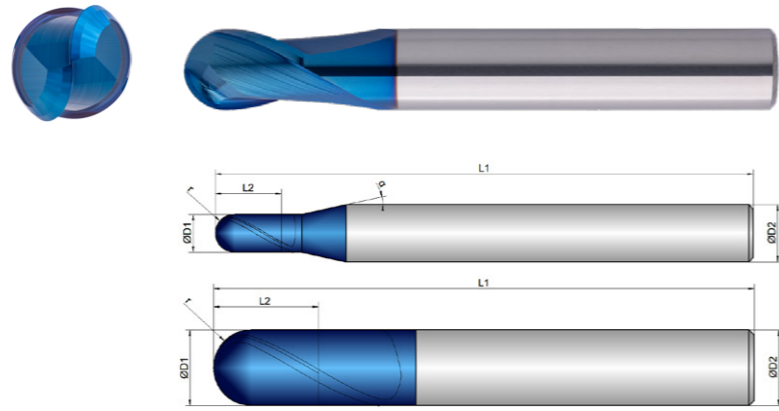
Strategie	HSC		
Anwendung			
Eigenschaften	HA		1xD



Download Catalog Pages (PDF)

	Roughing	Semi Finishing	Finishing	Materialgroup Factor fz

- Angepasster Kern für einen ruhigen Lauf
 - Definierte Mikrofase zur Abstützung und Stabilisierung
 - Optimierte Querschnitte für höchste Stabilität im Werkzeugzentrum
- Für den Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich
 - Zum Schruppen und Schlichten
- Radiustoleranz $r \leq 2 \text{ mm}$: $\pm 0,003 \text{ mm}$
 - Radiustoleranz $r > 2 \text{ mm}$: $\pm 0,005 \text{ mm}$



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

Material	Strength (N/mm ²)	Vc = m/min	Vc = m/min	Vc = m/min	Materialgroup Factor fz
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	270	270	270	0,9
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	60	60	60	0,7

NOTIZ | 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!

D1	Roughing			Semi Finishing			Finishing		
	fz (mm/Z)	ae 0,3xD (mm)	ap 0,3xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,1xD (mm)	ap 0,1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,05xD (mm)	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

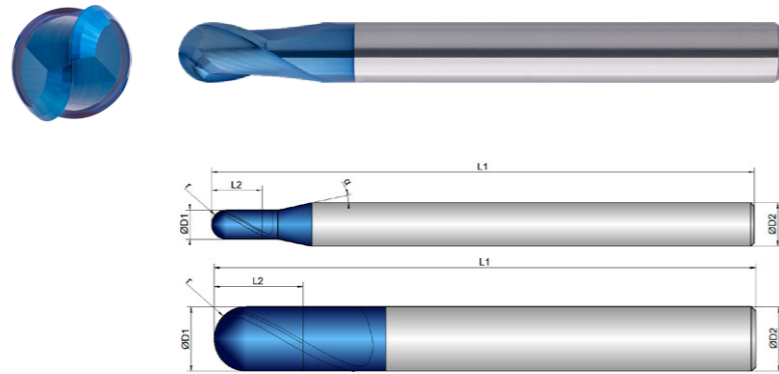
Strategie	HSC	
Anwendung		
Eigenschaften	HA 1xD R	



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

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

- Radiustoleranz $r \leq 2 \text{ mm}$: $\pm 0,003 \text{ mm}$
- Radiustoleranz $r > 2 \text{ mm}$: $\pm 0,005 \text{ mm}$



Schruppen



Schlichten



EXM1-M08-0013	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	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/mm ²)	Materialgroup	Factor fz
		Materialgroup	Factor fz
M STAINLESS STEEL		Vc = m/min	Vc = m/min
1.1	ferritic/martensitic <850	130	130
2.1	austenitic <650	110	110
2.2	austenitic <750	90	90
3.1	DUPLEX STEEL super austenitic <1100	70	70
P STEEL		Vc = m/min	Vc = m/min
1.1-1.5	unalloyed <1100	210	210
2.1-2.4	low alloyed <1300	160	160
3.1-3.3	high alloyed <1400	155	155
K CASTINGS		Vc = m/min	Vc = m/min
1.1	grey cast iron <1000	240	240
T TITANIUM		Vc = m/min	Vc = m/min
2.1-2.3	pure/alloyed <1000	55	55

NOTIZ | 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!

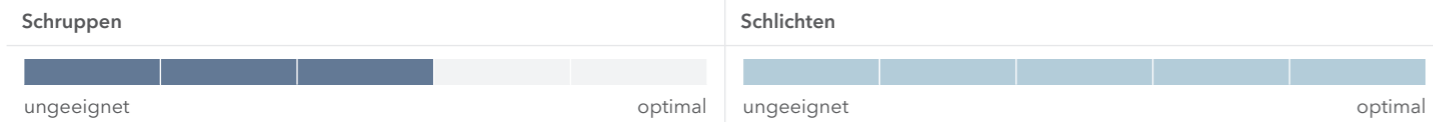
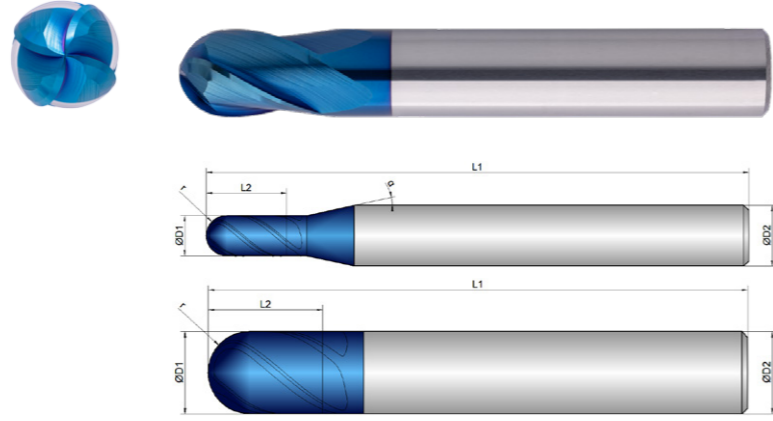
Material M 1.1

D1 Ø 	Roughing 			Semi Finishing 			Finishing 		
	fz (mm/Z)	ae 0,3xD (mm)	ap 0,3xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,1xD (mm)	ap 0,1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,05xD (mm)	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	

- 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 Schrappen und Schlichten
- Höchste Zerspanungsleistung durch vier Schneiden
- Radiustoleranz $r \leq 2 \text{ mm}$: $\pm 0,003 \text{ mm}$
- Radiustoleranz $r > 2 \text{ mm}$: $\pm 0,005 \text{ mm}$



EXM1-M08-0203	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	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/mm ²)	Roughing	Semi Finishing	Finishing	Materialgroup Factor fz
		Vc = m/min	Vc = m/min	Vc = m/min	
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	270	270	270	0,9
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	60	60	60	0,7

NOTIZ | 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			Semi Finishing			Finishing		
	fz (mm/Z)	ae 0,3xD (mm)	ap 0,3xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,1xD (mm)	ap 0,1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,05xD (mm)	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			

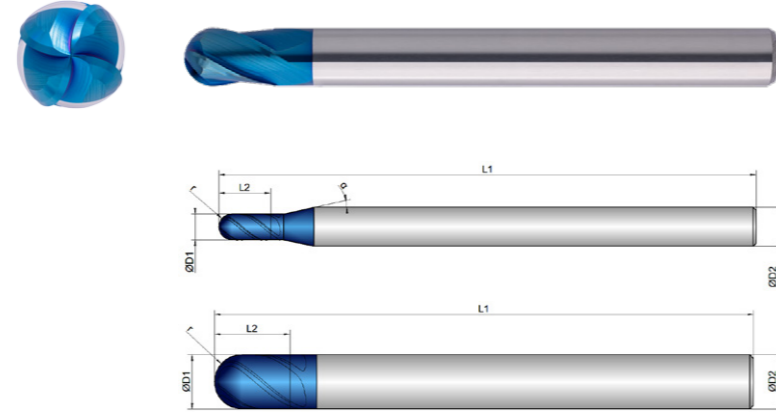


Download Catalog Pages (PDF)

- 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 Schrappen und Schlichten
- Lange Ausführung für tiefere Kavitäten

- Höchste Zerspanungsleistung durch vier Schneiden
- Radiustoleranz $r \leq 2$ mm: $\pm 0,003$ mm
- Radiustoleranz $r > 2$ mm: $\pm 0,005$ mm



Schrappen



Schlichten



EXM1-M08-0223	D1 mm 	L2 mm 	L1 mm 	D2 mm 	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

	Roughing 	Semi Finishing 	Finishing 	Materialgroup Factor fz
--	--------------	--------------------	---------------	-------------------------

Material	Strength (N/mm ²)	Vc = m/min	Vc = m/min	Vc = m/min	Materialgroup Factor fz
M STAINLESS STEEL					
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					
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					
1.1 grey cast iron	<1000	240	240	240	0,9
T TITANIUM					
2.1-2.3 pure/alloyed	<1000	55	55	55	0,7

NOTIZ | 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 	Roughing 			Semi Finishing 			Finishing 		
	fz (mm/Z)	ae 0,3xD (mm)	ap 0,3xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,1xD (mm)	ap 0,1xD (mm)	fz (mm/Z)	ae 0,05xD (mm)	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

LEGENDE

ANWENDUNGEN

Abzeilen	Besäumen	Entgraten	Gravieren
Viertelkreisfräsen	Vollnut	Vorwärts-Rückwärtsentgraten	

KÜHLUNGEN

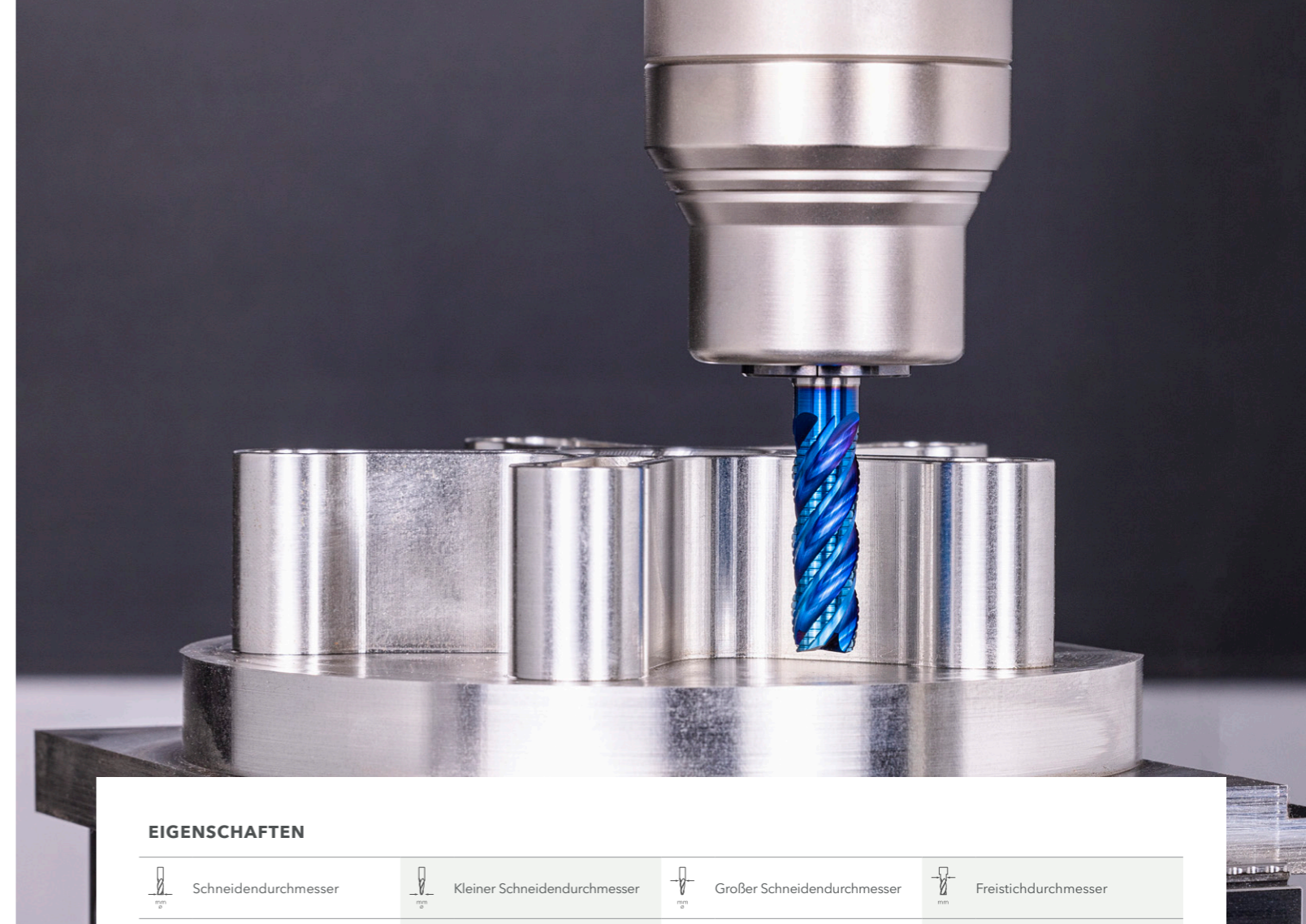
Luftgekühlt	Trocken	Öl	Kühlschmierstoff (KSS)
Minimalmengenschmierung (MMS)			

EIGENSCHAFTEN

2xD	3xD	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 und darauf abzustimmen.

ABBILDUNGEN

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

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			3237			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	X3CrNiMoAl1382		Z 4 CNDAT 13.09						S138 00
1.4548	X5CrNiCuNb1744	X 5 CrNiCuNb 16 4	X 5 CrNiCuNb 16 4					SUS 630	S174 00
1.4568	X7CrNiAl177	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	S142-3								
1.0254	S137-0	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	WTS1373				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	20MnS			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	G530Mn5		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	40CrMnNiMoB64	40CrMnNiMoB-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	49MnV53			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	38MnSiV55								
1.5232	27MnSiV56								
1.5233	44MnSiV56								
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	X45CrCoW555								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 WW 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 DKCWW 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	GTSS504	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)

$$V_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Drehzahl berechnen (U/min)

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{D \cdot \pi}$$

Vorschubgeschwindigkeit berechnen (mm/min)

$$V_f = n \cdot z \cdot f_z$$

Zahnvorschub berechnen (mm/Z)

$$f_z = \frac{V_f}{n \cdot z}$$

Zeitspanvolumen berechnen (cm³/min)

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot V_f}{1000}$$

Mittlere Spandicke berechnen (mm)

$$h_m = f_z \cdot \frac{\sqrt{a_e}}{D}$$

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, 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 Verzugs Schadens 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 Son-

derregelungen 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 Schadenersatzansprüche 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. Schadenersatzansprüche 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

Poststr. 15a

90471 Nürnberg

Telefon: +49 80 92 / 85 333-152

E-Mail: nbg@vhmhv.de

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 den richtigen Fräser für jede Anwendung herzustellen.

JETZT QR-CODE SCANNEN



EXPERT | NE-Werkstoffe



EXPERT | Stahl & Guss



EXPERT | Titan



EXPERT | gehärteter Stahl



BASIC | Universal





Expert

2023

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



Schnyder + Minder AG
Zielmattenring 11
CH-4563 Gerlafingen
Phone: +41 31 832 77 00
info@smtools.ch

www.smtools.ch

