

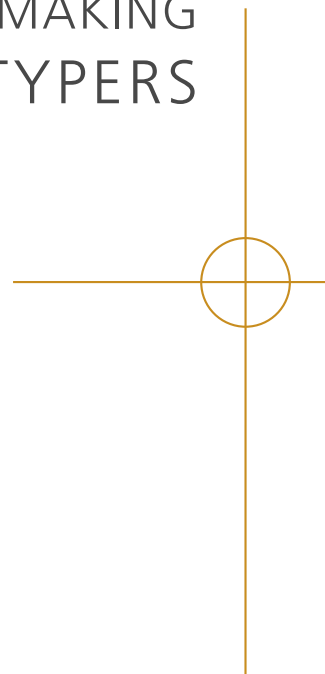
EINEN SCHNITT VORAUSS.  
**HUFSCHMIED**  
ONE CUT AHEAD.

**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungssysteme



**HAUPTKATALOG**  
HIGH PERFORMANCE TOOLS  
FÜR DEN WERKZEUG-,  
FORMEN- UND MODELLBAU

**CATALOGUE**  
HIGH PERFORMANCE TOOLS  
FOR MOLD, DIE-MAKING  
AND PROTOTYPERS



**Ausgabe 12/2019**

Dieser Katalog ist urheberrechtlich geschützt.  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung erlaubt.  
Technische Änderungen unserer Produkte und Änderungen des Lieferprogramms im Zuge der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

Printed in Germany 2019

**Print version 12/2019**

*This catalogue is copyright protected.  
Reprints, also in parts, is possible with our permission only.  
Technical changes in our products within research and development are possible at any time.*

Printed in Germany 2019



# EINEN SCHNITT VORAUSS. HUF SCHMIED ONE CUT AHEAD.

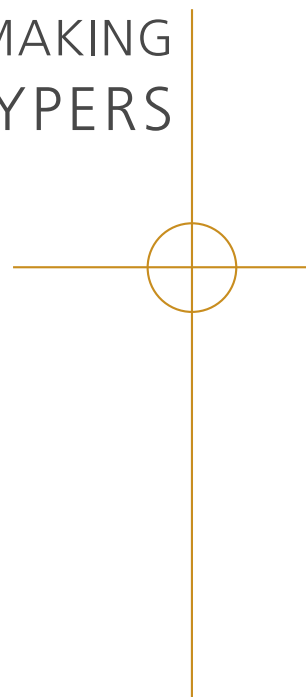
Mit dem Erscheinen dieses Kataloges werden alle vorherigen Exemplare, Preislisten und Preisvereinbarungen ungültig.  
Sollten sich Typen- und Maßänderungen oder sonstige Konstruktionsänderungen ergeben, so behalten wir uns vor, entsprechend diesen Änderungen, die vorher nicht besonders angezeigt zu werden brauchen, zu liefern!

*With the appearance of this catalogue all previous copies, price lists and price agreements become invalid.  
In case of modifications in model and measure or other modifications in construction, we reserve our right to supply corresponding to these modifications that do not have to be displayed particularly!*



HAUPTKATALOG  
HIGH PERFORMANCE TOOLS  
FÜR DEN WERKZEUG-,  
FORMEN- UND MODELLBAU

CATALOGUE  
HIGH PERFORMANCE TOOLS  
FOR MOLD, DIE-MAKING  
AND PROTOTYPERS



# VORWORT P R E F A C E



## DAS HUFSCHMIED-TEAM

Wir haben über 25 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung von Zerspanungswerkzeugen für nichteisenhaltige Werkstoffe. Zusammen mit unseren Kunden optimieren wir damit die spanende Bearbeitung, senken die Fertigungskosten und erhöhen die Rentabilität in der Fertigung der Kunden. Mit dieser Fokussierung haben wir einen Spitzenplatz in der Kunststoffzerspanung in Europa erreicht.

## DIE LÖSUNG IHRER FERTIGUNGSPROBLEME

Durch den Dialog mit Hochschulen und intensiver Werkzeugentwicklung schaffen wir die Grundlagen für erstklassige Präzisionswerkzeuge. Durch Einsatz modernster Technik in Konstruktion und Produktion sind wir in der Lage, selbst höchste Anforderungen bezüglich des Schneidverhaltens, der Standzeit und der Bearbeitungsqualität zu erfüllen. Sprechen Sie uns an. Gemeinsam mit Ihnen optimieren wir Ihre Fertigung Schritt für Schritt.

## DURCH KUNDENNÄHE ZUM ERFOLG

Kundennähe ist die Voraussetzung für eine optimale Zusammenarbeit. Auf Wunsch begleiten wir Ihren gesamten Bearbeitungsprozess von der Angebotsabgabe, über den Erstversuch, das Erstmuster bis hin zur Produktion in Serie. Auch das Toolmanagement und die Werkzeugpflege gehören zu unseren Dienstleistungen.

## IMMER EINEN SCHNITT VORAUSS

Gemeinsam mit Ihnen werden wir das volle Potential für einen kosten-, zeit- und qualitätsoptimierten Serienprozess mit Ihren Anlagen erschließen, um Ihre Wettbewerbsfähigkeit nachweisbar und erheblich zu steigern. Nutzen Sie unser Technologie-Potential in der Kunststoffzerspanung. Wir unterstützen Sie gerne.

## THE HUFSCHMIED-TEAM

*We have collected over 25 years of experience in development and manufacturing of milling tools for non-irony materials. Thus we optimize the milling processing together with our customers, reduce the production costs and boost the productivity at the manufacturing of our customers. We reached a top position with this focus in synthetic milling in Europe.*

## THE SOLUTION FOR FABRICATION PROBLEMS

*We create the basis for first-class precision tools in the dialogue with academic institutions and an intensive tool development. We are even in the position of meeting the highest requirements regarding cutting behavior, the durability and the processing quality by using the most modern technology of construction and production. Ask us. We optimize your fabrication step by step and together with you.*

## SUCCESS THROUGH PROXIMITY TO CUSTOMERS

*Proximity to customers is the condition for an optimized collaboration. We accompany your whole production process, from submitting an offer, the first trial, the first pattern to the series production. The tool management and the tool maintenance are also part of our service.*

## ONE CUT AHEAD

*We develop the full potential for a series process together with you with your equipment optimized in costs, time and quality to increase your competitiveness verifiably and considerably. Please use our technological potential in synthetic milling. We gladly support you.*

itt voraus.

# HUFSCHMIED

## ZERSPANUNGSSYSTEME

## LEITSÄTZE T H E S I S

### QUALITÄTSLEITSÄTZE

Unser Ziel: Zufriedene Kunden, die uns als verlässlichen Partner wertschätzen.

Jeder Mitarbeiter unseres Hauses trägt in seinem Verantwortungsbereich zum Erreichen dieses Ziels bei und sieht darin seine wichtigste Aufgabe.

Den Maßstab für die Qualität unserer Produkte und des Service definiert der Kunde.

Das verpflichtet uns zu bestmöglicher Qualität und höchstem Standard beim Service.

### PRINCIPLES OF QUALITY

*Our aim: Pleased customers who value us as reliable partners.*

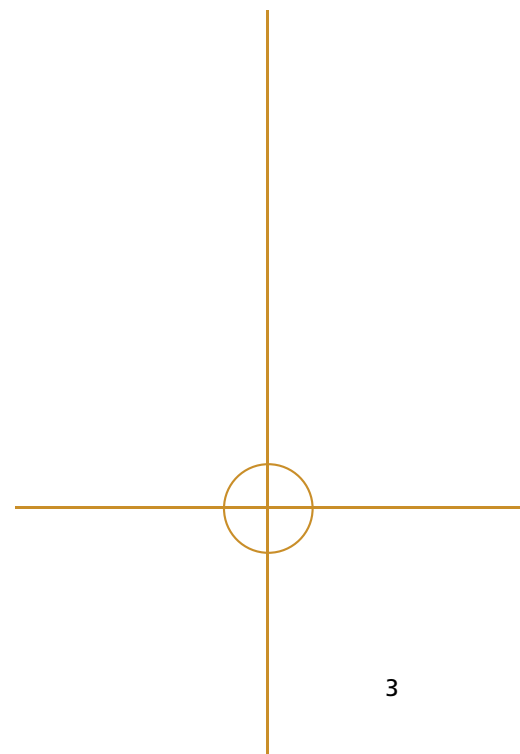
*Every member of our team contributes to the achievement of this aim in the corresponding area of responsibility and realizes this as most important target.*

*Our customers set the scale for our quality and service.*

*This aim obliges us to guarantee the best quality and the highest standards of service.*



Ihr Hufschmied-Team  
*Sincerely yours Hufschmied-Team*



# High Performance Tools®

## FÜR DEN WERKZEUG-, FORMEN- UND MODELLBAU FOR MOLD, DIE-MAKING AND PROTOTYPERS

### Elektrodenfertigung Graphit

- Schrapp-, Kugel-, Schaft- und Torusfräser
- Piranha-Schlichtfräser, Kugel und Torus 3-schneidig
- Kugelfräser, 2- und 4-schneidig, auch freigelegt
- Schaftfräser, 2- und 4-schneidig, auch freigelegt
- Überlange Fräswerkzeuge, XXL-Version
- konische Ausführungen
- Mini-Kugel und Torusfräser ab  $\varnothing 0,2$
- DIP®- 100%ige nanokristalline, glatte Diamantschicht



### Manufacture of graphite electrodes

- Rough, ball, end and torus milling cutters
- Piranha rough, ball, end and torus milling cutters 3F
- Ball milling cutters, 2F and 4F also exposed
- End milling cutters, 2F and 4F also exposed
- Extended length milling tools, XXL-version
- Conical designs
- Mini ball and torus milling cutters beginning with  $\varnothing 0,2$
- DIP® - 100% nano-crystalline, smooth diamond layer

### Elektrodenfertigung Kupfer

- Kugelfräser, 2- und 3-schneidig, auch freigelegt
- Torusfräser, 2- und 3-schneidig, auch freigelegt
- Überlange Fräswerkzeuge, XXL-Version
- Mini-Kugel und Torusfräser ab  $\varnothing 0,2$



### Manufacture of copper electrodes

- Ball milling cutters, 2F and 3F also exposed
- Torus milling cutters, 2F and 3F also exposed
- Extended length milling tools, XXL-version
- Mini ball and torus milling cutters beginning with  $\varnothing 0,2$

# High Performance Tools®

## FÜR DEN WERKZEUG-, FORMEN- UND MODELLBAU FOR MOLD, DIE-MAKING AND PROTOTYPERS

### Fräswerkzeug für den Modellbau, Ureol und Aluminium

- Kugelfräser, 2-schneidig, freigelegt
- Torusfräser, 1- und 2-schneidig, auch freigelegt
- Überlange Fräswerkzeuge, XXL-Version



### Milling tools for modelbuilding, Ureol and aluminium

- Ball milling cutters, 2F, exposed
- Torus milling cutters, 1F and 2F also exposed
- Extended length milling tools, XXL-version

### Fräswerkzeug für die HSC- und Hartbearbeitung bis 70 HRC

- Kugelfräser, 2-, 3-, 4- und 5-schneidig, freigelegt
- Torusfräser, 2-, 3-, 4- und 5-schneidig, freigelegt
- Mehrschneidige Fräser, freigelegt
- Mini-Kugel und Torusfräser ab Ø 0,5



### Milling tools for HSC and machining of hardened materials up to 70HRC

- Ball milling cutters 2-, 3-, 4 and 5 flute, exposed
- Ball milling cutters 2-, 3-, 4 and 5 flute, exposed
- Multi-flute milling cutters, exposed
- Mini ball and torus milling cutters beginning with Ø 0,5

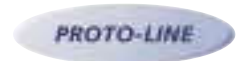




FORM FORM	WERKZEUG TOOL	SEITE PAGE
<b>FRÄSWERKZEUGE FÜR DIE ELEKTRODENFERTIGUNG GRAPHIT MILLING TOOLS FOR GRAPHIT ELECTRODES</b>		
<b>107GRR</b>	Graphit Schrupp-Kugelfräser <i>Graphit Roughing-Ball end mill</i>	12
<b>107GR</b>	Graphit Schruppfräser <i>Graphit Roughing-End mill</i>	13
<b>63CWIR</b>	Graphit PIRANHA-Kugelfräser Z3 <i>Graphit PIRANHA-Ball end mill 3F</i>	14
<b>63CWI</b>	Graphit PIRANHA-Torusfräser Z3 <i>Graphit PIRANHA-Toric end mill 3F</i>	15 - 16
<b>HM915</b>	Graphit Mini-Kugelfräser Z2 · zentrumschneidend <i>Graphit Mini-Ball end mill 2F · center cutting</i>	17 - 18
<b>HM905</b>	Graphit Mini-Torus Z2 · zentrumschneidend <i>Graphit Mini-Toric end mill 2F · center cutting</i>	19 - 20
<b>97DC</b>	Graphit Kugelfräser Z2 <i>Graphit Ball end mill 2F</i>	21 - 22
<b>93DC</b>	Graphit Torusfräser Z2 · zentrumschneidend <i>Graphit Toric end mill 2F · center cutting</i>	23 - 24
<b>97DCSK</b>	Graphit Kugelfräser Z2 · konisch <i>Graphit Ball end mill 2F · conic</i>	25
<b>93DCSK</b>	Graphit Torusfräser Z2 · konisch - zentrumschneidend <i>Graphit Toric end mill 2F · conic - center cutting</i>	26
<b>95DC</b>	Graphit Kugelfräser Z4 <i>Graphit Ball end mill 4F</i>	27
<b>91DC</b>	Graphit Schaftfräser Z4 · zentrumschneidend <i>Graphit End mill 4F · center cutting</i>	28
<b>P100RG</b>	Graphit PKD-Kugelfräser Z2 · gerade - rechtsschneidend <i>Graphit PCD-Ball end mill 2F · straight - right cutting</i>	29
<b>P100G</b>	Graphit PKD-Torus Z2 · gerade - rechtsschneidend <i>Graphit PCD-Toric end mill 2F · straight - right cutting</i>	30
<b>110GF DIP®</b>	Gewindefräser <i>Thread mill</i>	31
<b>KD201 DIP®</b>	Spiralbohrer <i>Tap drill</i>	32



FORM FORM	WERKZEUG TOOL	SEITE PAGE
<b>FRÄSWERKZEUGE FÜR DIE ELEKTRODENFERTIGUNG KUPFER</b> <b>MILLING TOOLS FOR COPPER ELECTRODES</b>		
<b>63CWIR</b>	VHM-Kugelfräser Z3 · in PIRANHA-Geometrie <i>VHM-Ball end mill 3F · in PIRANHA-geometry</i>	35
<b>63CWI</b>	VHM-Torusfräser Z3 · in PIRANHA-Geometrie <i>VHM-Toric end mill 3F · in PIRANHA-geometry</i>	36 - 37
<b>HM915</b>	Mini-Kugelfräser Z2 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>Mini-Ball end mill 2F · right helix - right cutting</i>	38 - 39
<b>HM905</b>	Mini-Torusfräser Z2 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>Mini-Toric end mill 2F · right helix - right cutting</i>	40 - 41
<b>97C</b>	VHM-Kugelfräser Z2 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>VHM-Ball end mill 2F · right helix - right cutting</i>	42 - 43
<b>JH910</b>	HSC-Torusfräser Z3 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>HSC-Toric end mill 3F · right helix - right cutting</i>	44
<b>FRÄSWERKZEUGE FÜR DEN MODELLBAU</b> <b>MILLING TOOLS FOR PROTOTYPERS</b>		
<b>130AL</b>	HSC-Fräser Z1 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>HSC-End mill 1F · right helix - right cutting</i>	47
<b>102AL</b>	HSC-Fräser Z2 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>HSC-End mill 2F · right helix - right cutting</i>	48
<b>HC452</b>	HSC-Kugelfräser Z2 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>HSC-Ball end mill 2F · right helix - right cutting</i>	49
<b>HC402</b>	HSC-Torusfräser Z2 · rechtsdrall - rechtsschneidend <i>HSC-Toric end mill 2F · right helix - right cutting</i>	50 - 52
<b>HC403SR</b>	HSC-Torusfräser Z3 · Schrupp-Schlicht-Schneide <i>HSC-Toric end mill 3F · for roughing and finishing</i>	53 - 54
<b>HC403</b>	HSC-Torusfräser Z3 · Schlichtfräser <i>HSC-Toric end mill 3F · for finishing</i>	55 - 56
<b>HC453SR</b>	HSC-Kugelfräser Z3 · Schrupp-Schlicht-Schneide <i>HSC-Ball end mill 3F · for roughing and finishing</i>	57
<b>HC453</b>	HSC-Kugelfräser Z3 · Schlichtfräser <i>HSC-Ball end mill 2F · for finishing</i>	58





FORM FORM	WERKZEUG TOOL	SEITE PAGE
--------------	------------------	---------------

**FRÄSWERKZEUGE FÜR DAS HART-FRÄSEN · HSC FRÄSEN**  
**MILLING TOOLS FOR MACHINING HARD MATERIALS · HIGH SPEED CUTTING**

<b>HHM915</b>	HSC-Mini-Kugelfräser Z2 <i>HSC-Mini-Ball end mill 2F</i>	61
<b>HC232</b>	HSC-Kugelfräser Z2 <i>HSC-Ball end mill 2F</i>	62
<b>HC234</b>	HSC-Kugelfräser Z3 <i>HSC-Ball end mill 3F</i>	63
<b>HHM905</b>	HSC-Mini-Torusfräser Z2 <i>HSC-Mini-Toric end mill 2F</i>	64
<b>HC244</b>	HSC-Torusfräser Z4 <i>HSC-Toric end mill 4F</i>	65 - 66
<b>HC245</b>	HSC-Torusfräser Z5 <i>HSC-Toric end mill 5F</i>	67

	Beschichtungen <i>Coating</i>	70 - 71
	Schnittwertetabellen <i>Cutting parameters</i>	72 - 83
	Fräser toleranzen <i>End mill tolerances</i>	84
	Problemlösungen <i>Trouble shooting</i>	85 - 87
	Zertifizierung <i>Certification</i>	88
	Prüf- und Mess-Protokoll für Standard-Fräswerkzeuge <i>Test and measurement record for standard milling cutters</i>	89
	Engineering <i>Engineering</i>	90 - 91
	Icons <i>Icons</i>	93

# GRAPHIT-LINE

FRÄSWERKZEUGE  
FÜR DIE ELEKTRODEN-  
FERTIGUNG GRAPHIT

MILLING TOOLS  
FOR  
GRAPHIT ELECTRODES

GRAPHIT-LINE

GRAPHIT-LINE



**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungSSYSTEME

# GRAPHIT-LINE



## Zielsetzung:

Werkstoffoptimiertes Werkzeugprogramm für die präzise Bearbeitung von Graphit.

## Vorteile:

Mit den Werkzeugen der Graphit-Line werden nachbearbeitungsfrei höchste Formgenauigkeit und eine Reduzierung der Bearbeitungskosten bei der Fertigung von Elektroden aus Graphit erreicht. Sie zeichnen sich durch höchste Rundlaufgenauigkeit, extrem hohe Standzeiten aus und verkürzen zudem die Bearbeitungszeiten erheblich.

HSC- und HPC-Bearbeitung möglich.

## Ausführungen:

Das Werkzeugprogramm ist vielfältig und wird ständig erweitert. Durch kontinuierliche Forschung und Entwicklung bleibt es stets auf dem neuesten Stand der Technik.

## Objective:

Material optimized tool program for precise machining of graphite.

## Advantages:

The tools of the Graphite-Line ensure highest accuracy of shape and reduction of processing costs for production of graphite electrodes without requiring reworking. And above that they distinguish themselves with highest runout precision coupled with extremely high durability and also reduce machining duration.

HSC and HPC machining possible.

## Designs:

The tool program is diverse and continuously expanded. As result of continuous research and development it remains at the highest level of state of the art.

# GRAPHIT-LINE

DIP®-BESCHICHTUNG

DIP®-COATING



**DIP®** ist eine mehrlagige CVD-Diamantschicht bestehend aus einer **nanokristallinen Diamantschicht** und einer sehr glatten Schmierstoff-Deckschicht, ebenfalls auf Kohlenstoffbasis.

**DIP®** ist 100% perfekter Diamant, gemessen in echten Carat (ct).

Diamant, das härteste in der Natur vorkommende Material, ist extrem widerstandsfähig gegen mechanische Abrasion. Die Nanostruktur der Kristalle gewährleistet geringste Reibung und beste Schichthafung bei minimaler Schneidkantenverrundung.

Die Kohlenstoffdeckschicht sorgt nicht nur für Schmierung, sondern verhindert zudem das Ausbrechen von Diamantkristallen und damit das frühzeitige Versagen des Schichtkomplexes.

**DIP® Kundennutzen** - bessere Standzeiten, geringere Rüstzeiten, weniger Stillstand, beste Werkstückoberfläche, mehr Produktivität.

*DIP® is a multi-layer CVD diamond coating from a **nano-crystalline diamond layer** and a very smooth lubricant surface layer, likewise on carbon basis.*

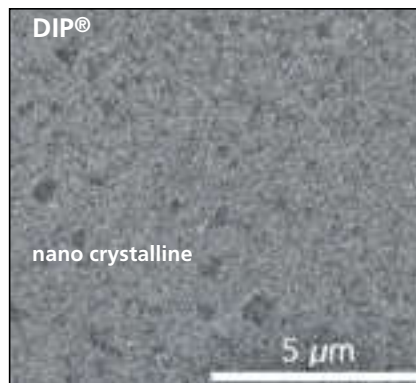
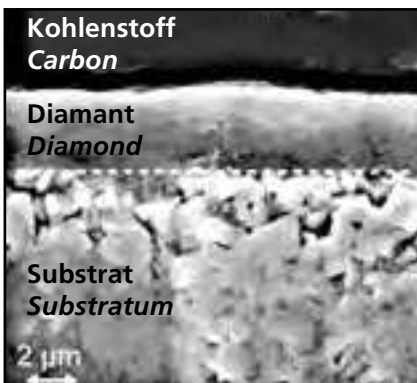
*DIP® is 100% perfect diamond, counted in carat (ct).*

*Diamond, the hardest material occurring in nature, is extremely resistant against mechanical abrasion. The nano-structure of the crystals ensures least friction and best layer adhesion plus minimum cutting edge roundness.*

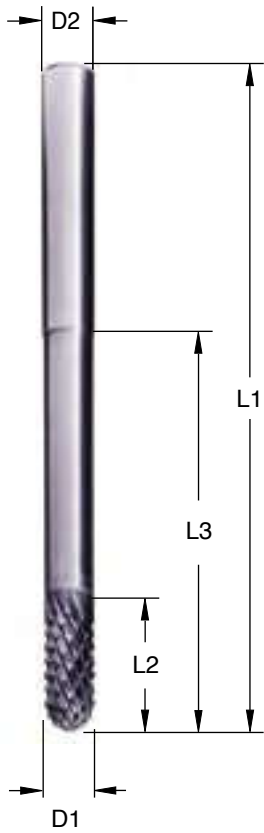
*The carbon surface layer provides not only lubrication, but prevents breaking out diamond crystals and thus the early failure of the layer complex.*

*DIP® customer value - longer tool live, shorter preparation times, less machine stop, best work piece surface, higher productivity.*

## Oberflächenaufnahmen Surface pictures



GRAPHIT-LINE



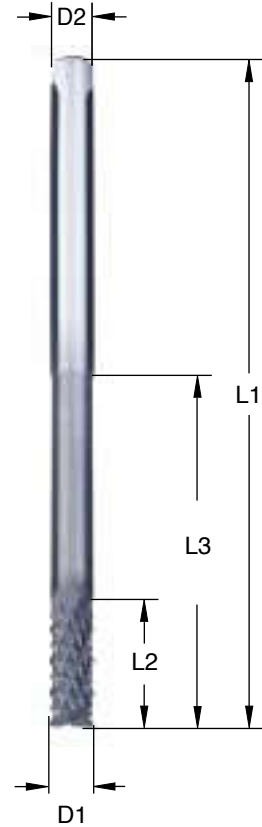
Durchmesserbereich  
diameter range  
3,0 - 16,0 mm



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
3,0	107GR03R-WD	3	3	10	50				
	107GR03FR-WD	3	3	5	50	20			
4,0	107GR04R-WD	4	4	12	50				
	107GR04FR-WD	4	4	5	50	20			
5,0	107GR05R-WD	5	5	15	62				
	107GR05LR-WD	5	6	8	100	50			
6,0	107GR06R-WD	6	6	18	60				
	107GR06LR-WD	6	6	10	100	50			
	107GR06FR-WD	6	6	6	100	70			
8,0	107GR08R-WD	8	8	20	63				
	107GR08LR-WD	8	8	12	100	60			
	107GR08FR-WD	8	8	8	125	70			
10,0	107GR10R-WD	10	10	25	72				
	107GR10LR-WD	10	10	15	100	60			
	107GR10FR-WD	10	10	10	125	80			
12,0	107GR12R-WD	12	12	30	83				
	107GR12XLR-WD	12	12	30	150	100			
	107GR12FR-WD	12	12	12	125	80			
16,0	107GR16KR-WD	16	16	20	100				
	107GR16R-WD	16	16	35	150	100			



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
2,0 107GR02-WD	2	3	4	50	18			
3,0 107GR03-WD	3	3	10	50				
107GR03F-WD	3	3	5	50	20			
4,0 107GR04-WD	4	4	12	50				
107GR04F-WD	4	4	5	50	20			
5,0 107GR05-WD	5	5	15	62				
107GR05L-WD	5	6	8	100	50			
6,0 107GR06-WD	6	6	18	60				
107GR06L-WD	6	6	10	100	50			
107GR06F-WD	6	6	6	100	70			
8,0 107GR08-WD	8	8	20	63				
107GR08L-WD	8	8	12	100	60			
107GR08F-WD	8	8	8	125	70			
10,0 107GR10-WD	10	10	25	72				
107GR10L-WD	10	10	15	100	60			
107GR10F-WD	10	10	10	125	80			
12,0 107GR12-WD	12	12	30	83				
107GR12XL-WD	12	12	30	150	100			
107GR12F-WD	12	12	12	125	80			
16,0 107GR16K-WD	16	16	20	100				
107GR16-WD	16	16	35	150	100			



Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 16,0 mm

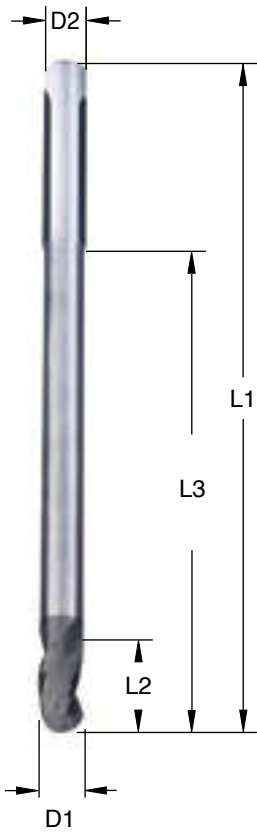


Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 107GR03-WD.  
Please indicate order number: e.g. 107GR08-WD.



GRAPHIT-LINE



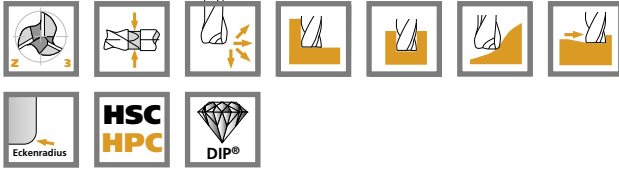
Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm



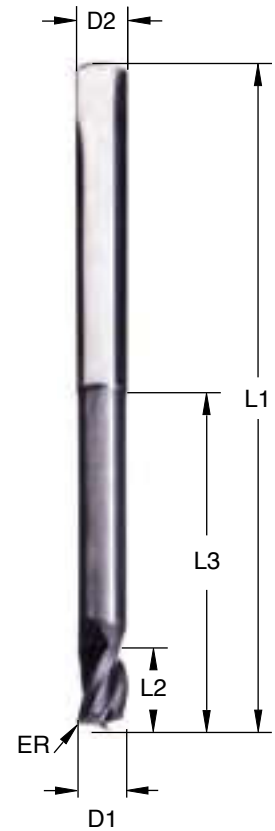
	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
1,0	63CWIR01-DIP	1	3	5	40				
	63CWIRL02-DIP	2	3	15	75				
	63CWIRFL02-DIP	2	3	4	100	50			
3,0	63CWIR03-DIP	3	3	10	40				
	63CWIRL03-DIP	3	3	18	60				
	63CWIRXL03-DIP	3	3	25	75				
	63CWIRFK03-DIP	3	3	6	40	15			
	63CWIRF03-DIP	3	3	6	60	30			
	63CWIRFL03-DIP	3	3	6	100	50			
4,0	63CWIR04-DIP	4	4	11	40				
	63CWIRL04-DIP	4	4	20	60				
	63CWIRXL04-DIP	4	4	32	75				
	63CWIRF04-DIP	4	4	6	60	30			
	63CWIRFL04-DIP	4	4	6	100	50			
5,0	63CWIR05-DIP	5	5	13	50				
	63CWIRL05-DIP	5	5	25	62				
	63CWIRFL05-DIP	5	5	13	100	50			
6,0	63CWIR06-DIP	6	6	16	50				
	63CWIRL06-DIP	6	6	30	75				
	63CWIRXL06-DIP	6	6	40	100				
	63CWIRF06-DIP	6	6	10	60	30			
	63CWIRFL06-DIP	6	6	10	100	50			
	63CWIRFLV06-DIP	6	6	10	100	70			
8,0	63CWIR08-DIP	8	8	19	63				
	63CWIRL08-DIP	8	8	35	75				
	63CWIRXL08-DIP	8	8	45	100				
	63CWIRF08-DIP	8	8	12	75	35			
	63CWIRFL08-DIP	8	8	12	100	50			
	63CWIRFXL08-DIP	8	8	12	100	70			
10,0	63CWIR10-DIP	10	10	22	72				
	63CWIRL10-DIP	10	10	40	89				
	63CWIRXL10-DIP	10	10	50	120				
	63CWIRF10-DIP	10	10	15	72	40			
	63CWIRFL10-DIP	10	10	15	100	50			
	63CWIRFXL10-DIP	10	10	15	100	70			
12,0	63CWIRXL12-DIP	12	12	60	150				
	63CWIRF12-DIP	12	12	18	83	40			
	63CWIRFL12-DIP	12	12	18	100	50			
	63CWIRFXL12-DIP	12	12	18	125	80			

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 63CWIR03-DIP.  
Please indicate order number: e.g. 63CWIR03-DIP.



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm			
2,0	63CWI02-DIP	2	3	6	40		0,3			
	63CWIS02-DIP	2	3	6	40		0,15			
	63CWIL02025-DIP	2	3	6	60		0,25			
	63CWISL02-DIP	2	3	6	60		0,15			
	63CWIF02-DIP	2	3	6	40	15	0,15			
	63CWIF0203-DIP	2	3	6	40	15	0,3			
	63CWIFK02-DIP	2	3	6	60	15	0,15			
	63CWIFK0203-DIP	2	3	6	60	15	0,3			
	63CWIFS02-DIP	2	3	6	60	30	0,15			
	63CWIFS0203-DIP	2	3	6	60	30	0,3			
	63CWIFL02-DIP	2	3	4	100	50	0,3			
	3,0	63CWI03-DIP	3	3	10	40				
63CWIS03-DIP		3	3	10	40		0,15			
63CWIS0303-DIP		3	3	10	40		0,3			
63CWIL03-DIP		3	3	18	60					
63CWISL03-DIP		3	3	18	60		0,15			
63CWISL0303-DIP		3	3	18	60		0,3			
63CWIXL03-DIP		3	3	25	75					
63CWIF0305-DIP		3	3	6	40	15	0,5			
63CWIFK0305-DIP		3	3	6	60	30	0,5			
63CWIFL03-DIP		3	3	6	100	50	0,5			
4,0		63CWI04-DIP	4	4	11	40				
		63CWIS04-DIP	4	4	11	40		0,2		
	63CWIS0403-DIP	4	4	11	40		0,3			
	63CWIL04-DIP	4	4	20	60					
	63CWISL04-DIP	4	4	20	60		0,2			
	63CWISL0403-DIP	4	4	20	60		0,3			
	63CWIXL04-DIP	4	4	32	75					
	63CWISXL04-DIP	4	4	32	75		0,2			
	63CWIXL0405-DIP	4	4	15	100		0,5			
	63CWIFL0405-DIP	4	4	6	40	15	0,5			
	63CWIFK0405-DIP	4	4	6	60	30	0,5			
	63CWIFK0415-DIP	4	4	6	60	30	1,5			
63CWIFL04-DIP	4	4	6	100	50	0,5				
5,0	63CWI05-DIP	5	5	13	50					
	63CWIL05-DIP	5	5	25	62					
	63CWIXL05-DIP	5	5	38	100					
	63CWIF0505-DIP	5	5	6	50	15	0,5			
	63CWIFK0505-DIP	5	5	6	62	30	0,5			
	63CWIFL05-DIP	5	5	6	100	50	0,5			

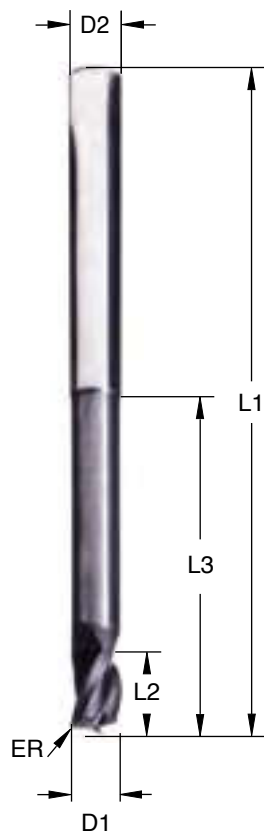


Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 12,0 mm



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 63CWI05-DIP.  
Please indicate order number: e.g. 63CWIL08-DIP.



Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 12,0 mm

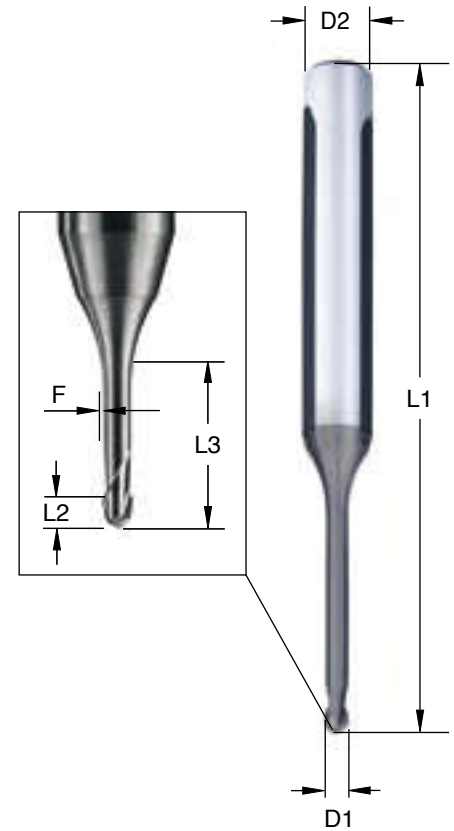


	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
6,0	63CWI06-DIP	6	6	16	50				
	63CWIS06-DIP	6	6	16	50		0,3		
	63CWIL06-DIP	6	6	30	75				
	63CWISL06-DIP	6	6	30	75		0,3		
	63CWIXL06-DIP	6	6	40	100				
	63CWISXL06-DIP	6	6	40	100		0,3		
	63CWIF0605-DIP	6	6	10	60	30	0,5		
	63CWIF0610-DIP	6	6	10	60	30	1,0		
	63CWIFK0615-DIP	6	6	10	60	30	1,5		
	63CWIK06-DIP	6	6	3	80	50	1,0		
	63CWIFL0605-DIP	6	6	10	100	50	0,5		
	63CWIFL0610-DIP	6	6	10	100	50	1,0		
	63CWIFXL0605-DIP	6	6	10	100	70	0,5		
	63CWIFXL0610-DIP	6	6	10	100	70	1,0		
8,0	63CWI08-DIP	8	8	19	63				
	63CWIL08-DIP	8	8	35	75				
	63CWIXL08-DIP	8	8	45	100				
	63CWIFVL0805-DIP	8	8	10	75	35	0,5		
	63CWIFVL0810-DIP	8	8	10	75	35	1,0		
	63CWIFL0805-DIP	8	8	10	100	50	0,5		
	63CWIFL0810-DIP	8	8	10	100	50	1,0		
	63CWIFXL0805-DIP	8	8	10	100	70	0,5		
	63CWIFXL0810-DIP	8	8	10	100	70	1,0		
	10,0	63CWI10-DIP	10	10	22	72			
63CWIL10-DIP		10	10	40	89				
63CWIXL10-DIP		10	10	50	120				
63CWIF1005-DIP		10	10	15	72	40	0,5		
63CWIF1010-DIP		10	10	15	72	40	1,0		
63CWIFL1005-DIP		10	10	15	100	50	0,5		
63CWIFL1010-DIP		10	10	15	100	50	1,0		
63CWIFXL1005-DIP		10	10	15	100	70	0,5		
63CWIFXL1010-DIP		10	10	15	100	70	1,0		
12,0	63CWI12-DIP	12	12	26	83				
	63CWIL12-DIP	12	12	50	100				
	63CWIXL12-DIP	12	12	60	150				
	63CWIF1205-DIP	12	12	18	83	40	0,5		
	63CWIF1210-DIP	12	12	18	83	40	1,0		
	63CWIFL1205-DIP	12	12	18	100	50	0,5		
	63CWIFL1210-DIP	12	12	18	100	50	1,0		
	63CWIFXL1205-DIP	12	12	18	125	70	0,5		
	63CWIFXL1210-DIP	12	12	18	125	70	1,0		

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	
0,2	HM915MFE002-DIP	0,2	6	0,3	60		
0,3	HM915M0032-DIP	0,3	3	0,5	38		
	HM915MF003-DIP	0,3	4	0,3	50	3	0,01
	HM915MFL003-DIP	0,3	4	0,3	50	6	0,01
	HM915MFEL003-DIP	0,3	6	0,4	60	1	0,01
0,4	HM915M0042-DIP	0,4	3	0,6	38		
	HM915MF004-DIP	0,4	4	0,4	50	3	0,01
	HM915MFZ004-DIP	0,4	4	0,4	50	4	0,01
	HM915MFL004-DIP	0,4	4	0,4	50	8	0,01
	HM915MFEL004-DIP	0,4	6	0,5	60	1,2	0,01
	HM915MFEXL004-DIP	0,4	6	0,5	60	4	0,01
0,5	HM915M0052-DIP	0,5	3	0,8	38		
	HM915ML0052-DIP	0,5	4	1,5	50		
	HM915L005-DIP	0,5	3	0,5	40	2,5	0,01
	HM915XL005-DIP	0,5	3	0,5	40	4	0,01
	HM915MF005-DIP	0,5	4	0,5	50	5	0,01
	HM915MFVL005-DIP	0,5	4	0,5	50	7,5	0,01
	HM915MFL005-DIP	0,5	4	0,5	50	10	0,01
	HM915MFEL005-DIP	0,5	6	0,5	60	3,3	0,01
	HM915MFEXL005-DIP	0,5	6	0,5	60	5,1	0,01
0,6	HM915M0062-DIP	0,6	3	0,9	38		
	HM915ML0062-DIP	0,6	4	1,8	50		
	HM915L006-DIP	0,6	3	0,6	40	3	0,01
	HM915XL006-DIP	0,6	3	0,6	40	5	0,01
	HM915MFVL006-DIP	0,6	4	0,6	50	9	0,01
	HM915MFL006-DIP	0,6	4	0,6	50	12	0,01
	HM915MFEL006-DIP	0,6	6	0,6	60	4,5	0,01
	HM915MFEXL006-DIP	0,6	6	0,6	60	6,2	0,01
0,8	HM915M0082-DIP	0,8	3	1,2	38		
	HM915ML0082-DIP	0,8	4	2,4	50		
	HM915L008-DIP	0,8	3	0,8	40	4	0,01
	HM915XL008-DIP	0,8	3	0,8	40	7	0,01
	HM915MF008-DIP	0,8	4	0,8	50	5	0,01
	HM915MFZ008-DIP	0,8	4	0,8	50	8	0,01
	HM915MFL008-DIP	0,8	4	0,8	50	10	0,01
	HM915MFVL008-DIP	0,8	4	0,8	50	12	0,01
	HM915MFXL008-DIP	0,8	4	0,8	50	16	0,01
	HM915MFEL008-DIP	0,8	6	0,8	60	5,2	0,01
	HM915MFEXL008-DIP	0,8	6	0,8	60	8	0,01

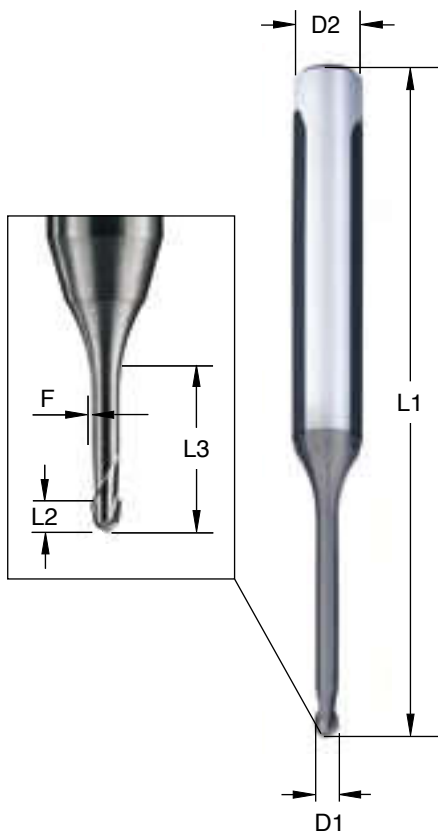


Durchmesserbereich  
 diameter range  
 0,2 - 2,0 mm



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
 Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM915M0062-DIP.  
 Please indicate order number: e.g. HM915XL008-DIP.



Durchmesserbereich  
diameter range  
0,2 - 2,0 mm



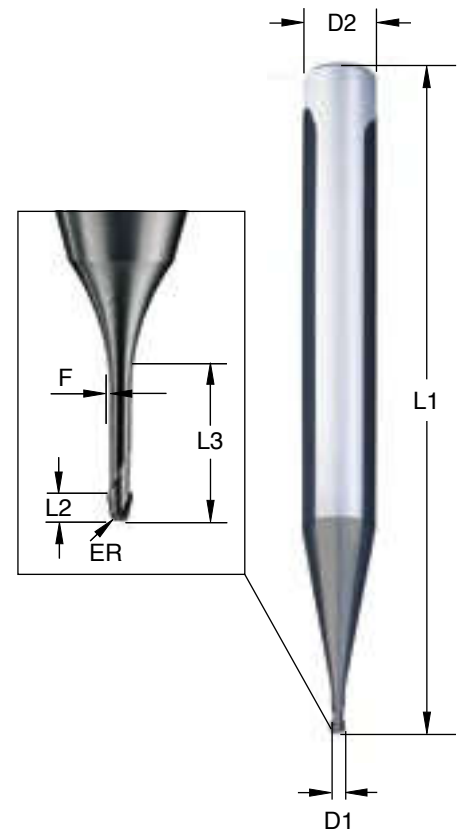
BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm
1,0	HM915M0102-DIP	1	3	1,5	38		
	HM915MLO102-DIP	1	4	3	50		
	HM915LO10-DIP	1	3	1	40	5	0,01
	HM915XL010-DIP	1	3	1	40	8,5	0,01
	HM915MFZ010-DIP	1	4	1	50	10	0,01
	HM915MFVLO10-DIP	1	4	1	50	15	0,01
	HM915MFZLO10-DIP	1	4	1	50	20	0,01
	HM915MFO10-DIP	1	6	1	60	6	0,01
	HM915MFEL010-DIP	1	6	1	60	8	0,01
	HM915MFL010-DIP	1	6	1	60	11	0,01
	HM915MFEXLO10-DIP	1	6	1	60	15	0,01
	HM915MFXL010-DIP	1	6	1	60	20	0,01
1,2	HM915M0122-DIP	1,2	3	1,8	38		
	HM915MLO122-DIP	1,2	4	3,8	50		
	HM915LO12-DIP	1,2	3	1,2	40	6	0,01
	HM915XL012-DIP	1,2	3	1,2	40	10	0,01
	HM915MFEL012-DIP	1,2	6	1,2	60	8	0,01
1,5	HM915M0152-DIP	1,5	3	2,3	38		
	HM915MLO152-DIP	1,5	4	4,2	50		
	HM915LO15-DIP	1,5	3	1,5	40	7,5	0,01
	HM915XL015-DIP	1,5	3	1,5	40	12	0,01
	HM915MFZ015-DIP	1,5	4	1,5	50	16	0,01
	HM915MFVLO15-DIP	1,5	4	1,5	50	20	0,01
	HM915MFO15-DIP	1,5	6	1,5	60	7	0,01
	HM915MFEL015-DIP	1,5	6	1,5	60	9,5	0,01
	HM915MFL015-DIP	1,5	6	1,5	60	15	0,01
	HM915MFXL015-DIP	1,5	6	1,5	60	20	0,01
2,0	HM915M0202-DIP	2	3	3	38		
	HM915MLO202-DIP	2	4	6	50		
	HM915LO20-DIP	2	3	2	50	12	0,01
	HM915XL020-DIP	2	3	2	50	16	0,01
	HM915SL020-DIP	2	3	2	50	20	0,01
	HM915MFA020-DIP	2	4	2	60	15	0,01
	HM915MFZ020-DIP	2	4	2	60	20	0,01
	HM915MFO20-DIP	2	6	2	60	7	0,01
	HM915MFEL020-DIP	2	6	2	60	9,5	0,01
	HM915MFL020-DIP	2	6	2	60	15	0,01
	HM915MFXL020-DIP	2	6	2	60	20	0,01
	HM915MFZL020-DIP	2	6	2	75	30	0,01

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM915M00202-DIP.  
Please indicate order number: e.g. HM915SL020-DIP.



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
0,2	HM905M0022-DIP	0,2	3	0,4	38		
	HM905ML0022-DIP	0,2	4	0,4	50		
	HM905MFE002-DIP	0,2	6	0,3	60		
0,3	HM905M0032-DIP	0,3	3	0,9	38		
	HM905ML0032-DIP	0,3	4	0,9	50		
	HM905MFE003-DIP	0,3	6	0,4	60		
	HM905MFEL003-DIP	0,3	6	0,4	60	1	0,01
0,4	HM905M0042-DIP	0,4	3	1,2	38		
	HM905ML0042-DIP	0,4	4	1,2	50		
	HM905MFL004-DIP	0,4	4	0,5	50	2	0,01
	HM905MFZL004-DIP	0,4	4	0,5	50	4	0,01
	HM905MFEL004-DIP	0,4	6	0,5	60	1,2	0,01
	HM905MFEXL004-DIP	0,4	6	0,5	60	4	0,01
0,5	HM905M0052-DIP	0,5	3	1,5	38		
	HM905ML0052-DIP	0,5	4	1,5	50		
	HM905L005-DIP	0,5	3	0,7	40	2,5	0,01
	HM905XL005-DIP	0,5	3	0,7	40	4	0,01
	HM905MF005-DIP	0,5	4	0,5	50	5	0,01
	HM905MFZL005-DIP	0,5	4	0,5	50	7,5	0,01
	HM905MFL005-DIP	0,5	4	0,5	50	10	0,01
	HM905MFEL005-DIP	0,5	6	0,5	60	3,3	0,01
	HM905MFEXL005-DIP	0,5	6	0,5	60	5	0,01
0,6	HM905M0062-DIP	0,6	3	1,8	38		
	HM905ML0062-DIP	0,6	4	1,8	50		
	HM905L006-DIP	0,6	3	0,9	40	3	0,01
	HM905XL006-DIP	0,6	3	0,9	40	5	0,01
	HM905MFZ006-DIP	0,6	4	0,6	50	7	0,01
	HM905MFZL006-DIP	0,6	4	0,6	50	9	0,01
	HM905MFL006-DIP	0,6	4	0,6	50	12	0,01
	HM905MFEL006-DIP	0,6	6	0,6	60	4,5	0,01
	HM905MFEXL006-DIP	0,6	6	0,6	60	6,2	0,01
0,8	HM905M0082-DIP	0,8	3	2,4	38		
	HM905ML0082-DIP	0,8	4	2,4	50		
	HM905L008-DIP	0,8	3	1,2	40	4	0,01
	HM905XL008-DIP	0,8	3	1,2	40	7	0,01
	HM905MFZ008-DIP	0,8	4	0,8	50	8	0,01
	HM905MFL008-DIP	0,8	4	0,8	50	10	0,01
	HM905MFZL008-DIP	0,8	4	0,8	50	12	0,01
	HM905MFEXL008-DIP	0,8	4	0,8	50	16	0,01
	HM905MFEL008-DIP	0,8	6	0,8	60	5,2	0,01
	HM905MFEXL008-DIP	0,8	6	0,8	60	8	0,01

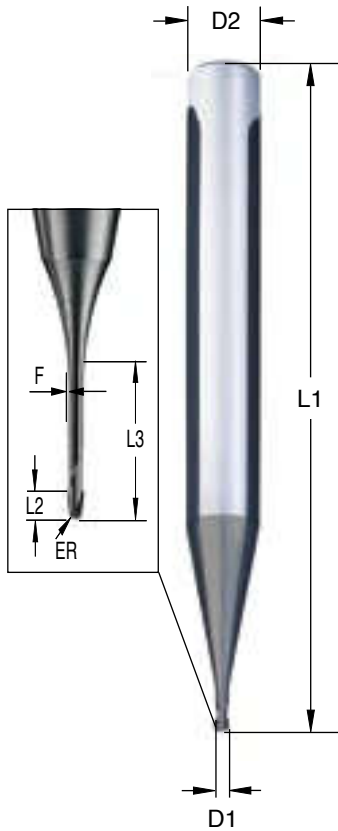


Durchmesserbereich  
diameter range  
0,2 - 2,0 mm



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM905M0062-DIP.  
Please indicate order number: e.g. HM905XL008-DIP.



Durchmesserbereich  
diameter range  
0,2 - 2,0 mm



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
1,0	HM905M0102-DIP	1	3	3	40			
	HM905ML0102-DIP	1	4	3	50			
	HM905L010-DIP	1	3	1,5	40	5	0,01	0,1
	HM905XL010-DIP	1	3	1,5	40	8,5	0,01	0,1
	HM905MFZL010-DIP	1	4	1,5	50	10	0,01	0,1
	HM905MFSL010-DIP	1	4	1,5	50	15	0,01	0,1
	HM905MFZXL010-DIP	1	4	1,5	50	20	0,01	0,1
	HM905MF010-DIP	1	6	1	60	5	0,01	0,1
	HM905MFL010-DIP	1	6	1	60	10	0,01	0,1
	HM905MFXL010-DIP	1	6	1	60	20	0,01	0,1
1,2	HM905M0122-DIP	1,2	3	3,8	38			
	HM905ML0122-DIP	1,2	4	3,8	50			
	HM905L012-DIP	1,2	3	1,8	40	6	0,01	0,1
	HM905XL012-DIP	1,2	3	1,8	40	10	0,01	0,1
	HM905MFEL012-DIP	1,2	6	1,2	60	8	0,01	0,1
1,5	HM905M0152-DIP	1,5	3	4,2	38			
	HM905ML0152-DIP	1,5	4	4,2	50			
	HM905L015-DIP	1,5	3	2,2	40	7,5	0,01	0,15
	HM905XL015-DIP	1,5	3	2,2	40	12	0,01	0,15
	HM905MFZL015-DIP	1,5	4	2,2	50	15	0,01	0,15
	HM905MFSL015-DIP	1,5	4	2,2	50	20	0,01	0,15
	HM905MFZXL015-DIP	1,5	4	2,2	60	25	0,01	0,15
	HM905MFEL015-DIP	1,5	6	1,5	60	9,5	0,01	0,1
	HM905MFL015-DIP	1,5	6	1,5	60	15	0,01	0,15
	HM905MFXL015-DIP	1,5	6	1,5	60	25	0,01	0,15
2,0	HM905M0202-DIP	2	3	6	38			
	HM905ML0202-DIP	2	4	6	50			
	HM905LE020-DIP	2	3	4	50	12	0,01	0,2
	HM905XL020-DIP	2	3	4	50	16	0,01	0,2
	HM905SL020-DIP	2	3	4	50	20	0,01	0,2
	HM905MFZL020-DIP	2	4	2	60	20	0,01	0,2
	HM905MFL020-DIP	2	6	2	60	15	0,01	0,2
	HM905MFXL020-DIP	2	6	2	75	30	0,01	0,2

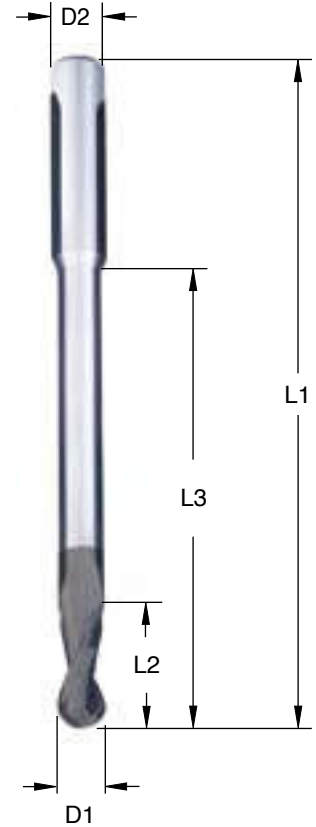
Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM905M00202-DIP.  
Please indicate order number: e.g. HM905SL020-DIP.





BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
1,0	97DC01	1	3	5	40				
1,5	97DC015	1,5	3	6	40				
2,0	97DC02	2	3	6	40				
	97DCL02	2	3	15	75				
2,5	97DC025	2,5	3	7	40				
3,0	97DC03	3	3	8	40				
	97DCL03	3	3	18	60				
	97DCXL03	3	3	25	75				
	97DCF03	3	3	6	40	15			
	97DCFL03	3	3	6	60	30			
	97DCFSL03	3	3	10	100	70			
	97DMB03	3	6	3	57	15			
4,0	97DC04	4	4	10	40				
	97DCL04	4	4	20	60				
	97DCXL04	4	4	32	75				
	97DCF04	4	4	6	40	15			
	97DCFL04	4	4	6	60	30			
	97DCFSL04	4	4	12	100	70			
	97DMB04	4	6	4	57	15			
5,0	97DC05	5	5	12	50				
	97DCL05	5	5	25	62				
	97DCXL05	5	5	38	100				
	97DCF05	5	5	8	50	25			
	97DCFL05	5	5	8	75	40			
	97DMB05	5	6	5	57	15			
	97DCFSL05	5	6	15	100	70			
6,0	97DC06	6	6	14	50				
	97DCL06	6	6	30	75				
	97DCXL06	6	6	40	100				
	97DCF06	6	6	10	50	25			
	97DCFL06	6	6	10	100	70			
	97DCFSL06	6	6	25	150	100			
	97DCFSL06	6	6	40	200	150			
8,0	97DC08	8	8	16	63				
	97DCL08	8	8	35	75				
	97DCXL08	8	8	45	100				
	97DCF08	8	8	10	75	35			
	97DCFL08	8	8	10	100	70			
	97DCFSL08	8	8	25	200	120			
	97DCFSL08	8	10	25	150	100			



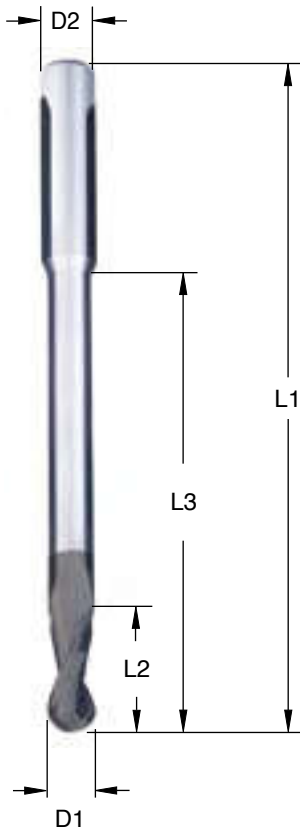
Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 97DC05.  
Please indicate order number: e.g. 97DCF06.

GRAPHIT-LINE



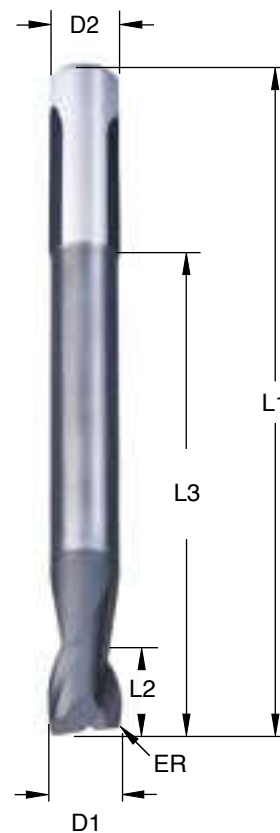
Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
10,0	97DC10	10	10	19	72				
	97DCL10	10	10	40	89				
	97DCXL10	10	10	50	120				
	97DCF10	10	10	10	72	40			
	97DCFL10	10	10	10	100	70			
	97DCFXL10	10	10	50	200	120			
	97DCFSL10	10	12	25	150	100			
12,0	97DC12	12	12	22	83				
	97DCL12	12	12	50	100				
	97DCXL12	12	12	60	150				
	97DCF12	12	12	10	83	40			
	97DCFL12	12	12	10	100	70			
	97DCFSL12	12	12	25	150	100			
	97DCFXL12	12	12	50	200	120			



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
1,0	93DC01	1	3	5	40				
1,5	93DC015	1,5	3	6	40				
2,0	93DC02	2	3	6	40				
	93DCR0202	2	3	8	40		0,2		
	93DCL02	2	3	15	75				
	93DCFHS02	2	3	10	100	20	0,2		
3,0	93DC03	3	3	8	40				
	93DCR0303	3	3	10	40		0,3		
	93DCL03	3	3	18	60				
	93DCRL0303	3	3	30	60		0,3		
	93DCXL03	3	3	25	75				
	93DCF0305	3	3	6	40	15	0,5		
	93DCFLO305	3	3	6	60	30	0,5		
	93DCFHS03	3	3	15	100	30	0,3		
	93DMRL03025	3	6	3	57	15	0,25		
4,0	93DC04	4	4	10	40				
	93DCR0405	4	4	15	60		0,5		
	93DCL04	4	4	20	60				
	93DCRL0405	4	4	30	60		0,5		
	93DCXL04	4	4	32	75				
	93DCF0405	4	4	6	40	15	0,5		
	93DCFLO405	4	4	6	60	30	0,5		
	93DCFHS04	4	4	20	100	40	0,3		
	93DMRL04025	4	6	4	57	15	0,25		
5,0	93DC05	5	5	12	50				
	93DCR0505	5	5	20	50		0,5		
	93DCL05	5	5	25	62				
	93DCRL0505	5	5	35	75		0,5		
	93DCXL05	5	5	38	100				
	93DCF0505	5	5	6	40	15	0,5		
	93DMRL0505	5	5	5	57	15	0,5		
	93DCFLO505	5	5	6	75	40	0,5		
	93DCFHS05	5	5	25	100	70	0,5		
6,0	93DC06	6	6	14	50				
	93DCR0605	6	6	20	60		0,5		
	93DCL06	6	6	30	75				
	93DCXL06	6	6	40	100				
	93DCRL0605	6	6	40	100		0,5		
	SLYLDC06	6	6	25	200		0,3		
	93DCF0605	6	6	10	60	30	0,5		
	93DCF0610	6	6	10	60	30	1,0		
	93DCFLO605	6	6	10	100	70	0,5		
	93DCFLO610	6	6	10	100	70	1,0		
	93DCFHS06	6	6	35	150	80	0,5		
	SLYFDC06	6	6	25	200	120	0,3		

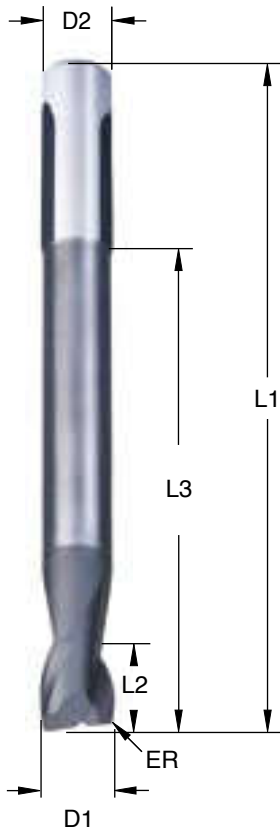
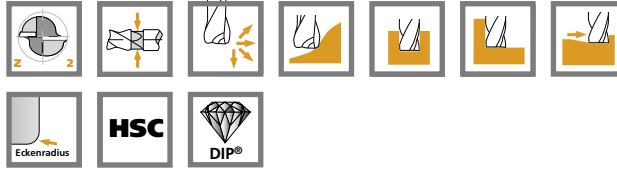


Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 20,0 mm



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 93DC05.  
Please indicate order number: e.g. 93DCF1005.



Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 20,0 mm



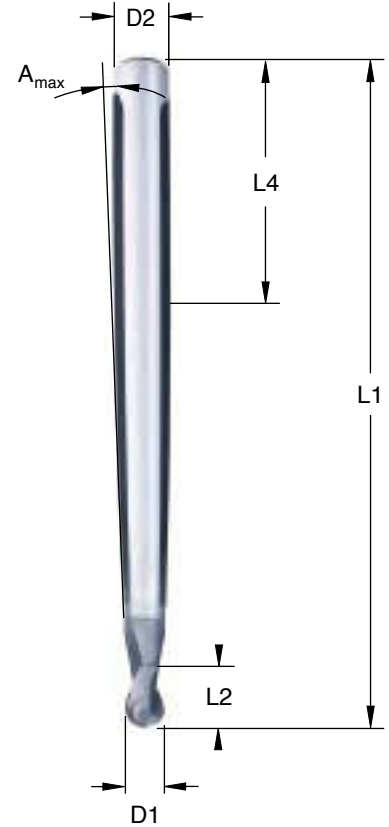
	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
8,0	93DC08	8	8	19	63				
	93DCR0805	8	8	20	75		0,5		
	93DCR0810	8	8	20	75		1,0		
	93DCL08	8	8	35	75				
	93DCRL0805	8	8	40	100		0,5		
	93DCRL0810	8	8	40	100		1,0		
	93DCXL08	8	8	45	100				
	93DCRXL0810	8	8	25	150		1,0		
	93DCF0805	8	8	10	75	35	0,5		
	93DCF0810	8	8	10	75	35	1,0		
	93DCF0805	8	8	10	100	70	0,5		
	93DCF0810	8	8	10	100	70	1,0		
	93DCF08210	8	8	25	150	100	1,0		
	93DCFHS08	8	8	40	150	90	0,5		
10,0	93DC10	10	10	20	72				
	93DCR1005	10	10	25	80		0,5		
	93DCR1010	10	10	25	80		1,0		
	93DCL10	10	10	40	80				
	93DCRL1005	10	10	40	100		0,5		
	93DCRL1010	10	10	40	100		1,0		
	93DCXL10	10	10	50	120				
	93DCRXL1010	10	10	25	150		1,0		
	93DCF1005	10	10	10	72	40	0,5		
	93DCF1010	10	10	10	72	40	1,0		
	93DCF1005	10	10	10	100	70	0,5		
	93DCF1010	10	10	10	100	70	1,0		
	93DCF10210	10	10	25	150	100	1,0		
	SLYFDC10	10	10	50	200	120	0,5		
12,0	93DCR1210	12	12	25	100		1,0		
	93DCL12	12	12	50	100				
	93DCRXL1210	12	12	30	150		1,0		
	93DCXL12	12	12	60	150				
	SLYLDC12	12	12	50	200		0,6		
	93DCF1205	12	12	10	83	40	0,5		
	93DCF1210	12	12	10	83	40	1,0		
	93DCF1205	12	12	10	100	70	0,5		
	93DCF1210	12	12	10	100	70	1,0		
	93DCF12310	12	12	30	150	100	1,0		
	SLYFDC12	12	12	50	200	120	0,6		
16,0	93DC16	16	16	26	92				
	93DCL16	16	16	58	125				
	SLYFDC16	16	16	65	200	150	0,8		
20,0	93DC20	20	20	32	104				
	93DCL20	20	20	60	125				
	93DCXL20	20	20	75	150				

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 93DC05.  
Please indicate order number: e.g. 93DCF1005.



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L4 mm	A <sub>max</sub> °		
1,0	97DCSKR01	1	4	2	50	30	5,5		
	97DCSKRL01	1	6	2	57	30	6,4		
	97DCSKK01	1	6	2	80	30	1,9		
	97DCSK04010	1	6	2	100	30	0,45		
	97DCSK09010	1	6	2	100	30	0,95		
1,5	97DCSKR015	1,5	4	2,5	50	30	5,0		
	97DCSKRL015	1,5	6	2,5	57	30	6,0		
	97DCSK04015	1,5	6	3	100	30	0,45		
	97DCSK09015	1,5	6	3	100	30	0,95		
2,0	97DCSKR02	2	4	3	50	30	4,3		
	97DCSKRL02	2	6	3	57	30	5,6		
	97DCSKK02	2	6	3	80	30	1,9		
	97DCSK04020	2	6	4	100	30	0,45		
	97DCSK09020	2	6	4	100	30	0,95		
2,5	97DCSKR025	2,5	4	3,5	50	30	3,5		
	97DCSKRL025	2,5	6	3,5	57	30	5,2		
	97DCSK04025	2,5	6	4	100	30	0,45		
	97DCSK09025	2,5	6	4	100	30	0,95		
3,0	97DCSKR03	3	4	3,5	50	30	2,5		
	97DCSKRL03	3	4	6	80	30	2,9		
	97DCSK04030	3	6	6	100	30	0,45		
	97DCSK09030	3	6	6	100	30	0,95		
4,0	97DCSKR04	4	6	6	80	30	2,3		
	97DCSK04040	4	6	6	100	30	0,45		
	97DCSK09040	4	6	6	100	30	0,95		
	97DCSKXLS04	4	6	12	150	30	0,6		
5,0	97DCSKR05	5	6	7	80	30	1,4		
	97DCSK05	5	6	15	100	30	0,6		
6,0	97DCSKR06	6	8	9	100	40	1,5		
	97DCSK06	6	8	25	150	30	0,6		
	97DCSKRL06	6	10	9	100	50	2,3		
8,0	97DCSKR08	8	10	12	120	50	1,4		
	97DCSKRL08	8	12	12	150	60	1,9		
10,0	97DCSKR10	10	12	14	150	60	1,1		
12,0	97DCSKR12	12	16	16	150	60	2,1		

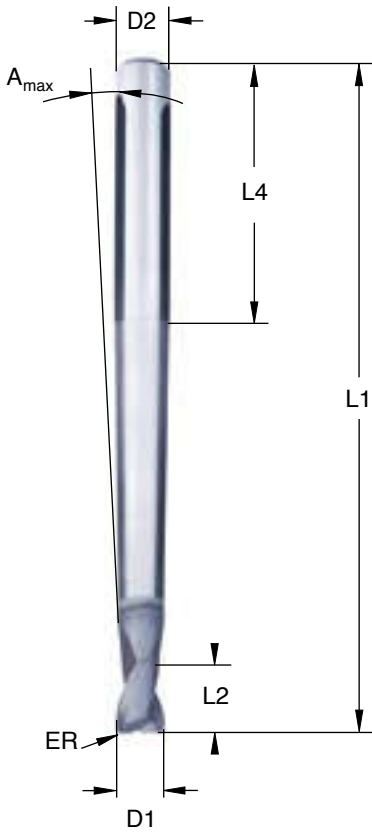
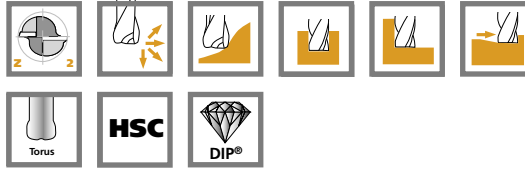


Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 97DCSKK02.  
Please indicate order number: e.g. 97DCSKR06.



Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm



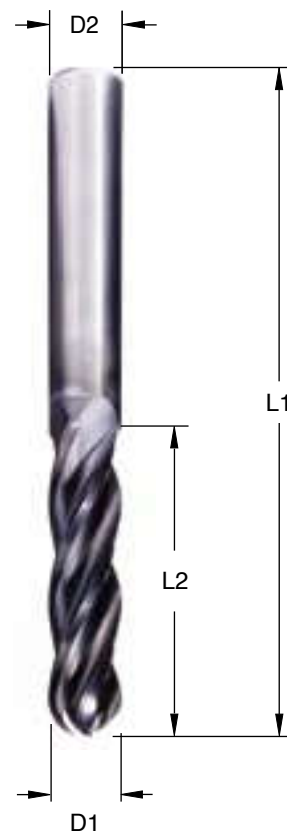
	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L4 mm	ER mm	A <sub>max</sub> °
1,0	93DCSKR01	1	4	2	50	30	0,1	5,5
	93DCSKRL01	1	6	2	57	30	0,1	6,4
	93DCSKK01	1	6	2	80	30	0,25	1,9
	93DCSK04010	1	6	2	100	30	0,2	0,45
	93DCSK09010	1	6	2	100	30	0,2	0,95
1,5	93DCSKR015	1,5	4	2,5	50	30	0,1	5,0
	93DCSKRL015	1,5	6	2,5	57	30	0,1	6,0
	93DCSK04015	1,5	6	3	100	30	0,2	0,45
	93DCSK09015	1,5	6	3	100	30	0,2	1,0
2,0	93DCSKR02	2	4	3	50	30	0,2	4,3
	93DCSKRL02	2	6	3	57	30	0,2	5,6
	93DCSKK02	2	6	3	80	30	0,5	1,9
	93DCSK04020	2	6	4	100	30	0,5	0,45
	93DCSK09020	2	6	4	100	30	0,5	1,0
2,5	93DCSKR025	2,5	4	3,5	50	30	0,3	3,5
	93DCSKRL025	2,5	6	3,5	57	30	0,3	5,2
	93DCSK04025	2,5	6	4	100	30	0,5	0,45
	93DCSK09025	2,5	6	4	100	30	0,5	1,0
3,0	93DCSKR03	3	4	3,5	50	30	0,5	2,5
	93DCSKRL03	3	4	6	80	30	0,5	2,9
	93DCSK04030	3	6	6	100	30	0,5	0,45
	93DCSK09030	3	6	6	100	30	0,5	1,0
4,0	93DCSKR04	4	6	6	80	30	0,5	2,3
	93DCSK04040	4	6	6	100	30	0,5	0,5
	93DCSK09040	4	6	6	100	30	0,5	1,2
	93DCSKXLS04	4	6	12	150	30	0,5	0,6
5,0	93DCSKR05	5	6	7	80	30	0,5	1,4
	93DCSK05	5	6	15	100	30	0,5	0,6
6,0	93DCSKR06	6	8	9	100	40	1	1,5
	93DCSK06	6	8	25	150	30	1	0,6
	93DCSKRL06	6	10	9	100	50	1	2,3
8,0	93DCSKR08	8	10	12	120	50	1	1,4
	93DCSKRL08	8	12	12	150	60	1	1,9
10,0	93DCSKR10	10	12	14	150	60	1	1,1
12,0	93DCSKR12	12	16	16	150	60	1,5	2,1

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 93DCSKR08.  
Please indicate order number: e.g. 93DCSKR12.



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm				
2,0	95DC02	2	3	6	40				
2,5	95DC025	2,5	3	7	40				
3,0	95DC03	3	3	10	40				
	95DCL03	3	3	18	60				
	95DCXL03	3	3	25	75				
4,0	95DC04	4	4	11	40				
	95DCL04	4	4	20	60				
	95DCXL04	4	4	32	75				
5,0	95DC05	5	5	13	50				
	95DCL05	5	5	25	62				
	95DCXL05	5	5	38	100				
6,0	95DC06	6	6	16	50				
	95DCL06	6	6	30	70				
	95DCXL06	6	6	40	100				
8,0	95DC08	8	8	19	63				
	95DCL08	8	8	35	75				
	95DCXL08	8	8	45	100				
10,0	95DC10	10	10	22	72				
	95DCL10	10	10	40	89				
	95DCXL10	10	10	50	120				
12,0	95DC12	12	12	26	83				



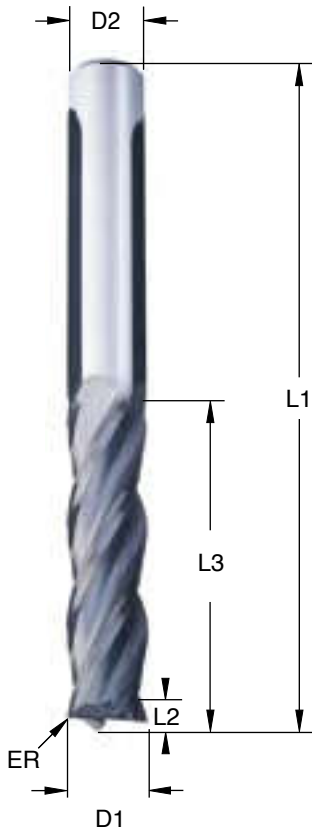
Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 12,0 mm



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 95DCL04.  
Please indicate order number: e.g. 95DCXL10.





Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 20,0 mm



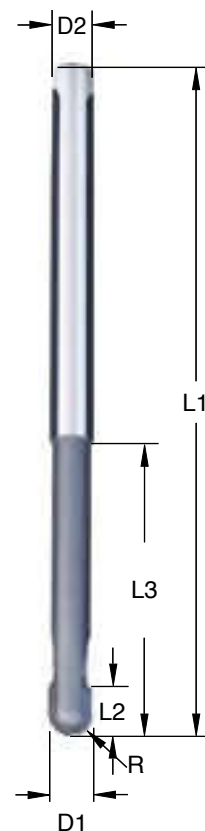
	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
2,0	91DC02	2	3	6	40				
2,5	91DC025	2,5	3	7	40				
3,0	91DC03	3	3	10	40				
	91DCL03	3	3	18	60				
	91DCXL03	3	3	25	75				
4,0	91DC04	4	4	11	40				
	91DCL04	4	4	20	60				
	91DCXL04	4	4	32	75				
5,0	91DC05	5	5	13	50				
	91DCL05	5	5	25	62				
	91DCXL05	5	5	38	100				
6,0	91DC06	6	6	16	50				
	91DCL06	6	6	30	70				
	91DCXL06	6	6	40	100				
8,0	91DC08	8	8	19	63				
	91DCL08	8	8	35	79				
	91DCXL08	8	8	45	100				
10,0	91DC10	10	10	22	72				
	91DC1005	10	10	12	89		0,5		
	91DC1010	10	10	12	89		1,0		
	91DCF1005	10	10	12	89	40	0,5		
	91DCF1010	10	10	12	89	40	1,0		
	91DCFL1010	10	10	12	89	50	1,0		
	91DCL10	10	10	40	89				
	91DCXL10	10	10	50	120				
12,0	91DC12	12	12	26	83				
	91DC1205	12	12	16	100		0,5		
	91DC1210	12	12	16	100		1,0		
	91DC1220	12	12	16	100		2,0		
	91DCL12	12	12	50	100				
	91DCXL12	12	12	60	150				
16,0	91DC16	16	16	32	92				
	91DC1605	16	16	20	125		0,5		
	91DC1610	16	16	20	125		1,0		
	91DC1620	16	16	20	125		2,0		
	91DCL16	16	16	58	125				
	91DCXL16	16	16	75	150				
20,0	91DC20	20	20	38	104				
	91DC2010	20	20	24	125		1,0		
	91DC2015	20	20	24	125		1,5		
	91DC2020	20	20	24	125		2,0		
	91DC2030	20	20	24	125		3,0		
	91DCL20	20	20	60	125				
	91DCXL20	20	20	75	150				

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 91DCL10.  
Please indicate order number: e.g. 91DCXL20.



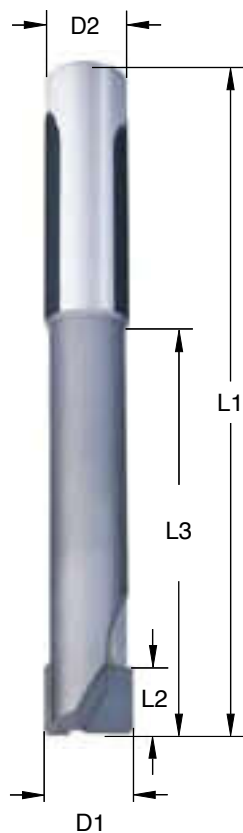
BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm		
3,0	P100RGECO03-9	3	6	2,5	70	9		
	P100RGECO03-15	3	6	2,5	70	15		
	P100RGECO03-21	3	6	2,5	70	21		
4,0	P100RGECO04-12	4	6	2,5	70	12		
	P100RGECO04-20	4	6	2,5	70	20		
	P100RGECO04-28	4	6	2,5	70	28		
5,0	P100RGECO05-15	5	6	3	70	15		
	P100RGECO05-25	5	6	3	70	25		
	P100RGECO05-35	5	6	3	70	35		
6,0	P100RGECO06-18	6	6	6	100	18		
	P100RGECO06-30	6	6	6	100	30		
	P100RGECO06-35	6	6	6	100	35		
8,0	P100RGECO08-24	8	8	7	100	24		
	P100RGECO08-40	8	8	7	100	40		
10,0	P100RGECO10-30	10	10	8	100	30		
	P100RGECO10-50	10	10	8	100	50		
12,0	P100RGECO12-36	12	12	9	100	36		
	P100RGECO12-60	12	12	9	100	60		



Durchmesserbereich  
diameter range  
3,0 - 12,0 mm

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

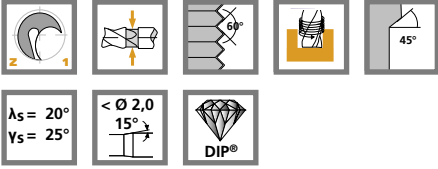
Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. P100RGECO04-28.  
Please indicate order number: e.g. P100RGECO08-24.



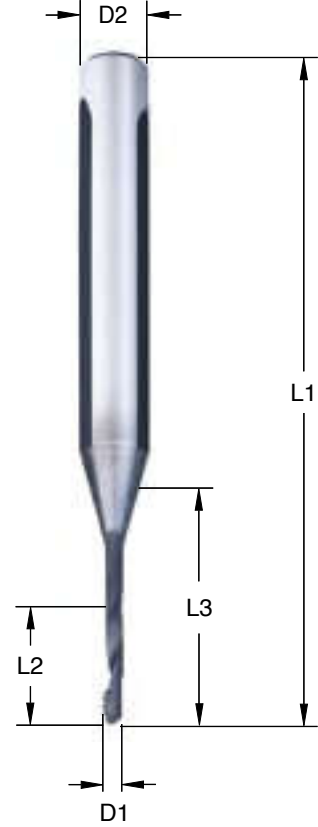
Durchmesserbereich  
diameter range  
3,0 - 12,0 mm

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm
3,0	P100GECO03-9-03	3	6	2,5	70	9	0,3
	P100GECO03-15-03	3	6	2,5	70	15	0,3
	P100GECO03-21-03	3	6	2,5	70	21	0,3
4,0	P100GECO04-12-03	4	6	2,5	70	12	0,3
	P100GECO04-20-03	4	6	2,5	70	20	0,3
	P100GECO04-28-03	4	6	2,5	70	28	0,3
5,0	P100GECO05-15-03	5	6	3	70	15	0,3
	P100GECO05-25-03	5	6	3	70	25	0,3
	P100GECO05-35-03	5	6	3	70	35	0,3
6,0	P100GECO06-18-03	6	6	6	100	18	0,3
	P100GECO06-30-03	6	6	6	100	30	0,3
	P100GECO06-42-03	6	6	6	100	42	0,3
	P100GECO06-18-05	6	6	6	100	18	0,5
	P100GECO06-30-05	6	6	6	100	30	0,5
	P100GECO06-42-05	6	6	6	100	42	0,5
	P100GECO06-18-10	6	6	6	100	18	1,0
	P100GECO06-30-10	6	6	6	100	30	1,0
	P100GECO06-42-10	6	6	6	100	42	1,0
8,0	P100GECO08-24-03	8	8	7	100	24	0,3
	P100GECO08-40-03	8	8	7	100	40	0,3
	P100GECO08-24-05	8	8	7	100	24	0,5
	P100GECO08-40-05	8	8	7	100	40	0,5
	P100GECO08-24-10	8	8	7	100	24	1,0
	P100GECO08-40-10	8	8	7	100	40	1,0
10,0	P100GECO10-30-05	10	10	8	100	30	0,5
	P100GECO10-50-05	10	10	8	100	50	0,5
	P100GECO10-30-10	10	10	8	100	30	1,0
	P100GECO10-50-10	10	10	8	100	50	1,0
	P100GECO10-30-15	10	10	8	100	30	1,5
	P100GECO10-50-15	10	10	8	100	50	1,5
12,0	P100GECO12-36-05	12	12	9	100	36	0,5
	P100GECO12-60-05	12	12	9	100	60	0,5
	P100GECO12-36-10	12	12	9	100	36	1,0
	P100GECO12-60-10	12	12	9	100	60	1,0
	P100GECO12-36-15	12	12	9	100	36	1,5
	P100GECO12-60-15	12	12	9	100	60	1,5

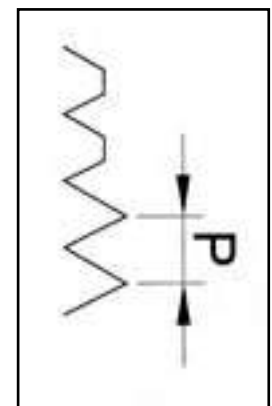
Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	M	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	E-Maß	P
110GF-M2-DIP	M 2	0,82	3	4	50	8	0,29	0,4
110GF-M2,5-DIP	M 2,5	1,1	3	6	50	10	0,32	0,45
110GF-M3-DIP	M 3	1,42	6	10	60	15	0,37	0,5
110GF-M4-DIP	M 4	1,74	6	15	75	20	0,52	0,7
110GF-M5-DIP	M 5	2,5	6	18	75	25	0,57	0,8
110GF-M6-DIP	M 6	3,0	8	20	75	30	0,75	1,0
110GF-M8-DIP	M 8	4,2	10	25	100	35	0,9	1,25
110GF-M10-DIP	M 10	5,39	12	30	100	40	1,1	1,5
110GF-M12-DIP	M 12	6,67	12	30	100	40	1,25	1,75

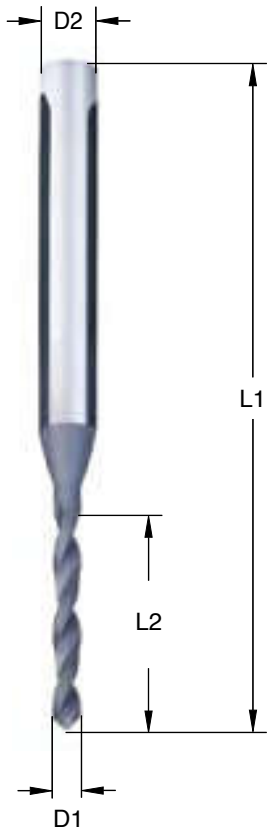
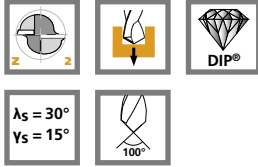


Nennmaß  
nominal dimension  
M 2 - M 12



Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B.110GF-M2-DIP.  
Please indicate order number: e.g. 110GF-M5-DIP



Durchmesserbereich  
diameter range  
0,5 - 12,0 mm



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		M	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm			
0,5	KD201005-DIP		0,5	3	2,5	50			
0,75	KD2010075-DIP		0,75	3	4	50			
0,8	KD201008-DIP		0,8	3	5	50			
1,0	KD201010-DIP		1,0	3	7	50			
1,2	KD201012-DIP		1,2	3	8	50			
1,5	KD201015-DIP		1,5	3	10	50			
1,6	KD201016-DIP	M 2	1,6	3	11	50			
1,8	KD201018-DIP		1,8	3	12	50			
2,0	KD201020-DIP		2,0	3	14	50			
2,05	KD2010205-DIP	M 2,5	2,05	3	14	50			
2,5	KD201025-DIP	M 3	2,5	3	16	50			
2,8	KD201028-DIP		2,8	3	16	50			
3,0	KD201030-DIP		3,0	3	18	50			
3,3	KD201033-DIP	M 4	3,3	4	20	60			
3,5	KD201035-DIP		3,5	4	20	60			
3,7	KD201037-DIP		3,7	4	20	60			
4,0	KD201040-DIP		4,0	4	24	60			
4,2	KD201042-DIP	M 5	4,2	5	24	62			
4,5	KD201045-DIP		4,5	5	24	62			
4,65	KD2010465-DIP		4,65	5	25	62			
5,0	KD201050-DIP	M 6	5,0	5	28	62			
5,5	KD201055-DIP		5,5	6	28	75			
5,55	KD2010555-DIP		5,55	6	28	75			
6,0	KD201060-DIP		6,0	6	30	75			
6,8	KD201068-DIP	M 8	6,8	8	32	75			
7,0	KD201070-DIP		7,0	8	32	75			
7,45	KD2010745-DIP		7,45	8	32	75			
7,5	KD201075-DIP		7,5	8	35	100			
8,0	KD201080-DIP		8,0	8	40	100			
8,5	KD201085-DIP	M 10	8,5	10	45	100			
9,0	KD201090-DIP		9,0	10	45	100			
9,35	KD2010935-DIP		9,35	10	45	100			
9,5	KD201095-DIP		9,5	10	45	100			
10,0	KD201100-DIP		10,0	10	50	100			
10,2	KD201102-DIP	M 12	10,2	12	60	125			
10,5	KD201105-DIP		10,5	12	60	125			
11,0	KD201110-DIP		11,0	12	60	125			
11,2	KD201112-DIP		11,2	12	60	125			
11,5	KD201115-DIP		11,5	12	60	125			
12,0	KD201120-DIP		12,0	12	60	125			

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.


# KUPFER-LINE

FRÄSWERKZEUGE  
FÜR DIE ELEKTRODEN-  
FERTIGUNG KUPFER

MILLING TOOLS  
FOR  
COPPER ELECTRODES



# KUPFER-LINE



KUPFER-LINE



## Zielsetzung:

Werkstoffoptimiertes Werkzeugprogramm für die hohen Anforderungen bei der Bearbeitung von Elektroden aus Kupfer.

## Vorteile:

Die Werkzeuge der Kupfer-Line zeichnen sich durch höchste Formgenauigkeit und Rundlaufgenauigkeit aus. Ihr besonderes Merkmal: Der Polierschliff im Spanraum und am ersten Freiwinkel des Umfangs. Hohe Standzeiten und kurze Bearbeitungszeiten machen ihren Einsatz sehr wirtschaftlich.

## Ausführungen:

Durch die große Vielfalt das richtige Werkzeug für nahezu jede Anwendung.

## Objective:

Material optimized tool program for precise machining of copper electrodes.

## Advantages:

The tools of the Copper-Line distinguish themselves with highest accuracy of shape and runout precision. The special feature: The polish grinding of the chip space and first clearance angle of the circumference. High durability and short machining times make their application economically advantageous.

## Designs:

Due to high level of diversity the correct tool for almost any application.

**Kugelfräser Z3**  
in „PIRANHA“-Geometrie mit  
ungleicher Teilung  
Kopfradius  $R = 0,5 \times d$

**Ball end mill 3F**  
with „PIRANHA“-geometry with  
unequal division  
ball radius  $R = 0,5 \times d$

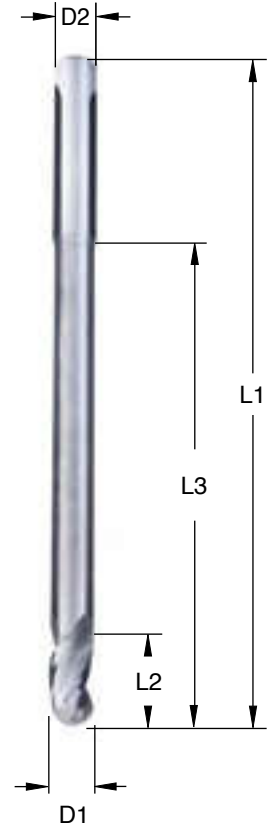
**63CWIR**

KUPFER-LINE

KUPFER-LINE



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
1,0	63CWIR01-30	1	3	5	40				
2,0	63CWIR02-30	2	3	6	40				
	63CWIRL02-30	2	3	15	75				
	63CWIRFL02-30	2	3	4	100	50			
3,0	63CWIR03-30	3	3	10	40				
	63CWIRL03-30	3	3	18	60				
	63CWIRXL03-30	3	3	25	75				
	63CWIRFK03-30	3	3	6	40	15			
	63CWIRF03-30	3	3	6	60	30			
	63CWIRFL03-30	3	3	6	100	50			
4,0	63CWIR04-30	4	4	11	40				
	63CWIRL04-30	4	4	20	60				
	63CWIRXL04-30	4	4	32	75				
	63CWIRF04-30	4	4	6	60	30			
	63CWIRFL04-30	4	4	6	100	50			
5,0	63CWIR05-30	5	5	13	50				
	63CWIRL05-30	5	5	25	62				
	63CWIRFL05-30	5	5	13	100	50			
6,0	63CWIR06-30	6	6	16	50				
	63CWIRL06-30	6	6	30	75				
	63CWIRXL06-30	6	6	40	100				
	63CWIRF06-30	6	6	10	60	30			
	63CWIRFL06-30	6	6	10	100	50			
	63CWIRFLV06-30	6	6	10	100	70			
8,0	63CWIR08-30	8	8	19	63				
	63CWIRL08-30	8	8	35	75				
	63CWIRXL08-30	8	8	45	100				
	63CWIRF08-30	8	8	12	75	35			
	63CWIRFL08-30	8	8	12	100	50			
	63CWIRFXL08-30	8	8	12	100	70			
10,0	63CWIR10-30	10	10	22	72				
	63CWIRL10-30	10	10	40	89				
	63CWIRXL10-30	10	10	50	120				
	63CWIRF10-30	10	10	15	72	40			
	63CWIRFL10-30	10	10	15	100	50			
	63CWIRFXL10-30	10	10	15	100	70			
12,0	63CWIRXL12-30	12	12	60	150				
	63CWIRF12-30	12	12	18	83	40			
	63CWIRFL12-30	12	12	18	100	50			
	63CWIRFXL12-30	12	12	18	125	80			



Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm

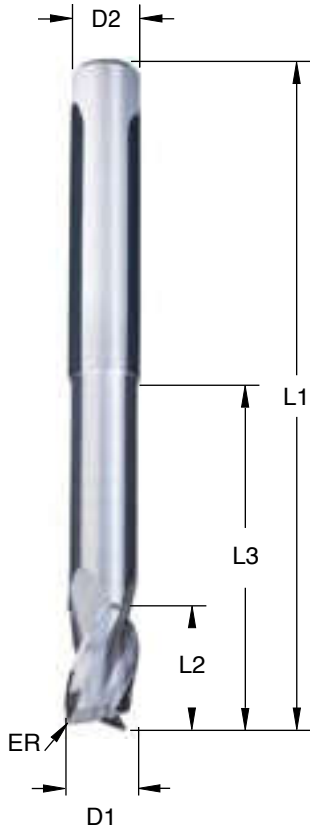
Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 63CWIR03-30 und wenn  
gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.  
Please indicate order number: e.g. 63CWIRXL06-30 and if wanted COATING: e.g. TLX.

**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungssysteme





Durchmesserbereich  
*diameter range*  
 2,0 - 12,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
*possible coatings*  
 TLX - Standard

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
2,0	63CWI02-30	2	3	6	40		0,3		
	63CWIS02-30	2	3	6	40		0,15		
	63CWIL02025-30	2	3	6	60		0,25		
	63CWISL02-30	2	3	6	60		0,15		
	63CWIFL02-30	2	3	4	100	50	0,3		
3,0	63CWI03-30	3	3	10	40				
	63CWIS03-30	3	3	10	40		0,15		
	63CWIL03-30	3	3	18	60				
	63CWISL03-30	3	3	18	60		0,15		
	63CWXL03-30	3	3	25	75				
	63CWIF0305-30	3	3	6	40	15	0,5		
	63CWIFK0305-30	3	3	6	60	30	0,5		
	63CWIFL03-30	3	3	6	100	50	0,5		
4,0	63CWI04-30	4	4	11	40				
	63CWIS04-30	4	4	11	40		0,2		
	63CWIL04-30	4	4	20	60				
	63CWISL04-30	4	4	20	60		0,2		
	63CWXL04-30	4	4	32	75				
	63CWISXL04-30	4	4	32	75		0,2		
	63CWXL0405-30	4	4	15	100		0,5		
	63CWIFL0405-30	4	4	6	40	15	0,5		
	63CWIFK0405-30	4	4	6	60	30	0,5		
	63CWIFL04-30	4	4	6	100	50	0,5		
	5,0	63CWI05-30	5	5	13	50			
63CWIL05-30		5	5	25	62				
63CWXL05-30		5	5	38	100				
63CWIF0505-30		5	5	6	50	15	0,5		
63CWIFK0505-30		5	5	6	62	30	0,5		
63CWIFL05-30		5	5	6	100	50	0,5		
6,0	63CWI06-30	6	6	16	50				
	63CWIS06-30	6	6	16	50		0,3		
	63CWIL06-30	6	6	30	75				
	63CWISL06-30	6	6	30	75		0,3		
	63CWXL06-30	6	6	40	100				
	63CWISXL06-30	6	6	40	100		0,3		
	63CWIF0605-30	6	6	10	60	30	0,5		
	63CWIF0610-30	6	6	10	60	30	1,0		
	63CWIFL0605-30	6	6	10	100	50	0,5		
	63CWIFL0610-30	6	6	10	100	50	1,0		
	63CWIFXL0605-30	6	6	10	100	70	0,5		
	63CWIFXL0610-30	6	6	10	100	70	1,0		
	8,0	63CWI08-30	8	8	19	63			
63CWIL08-30		8	8	35	75				
63CWXL08-30		8	8	45	100				
63CWIFL0805-30		8	8	10	75	35	0,5		
63CWIFL0810-30		8	8	10	75	35	1,0		
63CWIFL0805-30		8	8	10	100	50	0,5		
63CWIFL0810-30		8	8	10	100	50	1,0		
63CWIFXL0805-30		8	8	10	100	70	0,5		
63CWIFXL0810-30		8	8	10	100	70	1,0		

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
 Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 63CWISL06-30 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.

Please indicate order number: e.g. 63CWIXL08-30 and if wanted COATING: e.g. TLX.

# Torusfräser Z3

in „PIRANHA“-Geometrie mit  
ungleicher Teilung

# Toric end mill 3F

with „PIRANHA“-geometry with  
unequal division

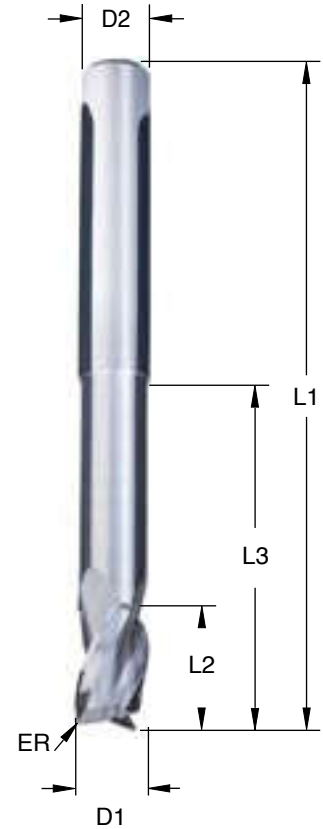
# 63CWI

KUPFER-LINE

KUPFER-LINE



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
10,0	63CWI10-30	10	10	22	72				
	63CWIL10-30	10	10	40	89				
	63CWIXL10-30	10	10	50	120				
	63CWIF1005-30	10	10	15	72	40	0,5		
	63CWIF1010-30	10	10	15	72	40	1,0		
	63CWIFL1005-30	10	10	15	100	50	0,5		
	63CWIFL1010-30	10	10	15	100	50	1,0		
	63CWIFXL1005-30	10	10	15	100	70	0,5		
	63CWIFXL1010-30	10	10	15	100	70	1,0		
	12,0	63CWI12-30	12	12	26	83			
63CWIL12-30		12	12	50	100				
63CWIXL12-30		12	12	60	150				
63CWIF1205-30		12	12	18	83	40	0,5		
63CWIF1210-30		12	12	18	83	40	1,0		
63CWIFL1205-30		12	12	18	100	50	0,5		
63CWIFL1210-30		12	12	18	100	50	1,0		
63CWIFXL1205-30		12	12	18	125	70	0,5		
63CWIFXL1210-30		12	12	18	125	70	1,0		



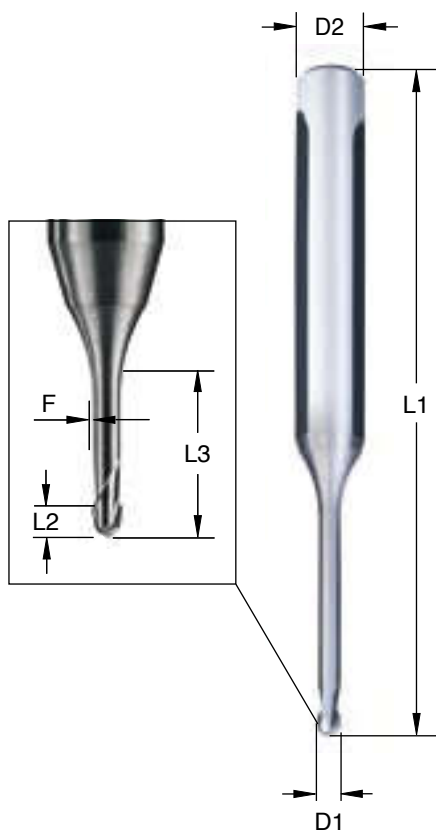
Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 12,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 63CWISL06-30 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.  
Please indicate order number: e.g. 63CWIXL08-30 and if wanted COATING: e.g. TLX.

**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungssysteme



Durchmesserbereich  
diameter range  
0,2 - 2,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm		
0,2	HM915MFE002	0,2	6	0,3	60			
0,3	HM915M0032	0,3	3	0,5	38			
	HM915MF003	0,3	4	0,3	50	3	0,01	
	HM915MFL003	0,3	4	0,3	50	6	0,01	
	HM915MFEL003	0,3	6	0,4	60	1	0,01	
0,4	HM915M0042	0,4	3	0,6	38			
	HM915MF004	0,4	4	0,4	50	3	0,01	
	HM915MFZ004	0,4	4	0,4	50	4	0,01	
	HM915MFL004	0,4	4	0,4	50	8	0,01	
	HM915MFEL004	0,4	6	0,5	60	1,2	0,01	
	HM915MFEXL004	0,4	6	0,5	60	4	0,01	
0,5	HM915M0052	0,5	3	0,8	38			
	HM915ML0052	0,5	4	1,5	50			
	HM915L005	0,5	3	0,5	40	2,5	0,01	
	HM915XL005	0,5	3	0,5	40	4	0,01	
	HM915MF005	0,5	4	0,5	50	5	0,01	
	HM915MFVL005	0,5	4	0,5	50	7,5	0,01	
	HM915MFL005	0,5	4	0,5	50	10	0,01	
	HM915MFEL005	0,5	6	0,5	60	3,3	0,01	
	HM915MFEXL005	0,5	6	0,5	60	5,1	0,01	
0,6	HM915M0062	0,6	3	0,9	38			
	HM915ML0062	0,6	4	1,8	50			
	HM915L006	0,6	3	0,6	40	3	0,01	
	HM915XL006	0,6	3	0,6	40	5	0,01	
	HM915MFZ006	0,6	4	0,6	50	7	0,01	
	HM915MFVL006	0,6	4	0,6	50	9	0,01	
	HM915MFL006	0,6	4	0,6	50	12	0,01	
	HM915MFEL006	0,6	6	0,6	60	4,5	0,01	
	HM915MFEXL006	0,6	6	0,6	60	6,2	0,01	
0,8	HM915M0082	0,8	3	1,2	38			
	HM915ML0082	0,8	4	2,4	50			
	HM915L008	0,8	3	0,8	40	4	0,01	
	HM915XL008	0,8	3	0,8	40	7	0,01	
	HM915MF008	0,8	4	0,8	50	5	0,01	
	HM915MFZ008	0,8	4	0,8	50	8	0,01	
	HM915MFL008	0,8	4	0,8	50	10	0,01	
	HM915MFVL008	0,8	4	0,8	50	12	0,01	
	HM915MFXL008	0,8	4	0,8	50	16	0,01	
	HM915MFEL008	0,8	6	0,8	60	5,2	0,01	
	HM915MFEXL008	0,8	6	0,8	60	8	0,01	

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM915MFL008 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.  
Please indicate order number: e.g. HM915L006 and if wanted COATING: e.g. TLX.

**Mini-Kugelfräser Z2**  
rechtsdrall - rechtsschneidend  
Kopfradius R = 0,5 x d

**Mini-Ball end mill 2F**  
right helix - right cutting  
ball radius R = 0,5 x d

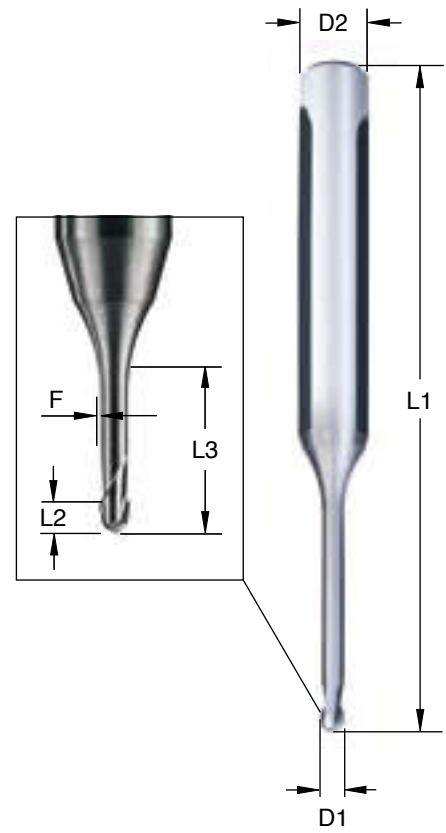
**HM915**

KUPFER-LINE

KUPFER-LINE



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm		
1,0	HM915M0102	1	3	1,5	38				
	HM915ML0102	1	4	3	50				
	HM915L010	1	3	1	40	5	0,01		
	HM915XL010	1	3	1	40	8,5	0,01		
	HM915MFZ010	1	4	1	50	10	0,01		
	HM915MFVL010	1	4	1	50	15	0,01		
	HM915MFZL010	1	4	1	50	20	0,01		
	HM915MF010	1	6	1	60	6	0,01		
	HM915MFEL010	1	6	1	60	8	0,01		
	HM915MFL010	1	6	1	60	11	0,01		
	HM915MFEXL010	1	6	1	60	15	0,01		
	HM915MFXL010	1	6	1	60	20	0,01		
1,2	HM915M0122	1,2	3	1,8	38				
	HM915ML0122	1,2	4	3,8	50				
	HM915L012	1,2	3	1,2	40	6	0,01		
	HM915XL012	1,2	3	1,2	40	10	0,01		
	HM915MFEL012	1,2	6	1,2	60	8	0,01		
1,5	HM915M0152	1,5	3	2,3	38				
	HM915ML0152	1,5	4	4,2	50				
	HM915L015	1,5	3	1,5	40	7,5	0,01		
	HM915XL015	1,5	3	1,5	40	12	0,01		
	HM915MFZ015	1,5	4	1,5	50	16	0,01		
	HM915MFVL015	1,5	4	1,5	50	20	0,01		
	HM915MF015	1,5	6	1,5	60	7	0,01		
	HM915MFEL015	1,5	6	1,5	60	9,5	0,01		
	HM915MFL015	1,5	6	1,5	60	15	0,01		
	HM915MFXL015	1,5	6	1,5	60	20	0,01		
2,0	HM915M0202	2	3	3	38				
	HM915ML0202	2	4	6	50				
	HM915L020	2	3	2	50	12	0,01		
	HM915XL020	2	3	2	50	16	0,01		
	HM915SL020	2	3	2	50	20	0,01		
	HM915MFA020	2	4	2	60	15	0,01		
	HM915MFZ020	2	4	2	60	20	0,01		
	HM915MF020	2	6	2	60	7	0,01		
	HM915MFEL020	2	6	2	60	9,5	0,01		
	HM915MFL020	2	6	2	60	15	0,01		
	HM915MFXL020	2	6	2	60	20	0,01		
	HM915MFZL020	2	6	2	75	30	0,01		



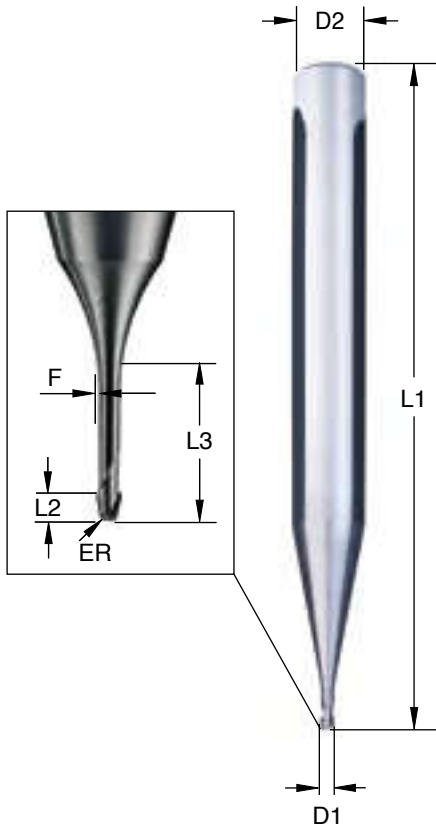
Durchmesserbereich  
diameter range  
0,2 - 2,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM915MFL008 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.  
Please indicate order number: e.g. HM915L006 and if wanted COATING: e.g. TLX.

**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungssysteme



Durchmesserbereich  
diameter range  
0,2 - 2,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
0,2	HM905M0022	0,2	3	0,4	38			
	HM905ML0022	0,2	4	0,4	50			
	HM905MFE002	0,2	6	0,3	60			
0,3	HM905M0032	0,3	3	0,9	38			
	HM905ML0032	0,3	4	0,9	50			
	HM905MF003	0,3	6	0,4	60			
	HM905MFEL003	0,3	6	0,4	60	1	0,01	
0,4	HM905M0042	0,4	3	1,2	38			
	HM905ML0042	0,4	4	1,2	50			
	HM905MFL004	0,4	4	0,5	50	2	0,01	0,05
	HM905MFZL004	0,4	4	0,5	50	4	0,01	0,05
	HM905MFEL004	0,4	6	0,5	60	1,2	0,01	0,1
	HM905MFEXL004	0,4	6	0,5	60	4	0,01	0,1
0,5	HM905M0052	0,5	3	1,5	38			
	HM905ML0052	0,5	4	1,5	50			
	HM905L005	0,5	3	0,7	40	2,5	0,01	0,05
	HM905XL005	0,5	3	0,7	40	4	0,01	0,05
	HM905MF005	0,5	4	0,5	50	5	0,01	0,05
	HM905MFZL005	0,5	4	0,5	50	7,5	0,01	0,05
	HM905MFL005	0,5	4	0,5	50	10	0,01	0,05
	HM905MFEL005	0,5	6	0,5	60	3,3	0,01	0,1
	HM905MFEXL005	0,5	6	0,5	60	5	0,01	0,1
0,6	HM905M0062	0,6	3	1,8	38			
	HM905ML0062	0,6	4	1,8	50			
	HM905L006	0,6	3	0,9	40	3	0,01	0,05
	HM905XL006	0,6	3	0,9	40	5	0,01	0,05
	HM905MFZ006	0,6	4	0,6	50	7	0,01	0,05
	HM905MFZL006	0,6	4	0,6	50	9	0,01	0,05
	HM905MFL006	0,6	4	0,6	50	12	0,01	0,05
	HM905MFEL006	0,6	6	0,6	60	4,5	0,01	0,1
	HM905MFEXL006	0,6	6	0,6	60	6,2	0,01	0,1
0,8	HM905M0082	0,8	3	2,4	38			
	HM905ML0082	0,8	4	2,4	50			
	HM905L008	0,8	3	1,2	40	4	0,01	0,05
	HM905XL008	0,8	3	1,2	40	7	0,01	0,05
	HM905MFZ008	0,8	4	0,8	50	8	0,01	0,1
	HM905MFL008	0,8	4	0,8	50	10	0,01	0,1
	HM905MFZL008	0,8	4	0,8	50	12	0,01	0,1
	HM905MFXL008	0,8	4	0,8	50	16	0,01	0,1
	HM905MFEL008	0,8	6	0,8	60	5,2	0,01	0,1
	HM905MFEXL008	0,8	6	0,8	60	8	0,01	0,1

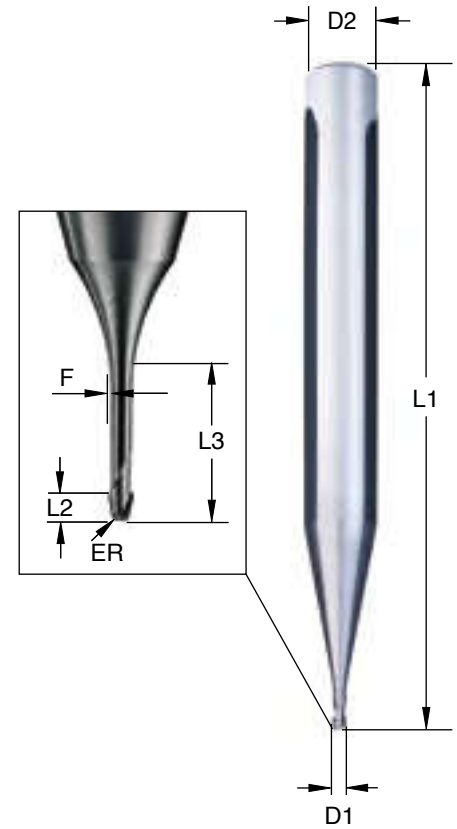
Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM905MFL008 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.

Please indicate order number: e.g. HM905L006 and if wanted COATING: e.g. TLX.



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
1,0	HM905M0102	1	3	3	38			
	HM905ML0102	1	4	3	50			
	HM905L010	1	3	1,5	40	5	0,01	0,1
	HM905XL010	1	3	1,5	40	8,5	0,01	0,1
	HM905MFZL010	1	4	1,5	50	10	0,01	0,1
	HM905MFSL010	1	4	1,5	50	15	0,01	0,1
	HM905MFZXL010	1	4	1,5	50	20	0,01	0,1
	HM905MF010	1	6	1	60	5	0,01	0,1
	HM905MFL010	1	6	1	60	10	0,01	0,1
	HM905MFXL010	1	6	1	60	20	0,01	0,1
1,2	HM905M0122	1,2	3	3,8	38			
	HM905ML0122	1,2	4	3,8	50			
	HM905L012	1,2	3	1,8	40	6	0,01	0,1
	HM905XL012	1,2	3	1,8	40	10	0,01	0,1
	HM905MFEL012	1,2	6	1,2	60	8	0,01	0,1
1,5	HM905M0152	1,5	3	4,2	38			
	HM905ML0152	1,5	4	4,2	50			
	HM905L015	1,5	3	2,2	40	7,5	0,01	0,15
	HM905XL015	1,5	3	2,2	40	12	0,01	0,15
	HM905MFZL015	1,5	4	2,2	50	15	0,01	0,15
	HM905MFSL015	1,5	4	2,2	50	20	0,01	0,15
	HM905MFZXL015	1,5	4	2,2	60	25	0,05	0,15
	HM905MFEL015	1,5	6	1,5	60	9,5	0,01	0,1
	HM905MFL015	1,5	6	1,5	60	15	0,01	0,15
	HM905MFXL015	1,5	6	1,5	75	25	0,01	0,15
2,0	HM905M0202	2	3	6	38			
	HM905ML0202	2	4	6	50			
	HM905LE020	2	3	4	50	12	0,01	0,2
	HM905XL020	2	3	4	50	16	0,01	0,2
	HM905SL020	2	3	4	50	20	0,01	0,2
	HM905MFZL020	2	4	2	60	20	0,01	0,2
	HM905MFL020	2	6	2	60	15	0,01	0,2
	HM905MFXL020	2	6	2	75	30	0,01	0,2

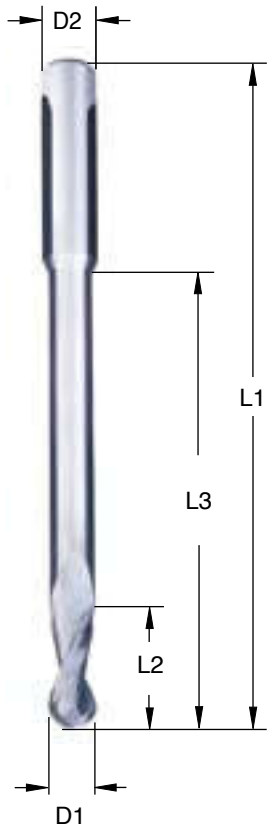


Durchmesserbereich  
diameter range  
0,2 - 2,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM905MFL008 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.  
Please indicate order number: e.g. HM905L006 and if wanted COATING: e.g. TLX.



Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
1,0	97C01	1	3	5	40				
1,5	97C015	1,5	3	6	40				
2,0	97C02	2	3	6	40				
	97CL02	2	3	15	75				
3,0	97C03	3	3	8	40				
	97CL03	3	3	18	60				
	97CXL03	3	3	25	75				
	97CF03	3	3	6	40	15			
	97CFL03	3	3	6	60	30			
	97CFSL03	3	3	10	100	70			
	97MB03	3	6	3	57	15			
4,0	97C04	4	4	10	40				
	97CL04	4	4	20	60				
	97CXL04	4	4	32	75				
	97CF04	4	4	6	40	15			
	97CFL04	4	4	6	60	30			
	97CFSL04	4	4	12	100	70			
	97MB04	4	6	4	57	15			
5,0	97C05	5	5	12	50				
	97CL05	5	5	25	62				
	97CXL05	5	5	38	100				
	97CF05	5	5	8	50	25			
	97CFL05	5	5	8	75	40			
	97MB05	5	6	5	57	15			
	97CFSL05	5	6	15	100	70			
6,0	97C06	6	6	14	50				
	97CL06	6	6	30	75				
	97CXL06	6	6	40	100				
	97CF06	6	6	10	50	25			
	97CFL06	6	6	10	100	70			
	97CFSL06	6	6	25	150	100			
	97CFXL06	6	6	40	200	150			
8,0	97C08	8	8	16	63				
	97CL08	8	8	35	75				
	97CXL08	8	8	45	100				
	97CF08	8	8	10	75	35			
	97CFL08	8	8	10	100	70			
	97CFXL08	8	8	25	200	120			
	97CFSL08	8	10	25	150	100			

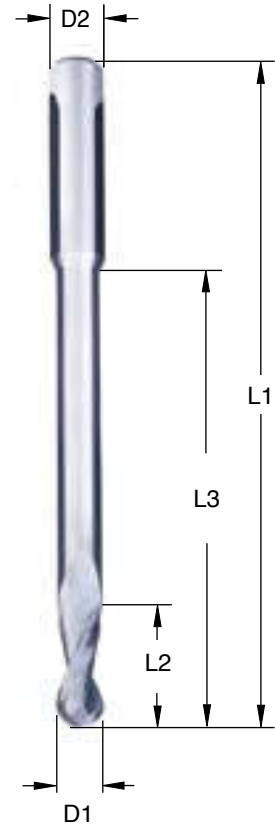
Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 97CL03 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.

Please indicate order number: e.g. 97CXL04 and if wanted COATING: e.g. TLX.



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm			
10,0	97C10	10	10	19	72				
	97CL10	10	10	40	89				
	97CXL10	10	10	50	120				
	97CF10	10	10	10	72	40			
	97CFL10	10	10	10	100	70			
	97CFXL10	10	10	50	200	120			
	97CFSL10	10	12	25	150	100			
12,0	97C12	12	12	22	83				
	97CL12	12	12	50	100				
	97CXL12	12	12	60	150				
	97CF12	12	12	10	83	40			
	97CFL12	12	12	10	100	70			



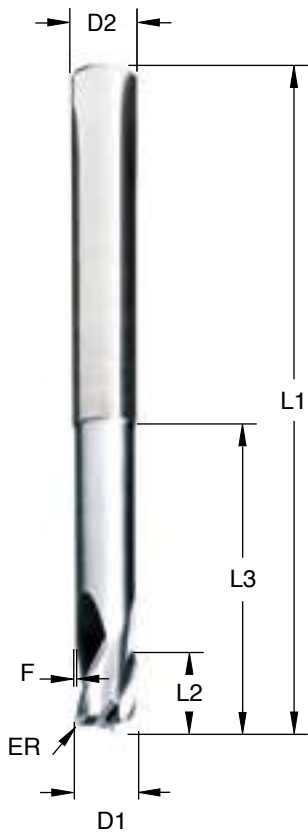
Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 12,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 97CL03 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. TLX.  
Please indicate order number: e.g. 97CXL04 and if wanted COATING: e.g. TLX.





Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 20,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
TLX - Standard

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm	
2,0	JH910020	2	3	3	40	6	0,05	0,2	
	JH910L020	2	3	3	60	10	0,05	0,2	
2,5	JH910025	2,5	3	4	40	6	0,05	0,2	
3,0	JH910030	3	3	4	40	7	0,1	0,2	
	JH91003001	3	3	4	40	7	0,1	0,1	
	JH910L030	3	3	4	60	14	0,1	0,2	
3,5	JH910035	3,5	6	5	50	9	0,15	0,2	
4,0	JH910040	4	6	5	50	9	0,15	0,2	
	JH91004003	4	6	5	50	9	0,15	0,3	
	JH91004005	4	6	5	50	9	0,15	0,5	
	JH910L040	4	6	5	60	18	0,15	0,2	
5,0	JH910050	5	6	6	50	11	0,2	0,2	
	JH910L050	5	6	6	60	22	0,2	0,2	
6,0	JH910060	6	6	7	60	14	0,2	0,3	
	JH91006002	6	6	7	60	14	0,2	0,2	
	JH91006005	6	6	7	60	14	0,2	0,5	
	JH910L060	6	6	7	80	26	0,2	0,3	
8,0	JH910080	8	8	9	60	18	0,3	0,5	
	JH91008002	8	8	9	60	18	0,3	0,2	
	JH910L080	8	8	9	85	36	0,3	0,5	
10,0	JH910100	10	10	12	70	25	0,3	0,5	
	JH91010002	10	10	12	70	25	0,3	0,2	
	JH91010010	10	10	12	70	25	0,3	1,0	
	JH910L100	10	10	12	100	45	0,3	0,5	
12,0	JH910120	12	12	15	80	30	0,3	0,6	
	JH91012005	12	12	15	80	30	0,3	0,5	
	JH91012010	12	12	15	80	30	0,3	1,0	
	JH91012015	12	12	15	80	30	0,3	1,5	
	JH910L120	12	12	15	125	54	0,3	0,6	
	JH910L12005	12	12	15	125	54	0,3	0,5	
16,0	JH910160	16	16	18	90	38	0,3	0,6	
	JH91016010	16	16	18	90	38	0,3	1,0	
20,0	JH910200	20	20	22	100	40	0,4	0,8	
	JH91020010	20	20	22	100	40	0,4	1,0	

# PROTO-LINE

FRÄSWERKZEUGE  
FÜR DEN MODELLBAU

*MILLING TOOLS  
FOR PROTOTYPERS*

PROTO-LINE

PROTO-LINE

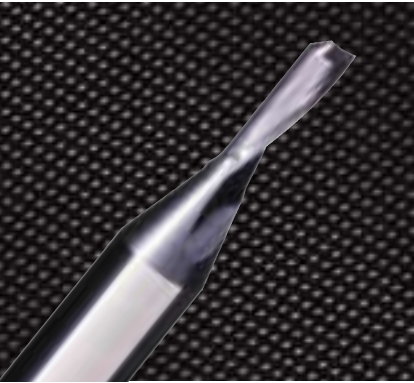


**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungSSYSTEME

# PROTO-LINE



PROTO-LINE



## Zielsetzung:

Werkstoffoptimiertes Werkzeugprogramm für die hohen Anforderungen bei der Bearbeitung von Aluminium und Ureol im Modell- und Prototypenbau.

## Vorteile:

Höchste Oberflächengüte durch angepasste Schneidengeometrien, die hohe Abtragsleistungen ermöglichen. Zudem reduzieren diese Geometrien die Schnittkräfte und damit die Wärmeentwicklung am Bauteil. Die polierten Schneiden steigern die Prozess-Sicherheit und verkürzen die Bearbeitungszeiten.

## Ausführungen:

Ein- und zweischneidige Werkzeuge in großer Auswahl an Freilegungslängen. Zudem im Programm:

- Schaft- und Vollradiusfräser
- Überlange Werkzeuge XXL

## Objective:

Material optimized tool program for the high demands of machining of aluminum and Ureal in model and prototype making.

## Advantages:

Highest surface quality as result from custom-design blade geometries which allow high chipping performance. Additionally these geometries reduce cutting forces and resultantly the heat development at the component. The polished bladed increase process safety and reduce machining times.

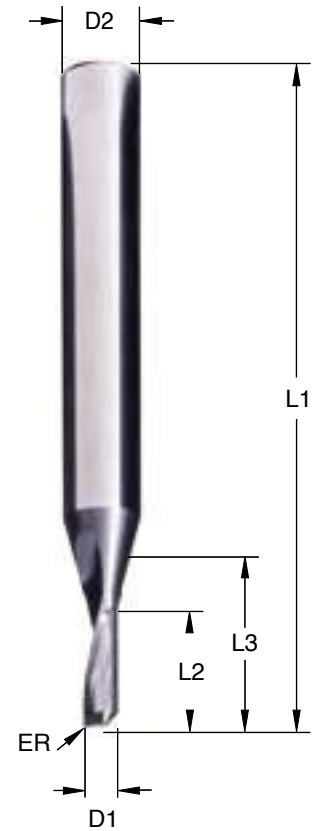
## Designs:

Single and double-blade tools in great range of neck-lengths.

- Additionally in the program:
- Shafted and full-radius mills
  - Overlength tools XXL



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
1,0	130ALA010030	1	3	4	40		0,1		
2,0	130ALA020030	2	3	5	40		0,1		
	130ALA020	2	6	6	50		0,1		
	130ALAL020	2	6	5	60	12	0,1		
2,4	130ALA024	2,4	6	8	40		0,1		
3,0	130AL03	3	3	8	40		0,1		
	130ALA03-5	3	6	5	50		0,1		
	130ALA03-8	3	6	8	50		0,1		
	130ALA03-10	3	6	10	50		0,1		
	130ALA03-12	3	6	12	50		0,1		
	130ALAG03	3	6	8	60	15	0,1		
	130AL04	4	4	10	40		0,1		
	4,0	130ALRK04	4	3	4	50		0,1	
	130ALA04-5	4	6	5	50		0,1		
	130ALA04-10	4	6	10	50		0,1		
	130ALA04-12	4	6	12	50		0,1		
	130ALA04-14	4	6	14	50		0,1		
	130ALAG04	4	6	8	60	15	0,1		
	130ALALG04	4	8	10	75	25	0,1		
5,0	130AL05	5	5	12	40		0,1		
	130ALAG05	5	6	12	60	20	0,1		
	130ALALG05	5	8	15	75	25	0,1		
6,0	130ALG06	6	6	15	40		0,1		
	130ALRK06	6	4	6	50		0,1		
	130AL06-14	6	6	14	50		0,1		
	130ALF06	6	6	8	60	16	0,1		
	130AL06-20	6	6	20	60		0,1		
	130AL06-25	6	6	25	60		0,1		
	130AL06	6	6	12	60		0,1		
	130ALK06	6	6	20	65		0,1		
	130ALALG06	6	8	25	75		0,1		
7,0	130ALRK07	7	6	8	60		0,1		
	130ALA07	7	8	25	75		0,1		
8,0	130ALRK08	8	6	8	63		0,1		
	130ALF08	8	8	10	63	20	0,1		
	130ALK08	8	8	20	63		0,1		
	130AL08	8	8	16	75		0,1		
	130ALGL08	8	8	25	75		0,1		
9,0	130ALRK09	9	8	10	63		0,1		
10,0	130ALRK10	10	8	10	60		0,1		
	130ALXK10	10	10	25	72		0,1		

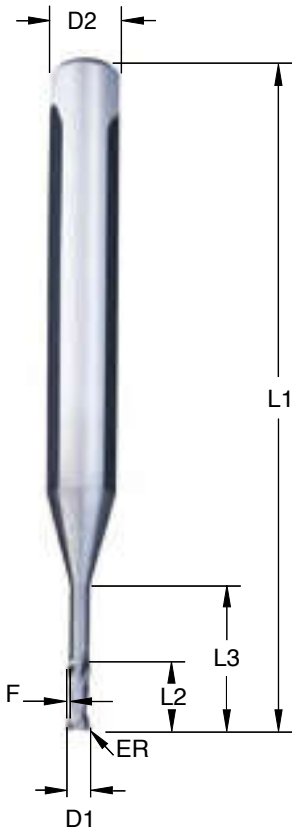
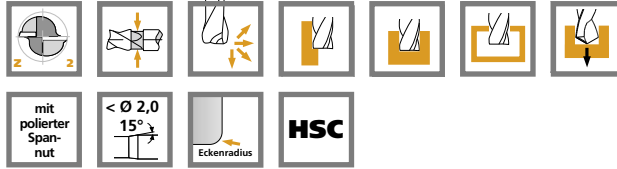


Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 10,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
ALX

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 130AL05 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B.ALX.  
Please indicate order number: e.g. 130ALXK10 and if wanted COATING: e.g.ALX.



Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 10,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
ALX

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
1,0	102ALA010030	1	3	4	40		0,1		
2,0	102ALA020030	2	3	5	40		0,1		
	102ALA020	2	6	6	50		0,1		
	102ALAL020	2	6	5	60	12	0,1		
2,4	102ALA024	2,4	6	8	40		0,1		
3,0	102AL03	3	3	8	40		0,1		
	102ALA03-5	3	6	5	50		0,1		
	102ALA03-8	3	6	8	50		0,1		
	102ALA03-10	3	6	10	50		0,1		
	102ALA03-12	3	6	12	50		0,1		
	102ALAG03	3	6	8	60	15	0,1		
	102AL04	4	4	10	40			0,1	
4,0	102ALRK04	4	4	4	50		0,1		
	102ALA04-5	4	6	5	50		0,1		
	102ALA04-10	4	6	10	50		0,1		
	102ALA04-12	4	6	12	50		0,1		
	102ALA04-14	4	6	14	50		0,1		
	102ALAG04	4	6	8	60	15	0,1		
	102ALALG04	4	8	10	75	25	0,1		
5,0	102AL05	5	5	12	40		0,1		
	102ALAG05	5	6	12	60	20	0,1		
	102ALALG05	5	8	15	75	25	0,1		
6,0	102ALG06	6	6	15	40		0,1		
	102ALRK06	6	6	6	50		0,1		
	102AL06-14	6	6	14	50		0,1		
	102ALF06	6	6	8	60	16	0,1		
	102AL06-20	6	6	20	60		0,1		
	102AL06-25	6	6	25	60		0,1		
	102AL06	6	6	12	60		0,1		
	102ALK06	6	6	20	65		0,1		
102ALALG06	6	8	25	75		0,1			
7,0	102ALRK07	7	6	8	60		0,1		
	102ALA07	7	8	25	75		0,1		
8,0	102ALRK08	8	6	8	63		0,1		
	102ALF08	8	8	10	63	20	0,1		
	102ALK08	8	8	20	63		0,1		
	102AL08	8	8	16	75		0,1		
	102ALGL08	8	8	25	75		0,1		
9,0	102ALRK09	9	8	10	63		0,1		
10,0	102ALRK10	10	8	10	60		0,1		
	102ALXK10	10	10	25	72		0,1		

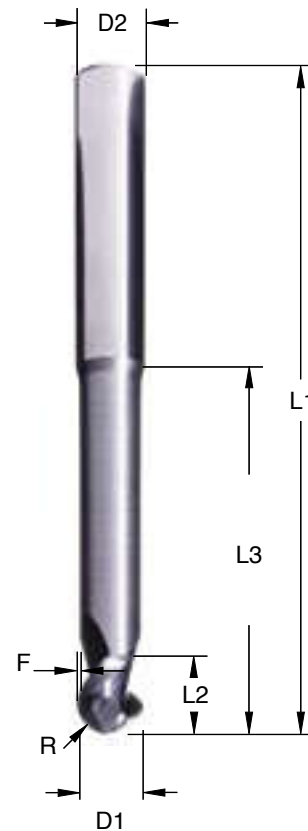
Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. 102AL05 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. ALX.

Please indicate order number: e.g. 102ALGL08 and if wanted COATING: e.g. ALX.



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm		
2,0	HC452020	2	6	3	60	6	0,1		
	HC452AL020	2	6	10	75	20	0,1		
3,0	HC452030	3	6	4	60	15	0,1		
	HC452AL030	3	6	12	75	25	0,1		
4,0	HC452040	4	6	5	60	15	0,1		
	HC452AL040	4	6	15	75	30	0,1		
5,0	HC452050	5	6	6	60	15	0,2		
	HC452AL050	5	6	20	75	30	0,2		
6,0	HC452060	6	6	10	60	30	0,3		
	HC452A060	6	6	10	75	35	0,3		
	HC452L060	6	6	10	100	50	0,3		
8,0	HC452080	8	8	7	63	30	0,4		
	HC452A080	8	8	7	75	40	0,4		
	HC452L080	8	8	7	100	50	0,4		
10,0	HC452100	10	10	8,5	72	35	0,5		
	HC452A100	10	10	8,5	100	45	0,5		
	HC452L100	10	10	10	125	85	0,5		
12,0	HC452120	12	12	10,5	83	40	0,5		
	HC452A120	12	12	10,5	125	60	0,5		
	HC452XL120	12	12	10,5	150	100	0,5		
16,0	HC452160	16	16	14	100	50	0,75		
	HC452A160	16	16	14	125	60	0,75		
	HC452XL160	16	16	24	150	100	0,75		
20,0	HC452200	20	20	17	104	50	1,0		
	HC452A200	20	20	17	125	60	1,0		
	HC452XL200	20	20	25	150	100	1,0		

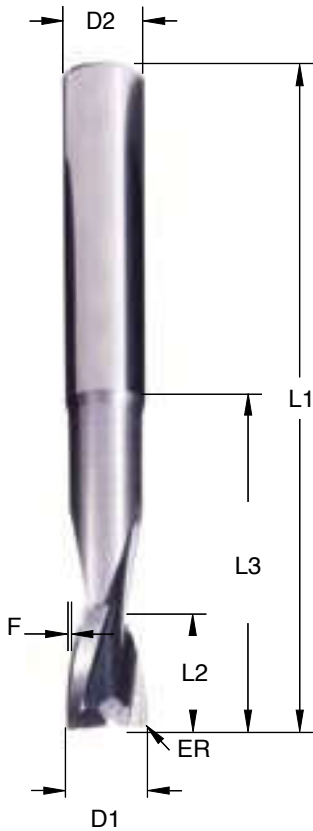
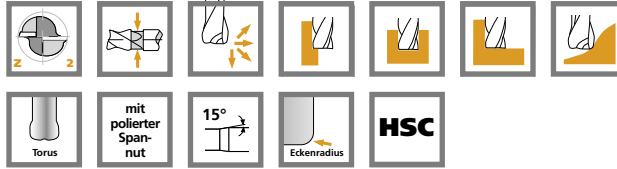


Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 20,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
DIP  
ALX

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC452040 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. ALX.  
Please indicate order number: e.g. HC452XL160 and if wanted COATING: e.g. ALX.



Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 20,0 mm

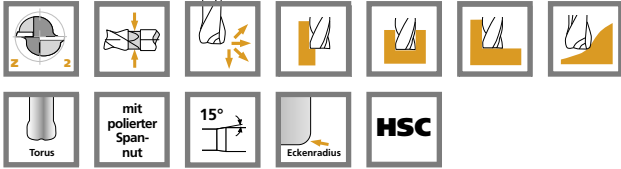
Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
DIP  
ALX

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
1,0	HC402AK010	1	3	2	40			0,2
	HC402A010	1	3	5	40			0,1
	HC402AX010	1	6	5	50			0,2
1,5	HC402AK015	1,5	3	2,5	40			0,2
	HC402A015	1,5	3	6	40			0,1
	HC402AX015	1,5	6	7,5	50			0,2
2,0	HC402AKF020	2	3	3	40	6	0,05	0,2
	HC402AK020	2	3	6	40			0,1
	HC402A02002	2	3	8	40			0,2
	HC402L020015	2	3	6	60			0,15
	HC402L020025	2	3	6	60			0,25
	HC402L02005	2	3	6	60			0,5
	HC402XL020	2	3	15	75			0,1
	HC402XLF02002	2	3	10	100	20	0,05	0,2
	HC402AXK02002	2	6	6	50			0,2
	HC402AX02005	2	6	10	50			0,5
	2,5	HC402AK025	2,5	3	8	40		
HC402AXK025		2,5	6	6	50			0,2
3,0	HC402KF03005	3	3	6	40	15	0,05	0,5
	HC402K030	3	3	8	40			0,2
	HC402K03003	3	3	8	40			0,3
	HC402030	3	3	10	50			0,2
	HC402KFL03005	3	3	6	60	30	0,05	0,5
	HC402L030	3	3	18	60			0,1
	HC402SL03003	3	3	30	60			0,3
	HC402XL030	3	3	25	75			0,1
	HC402KFXL03003	3	3	6	100	50	0,05	0,3
	HC402KFXL03005	3	3	6	100	50	0,05	0,5
	HC402A030	3	6	8	50			0,2
	HC402AK030	3	6	4	60	15	0,05	0,25
	HC402AV06005	3	6	8	60			0,5
HC402AVL030	3	6	10	75			0,1	
HC402AL03005	3	6	10	75			0,5	
HC402AXL03002	3	8	10	100			0,2	
4,0	HC402K040	4	4	8	40			0,2
	HC402040	4	4	5	50	12	0,1	0,2
	HC402VL04005	4	4	6	60	30	0,1	0,5
	HC40204005	4	4	15	60			0,5
	HC402L040	4	4	20	60			0,2
	HC402L04005	4	4	30	60			0,5
	HC402VL040	4	4	30	75			0,2
	HC402VXL040	4	4	20	100	50	0,1	0,3
	HC402AF040025	4	6	5	50	10	0,1	0,25
	HC402A040	4	6	6	50			0,2
	HC402AL040	4	6	14	50			0,2
	HC402AV04005	4	6	8	60	15	0,1	0,5
	HC402AL04005	4	6	10	75			0,5
	HC402AVL040	4	8	18	75			0,2
HC402AVXL040	4	8	12	100			0,2	

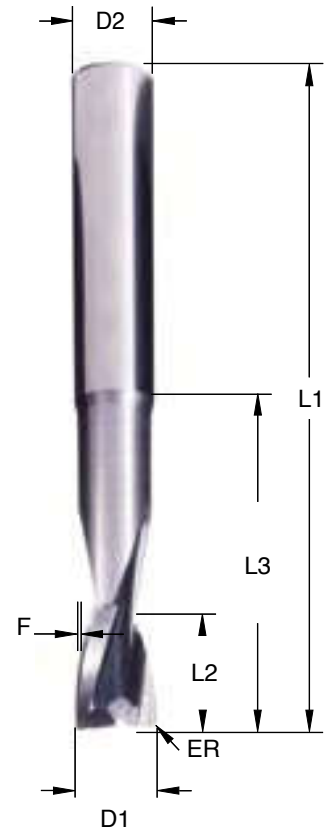
Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC402A030 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. ALX.

Please indicate order number: e.g. HC402K060 and if wanted COATING: e.g. ALX.



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm	
5,0	HC402K050	5	5	10	40			0,2
	HC402050	5	5	8	50	14	0,1	0,2
	HC402L05005	5	5	22	60			0,5
	HC402L050	5	5	5	62	30	0,1	0,5
	HC402VL050	5	5	6	75	40	0,1	0,5
	HC402VL05005	5	5	30	75			0,5
	HC402VXXL050	5	5	25	100	50	0,1	0,5
	HC402VXL050	5	5	38	100			0,2
	HC402AF050	5	6	8	50	15	0,1	0,2
	HC402A050	5	6	16	50			0,2
	HC402AV05005	5	6	10	60	20	0,1	0,5
	HC402AL05005	5	6	22	60			0,5
	HC402AVL050	5	8	25	75			0,2
	HC402AVXL050	5	8	15	100			0,2
6,0	HC402K060	6	6	8	40			0,2
	HC402KF060	6	6	10	50	18	0,15	0,2
	HC402KL060	6	6	18	60			0,2
	HC402F060025	6	6	8	60	20	0,15	0,25
	HC402F06005	6	6	8	60	20	0,15	0,5
	HC402F06010	6	6	8	60	30	0,15	1,0
	HC402F06015	6	6	8	60	30	0,15	1,5
	HC402060	6	6	20	60			0,2
	HC40206005	6	6	20	60			0,5
	HC402FL06005	6	6	10	75	35	0,15	0,5
	HC402L06005	6	6	30	75			0,5
	HC402VL06005	6	6	40	75			0,5
	HC402F060	6	6	10	100	50	0,15	0,5
	HC402FL060	6	6	10	100	50	0,15	1,0
	HC402XFL06005	6	6	20	100	50	0,15	0,5
	HC402FXL060	6	6	40	100			0,25
	HC402FXXL060	6	6	40	100			0,5
	HC402SL06010	6	6	50	150			1,0
	HC402VXXL060	6	6	25	200			0,2
	HC402AF06005	6	8	12	75	40	0,15	0,5
	HC402A060	6	8	25	75			0,2
	HC402AXL060	6	8	18	100			0,2
8,0	HC402KF080	8	8	10	50	20	0,2	0,2
	HC402K080	8	8	12	50			0,2
	HC402KL08005	8	8	20	50			0,5
	HC402F08005	8	8	10	63	30	0,2	0,5
	HC402F08010	8	8	10	63	30	0,2	1,0
	HC402F08020	8	8	10	63	30	0,2	2,0
	HC402080	8	8	25	63			0,2
	HC402LF080	8	8	10	75	30	0,2	0,2
	HC402LF08005	8	8	10	75	30	0,2	0,5
	HC402LF08010	8	8	10	75	30	0,2	1,0
	HC402L08005	8	8	30	75			0,5
	HC402XL08010	8	8	15	100	40	0,2	1,0
	HC402XL08005	8	8	20	100			0,5
	HC402XXL08010	8	8	40	100			1,0



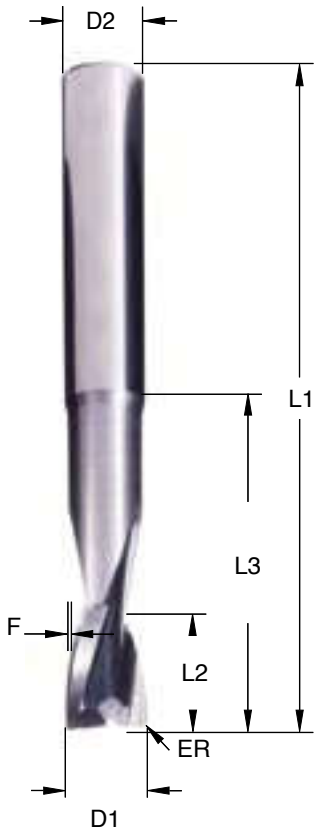
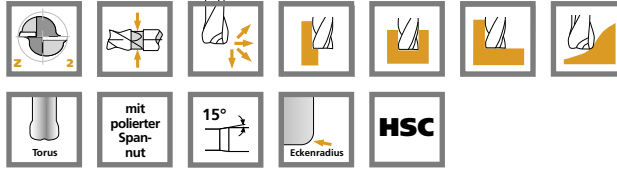
Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 20,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
DIP  
ALX

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC402A030 und wenn gewünscht Beschichtung: z.B. ALX.  
Please indicate order number: e.g. HC402K060 and if wanted COATING: e.g. ALX.





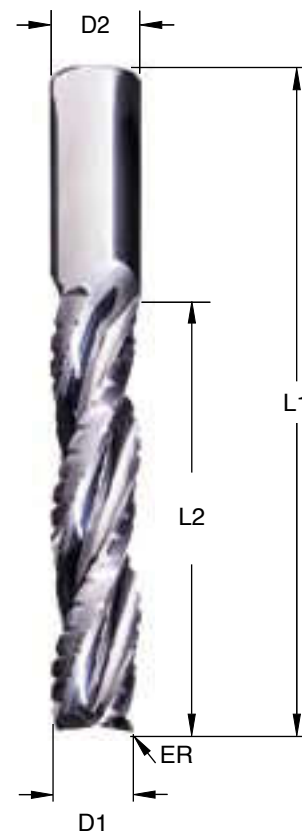
Durchmesserbereich  
diameter range  
1,0 - 20,0 mm

Mögliche Beschichtungen  
possible coatings  
DIP  
ALX

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
10,0	HC402K100	10	10	16	60			0,2
	HC402F10005	10	10	12	72	35	0,25	0,5
	HC402F10010	10	10	12	72	35	0,25	1,0
	HC402F10025	10	10	12	72	35	0,25	2,5
	HC40210010	10	10	25	72			1,0
	HC402LF10005	10	10	12	90	36	0,25	0,5
	HC402LF10010	10	10	12	90	36	0,25	1,0
	HC402LF10025	10	10	12	90	36	0,25	2,5
	HC402VL10005	10	10	35	100			0,5
	HC402VKL10005	10	10	16	100			0,5
	HC402FKL10010	10	10	16	100	50	0,25	1,0
	HC402XLF10010	10	10	16	125	80	0,25	1,0
	HC402SL10010	10	10	50	150			1,0
12,0	HC402K120	12	12	16	65	35	0,3	0,2
	HC402KF12030	12	12	16	83	40	0,3	3,0
	HC402F12005	12	12	16	100	50	0,3	0,5
	HC402F12010	12	12	16	100	50	0,3	1,0
	HC402F12030	12	12	16	100	40	0,3	3,0
	HC40212010	12	12	45	100			1,0
	HC402LF12005	12	12	16	125	70	0,3	0,5
	HC402XL12010	12	12	60	150			1,0
16,0	HC402F16005	16	16	18	100	50	0,5	0,5
	HC402F16015	16	16	18	100	50	0,5	1,5
	HC402F16040	16	16	18	100	50	0,5	4,0
	HC40216010	16	16	50	100			1,0
	HC402XLF16005	16	16	18	150	90	0,5	0,5
	HC402SL16010	16	16	80	200			1,0
20,0	HC402F200	20	20	20	104	50	0,5	0,2
	HC40220010	20	20	60	104			1,0
	HC402F20015	20	20	20	104	50	0,5	1,5
	HC402L20050	20	20	20	125	60	0,5	5,0
	HC402XL20010	20	20	100	200			1,0



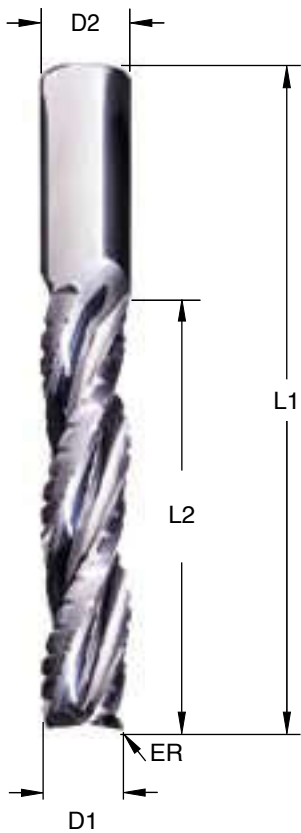
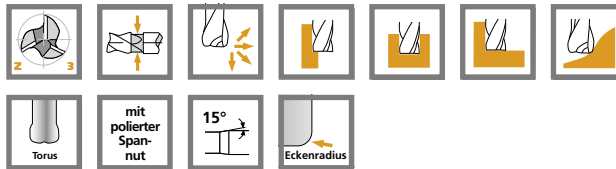
BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
6,0	HC403SRK060	6	6	8	40		0,2
	HC403SRKF060	6	6	10	50	18	0,15
	HC403SRKL060	6	6	18	50		0,2
	HC403SRF060025	6	6	8	60	20	0,15
	HC403SRF06005	6	6	8	60	20	0,15
	HC403SRF06010	6	6	8	60	30	0,15
	HC403SRF06015	6	6	8	60	30	0,15
	HC403SR060	6	6	20	60		0,2
	HC403SR06005	6	6	20	60		0,5
	HC403SRF06005	6	6	10	75	35	0,15
	HC403SRL06005	6	6	30	75		0,5
	HC403SRVL06005	6	6	40	75		0,5
	HC403SRF060	6	6	10	100	50	0,15
	HC403SRFL060	6	6	10	100	50	0,15
	HC403SRXF06005	6	6	20	100	50	0,15
	HC403SRFXL060	6	6	40	100		0,25
	HC403SRFXL060	6	6	40	100		0,5
	HC403SRSL06010	6	6	50	150		1,0
	HC403SRVXXL060	6	6	25	200		1,0
	HC403SRAF06005	6	8	12	75	40	0,15
	HC403SRA060	6	8	25	75		0,2
	HC403SRAXL060	6	8	18	100		0,2
8,0	HC403SRKF080	8	8	10	50	20	0,2
	HC403SRK080	8	8	12	50		0,2
	HC403SRKL08005	8	8	20	50		0,5
	HC403SRF08005	8	8	10	63	30	0,2
	HC403SRF08010	8	8	10	63	30	0,2
	HC403SRF08020	8	8	10	63	30	0,2
	HC403SR080	8	8	25	63		0,2
	HC403SRLF080	8	8	10	75	30	0,2
	HC403SRLF08005	8	8	10	75	30	0,2
	HC403SRLF08010	8	8	10	75	30	0,2
	HC403SRL08005	8	8	30	75		0,5
	HC403SRXLF08010	8	8	15	100	40	0,2
	HC403SRXL08005	8	8	20	100		0,5
	HC403SRXXL08010	8	8	40	100		1,0
10,0	HC403SRK100	10	10	16	60		0,2
	HC403SRF10005	10	10	12	72	35	0,25
	HC403SRF10010	10	10	12	72	35	0,25
	HC403SRF10025	10	10	12	72	35	0,25
	HC403SR10010	10	10	25	72		1,0
	HC403SRLF10005	10	10	12	90	36	0,25
	HC403SRLF10010	10	10	12	90	36	0,25
	HC403SRLF10025	10	10	12	90	36	0,25
	HC403SRVL10005	10	10	35	100		0,5
	HC403SRVKL10005	10	10	16	100		0,5
	HC403SRFKL10010	10	10	16	100	50	0,25
	HC403SRXLF10010	10	10	16	125	80	0,25
	HC403SRSL10010	10	10	50	150		1,0



Durchmesserbereich  
diameter range  
6,0 bis 25,0 mm

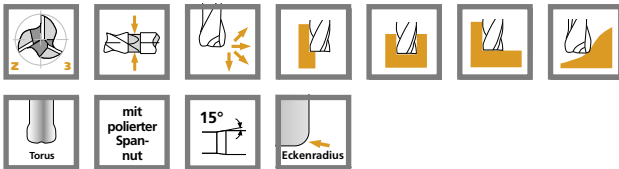
Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC403SRKF080.  
Please indicate order number: e.g. HC403SRK100.

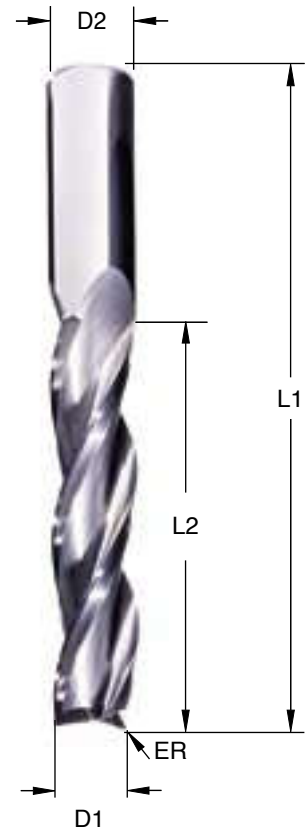


Durchmesserbereich  
diameter range  
6,0 bis 25,0 mm

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
12,0	HC403SRK120	12	12	16	65	35	0,3	0,2
	HC403SRKF12030	12	12	16	83	40	0,3	3,0
	HC403SRF12005	12	12	16	100	50	0,3	0,5
	HC403SRF12010	12	12	16	100	50	0,3	1,0
	HC403SRF12030	12	12	16	100	40	0,3	3,0
	HC403SR12010	12	12	45	100			1,0
	HC403SRLF12005	12	12	16	125	70	0,3	0,5
	HC403SRXL12010	12	12	60	150			1,0
16,0	HC403SRF16005	16	16	18	100	50	0,5	0,5
	HC403SRF16015	16	16	18	100	50	0,5	1,5
	HC403SRF16040	16	16	18	100	50	0,5	4,0
	HC403SR16010	16	16	50	100			1,0
	HC403SRXLF16005	16	16	18	150	90	0,5	0,5
	HC403SRSL16010	16	16	80	200			1,0
20,0	HC403SRF200	20	20	20	104	50	0,5	0,2
	HC403SR20010	20	20	60	104			1,0
	HC403SRF20015	20	20	20	104	50	0,5	1,5
	HC403SRL20050	20	20	20	125	60	0,5	5,0
	HC403SRXL20010	20	20	100	200			1,0
25,0	HC403SRL25010	25	25	25	123			1,0
	HC403SRXL25010	25	25	60	200			1,0



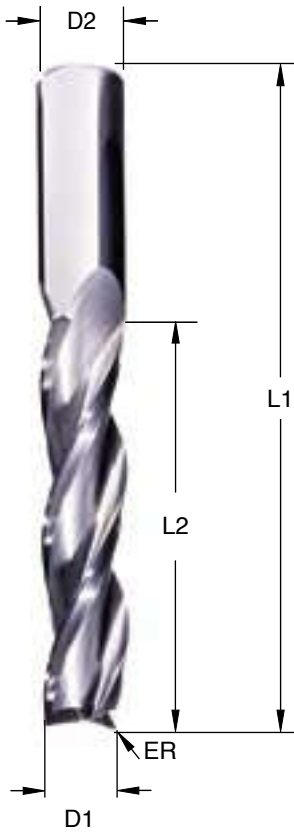
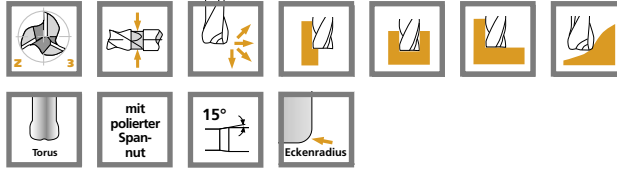
	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
6,0	HC403K060	6	6	8	40			0,2
	HC403KF060	6	6	10	50	18	0,15	0,2
	HC403KL060	6	6	18	50			0,2
	HC403F060025	6	6	8	60	20	0,15	0,25
	HC403F06005	6	6	8	60	20	0,15	0,5
	HC403F06010	6	6	8	60	30	0,15	1,0
	HC403F06015	6	6	8	60	30	0,15	1,5
	HC403060	6	6	20	60			0,2
	HC40306005	6	6	20	60			0,5
	HC403FL06005	6	6	10	75	35	0,15	0,5
	HC403L06005	6	6	30	75			0,5
	HC403VL06005	6	6	40	75			0,5
	HC403F060	6	6	10	100	50	0,15	0,5
	HC403FL060	6	6	10	100	50	0,15	1,0
	HC403XL06005	6	6	20	100	50	0,15	0,5
	HC403FXL060	6	6	40	100			0,25
	HC403FXXL060	6	6	40	100			0,5
	HC403SL06010	6	6	50	150			1,0
	HC403VXXL060	6	6	25	200			1,0
	HC403AF06005	6	8	12	75	40	0,15	0,5
	HC403A060	6	8	25	75			0,2
	HC403AXL060	6	8	18	100			0,2
8,0	HC403KF080	8	8	10	50	20	0,2	0,2
	HC403K080	8	8	12	50			0,2
	HC403KL08005	8	8	20	50			0,5
	HC403F08005	8	8	10	63	30	0,2	0,5
	HC403F08010	8	8	10	63	30	0,2	1,0
	HC403F08020	8	8	10	63	30	0,2	2,0
	HC403080	8	8	25	63			0,2
	HC403LF080	8	8	10	75	30	0,2	0,2
	HC403LF08005	8	8	10	75	30	0,2	0,5
	HC403LF08010	8	8	10	75	30	0,2	1,0
	HC403L08005	8	8	30	75			0,5
	HC403XL08010	8	8	15	100	40	0,2	1,0
	HC403XL08005	8	8	20	100			0,5
	HC403XXL08010	8	8	40	100			1,0
10,0	HC403K100	10	10	16	60			0,2
	HC403F10005	10	10	12	72	35	0,25	0,5
	HC403F10010	10	10	12	72	35	0,25	1,0
	HC403F10025	10	10	12	72	35	0,25	2,5
	HC40310010	10	10	25	72			1,0
	HC403LF10005	10	10	12	90	36	0,25	0,5
	HC403LF10010	10	10	12	90	36	0,25	1,0
	HC403LF10025	10	10	12	90	36	0,25	2,5
	HC403VL10005	10	10	35	100			0,5
	HC403VKL10005	10	10	16	100			0,5
	HC403FKL10010	10	10	16	100	50	0,25	1,0
	HC403XF10010	10	10	16	125	80	0,25	1,0
	HC403SL10010	10	10	50	150			1,0



Durchmesserbereich  
diameter range  
6,0 bis 25,0 mm

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC403KF080.  
Please indicate order number: e.g. HC403K100 .

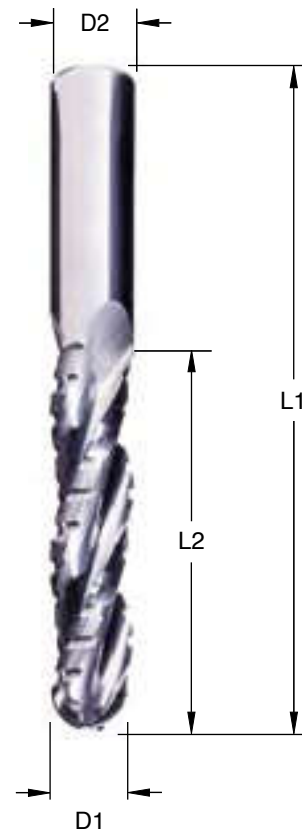


Durchmesserbereich  
diameter range  
6,0 bis 25,0 mm

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
12,0	HC403K120	12	12	16	65	35	0,3	0,2
	HC403KF12030	12	12	16	83	40	0,3	3,0
	HC403F12005	12	12	16	100	50	0,3	0,5
	HC403F12010	12	12	16	100	50	0,3	1,0
	HC403F12030	12	12	16	100	40	0,3	3,0
	HC40312010	12	12	45	100			1,0
	HC403LF12005	12	12	16	125	70	0,3	0,5
	HC403XL12010	12	12	60	150			1,0
16,0	HC403F16005	16	16	18	100	50	0,5	0,5
	HC403F16015	16	16	18	100	50	0,5	1,5
	HC403F16040	16	16	18	100	50	0,5	4,0
	HC40316010	16	16	50	100			1,0
	HC403XLF16005	16	16	18	150	90	0,5	0,5
	HC403SL16010	16	16	80	200			1,0
20,0	HC403F200	20	20	20	104	50	0,5	0,2
	HC40320010	20	20	60	104			1,0
	HC403F20015	20	20	20	104	50	0,5	1,5
	HC403L20050	20	20	20	125	60	0,5	5,0
25,0	HC403L25010	25	25	25	123			1,0
	HC403XL25010	25	25	60	200			1,0



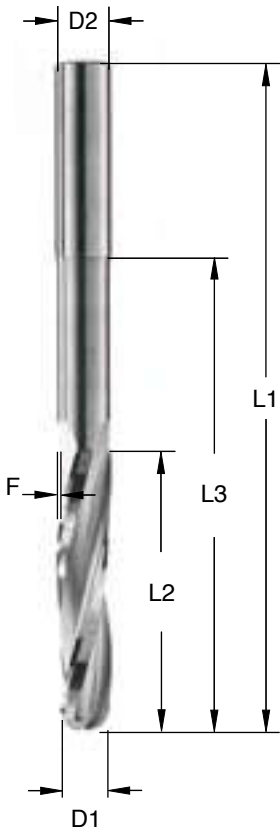
BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm		
6,0 HC453SR060	6	6	10	60	30	0,3		
HC453SRA060	6	6	10	75	35	0,3		
HC453SRL060	6	6	10	100	50	0,3		
8,0 HC453SR080	8	8	7	63	30	0,4		
HC453SRA080	8	8	7	75	40	0,4		
HC453SRL080	8	8	7	100	50	0,4		
10,0 HC453SR100	10	10	8,5	72	35	0,5		
HC453SRA100	10	10	8,5	100	45	0,5		
HC453SRL100	10	10	10	125	85	0,5		
12,0 HC453SR120	12	12	10,5	83	40	0,5		
HC453SRA120	12	12	10,5	125	60	0,5		
HC453SRXL120	12	12	10,5	150	100	0,5		
16,0 HC453SR160	16	16	14	100	50	0,75		
HC453SRA160	16	16	14	125	60	0,75		
HC453SRXL160	16	16	24	150	100	0,75		
20,0 HC453SR200	20	20	17	104	50	1,0		
HC453SRA200	20	20	17	125	60	1,0		
HC453SRXL200	20	20	25	150	100	1,0		
25,0 HC453SRL250	25	25	25	123				
HC453SRXL250	25	25	60	200				



Durchmesserbereich  
diameter range  
6,0 bis 25,0 mm

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC453SR080.  
Please indicate order number: e.g. HC453SR100.



Durchmesserbereich  
diameter range  
6,0 bis 25,0 mm

BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER		D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm		
6,0	HC453060	6	6	10	60	30	0,3		
	HC453A060	6	6	10	75	35	0,3		
	HC453L060	6	6	10	100	50	0,3		
8,0	HC453080	8	8	7	63	30	0,4		
	HC453A080	8	8	7	75	40	0,4		
	HC453L080	8	8	7	100	50	0,4		
10,0	HC453100	10	10	8,5	72	35	0,5		
	HC453A100	10	10	8,5	100	45	0,5		
	HC453L100	10	10	10	125	85	0,5		
12,0	HC453120	12	12	10,5	83	40	0,5		
	HC453A120	12	12	10,5	125	60	0,5		
	HC453XL120	12	12	10,5	150	100	0,5		
16,0	HC453160	16	16	14	100	50	0,75		
	HC453A160	16	16	14	125	60	0,75		
	HC453XL160	16	16	24	150	100	0,75		
20,0	HC453200	20	20	17	104	50	1,0		
	HC453A200	20	20	17	125	60	1,0		
	HC453XL200	20	20	25	150	100	1,0		
25,0	HC453L250	25	25	25	123				
	HC453XL250	25	25	60	200				

# HARD-LINE


FRÄSWERKZEUGE  
FÜR DAS  
HART-FRÄSEN  
HSC FRÄSEN

*MILLING TOOLS  
FOR MACHINING  
HARD MATERIALS  
HIGH SPEED CUTTING*

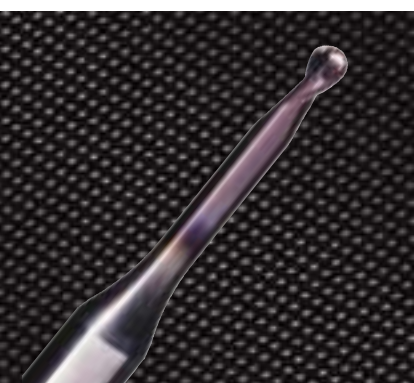
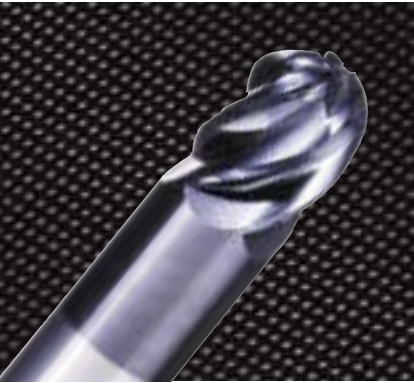




# HARD-LINE



HARD-LINE



## Zielsetzung:

Werkstoffoptimiertes Werkzeugprogramm für die hohen Anforderungen bei der Bearbeitung von aller im Werkzeug- und Formenbau vorkommenden Stähle – egal ob PM-Stahl oder gehärtete Werkzeugstähle bis zu einer Härte von 45-68 HRC.

## Vorteile:

Angepasste Beschichtungen und unterschiedlichste werkstoffangepasste Geometrien, die auch bei hohen Temperaturen wie bei der Trockenbearbeitung vollen Verschleißschutz leisten.

## Ausführungen:

Werkzeuge von zwei bis zu zwölf Schneiden für Schrupp- und Schlichtbearbeitungen. Zudem im Programm:

- Schruppfräswerkzeuge
- Schlichtfräswerkzeuge
- Werkzeuge in Überlänge
- Mini Schaft- und Vollradiusfräser

## Objective:

*Material optimized tool program for the high demands of machining of all steels used in tool and mold making – regardless if PM-steel or hardened tool-steel up to 45-68 HRC.*

## Advantages:

*Custom coatings and most diverse material optimized geometries which offer full wear protection even at high temperatures or for dry machining.*

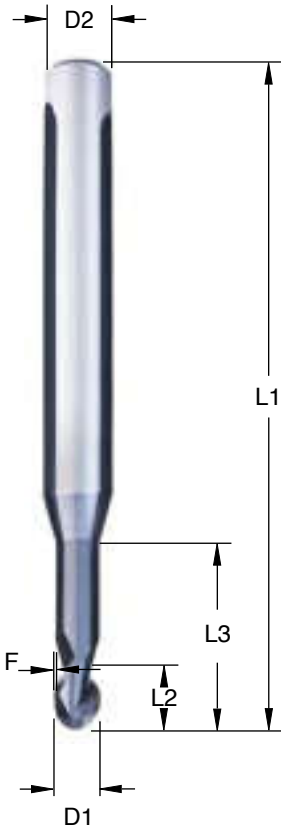
## Designs:

*Tools equipped with two up to twelve cutting edges for roughing and smoothing.*

*Additionally in the program:*

- roughing mills
- smoothing mills
- over-length tools
- miniature shafted and full-radius milling tools





Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 12,0 mm

Einsetzbar z.B. bei  
usable e.g.

Stahl / steel/ 1.2379  
1.2767  
1.2312

PM-Stahl  
HSS

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm		
2,0	HC232020-050	2	6	2,5	50	5			
	HC232020-070	2	6	2,5	50	7			
	HC232020-120	2	6	2,5	50	12			
	HC232020-210	2	6	2,5	50	21			
2,5	HC232025-050	2,5	6	2,5	60	5			
	HC232025-100	2,5	6	2,5	60	10			
	HC232025-150	2,5	6	2,5	60	15			
	HC232025-210	2,5	6	2,5	60	21			
3,0	HC232030-060	3	6	3	60	6			
	HC232030-080	3	6	3	60	8			
	HC232030-110	3	6	3	60	11			
	HC232030-160	3	6	3	60	16			
	HC232030-210	3	6	3	60	21			
4,0	HC232040-070	4	6	5	60	7			
	HC232040-160	4	6	5	60	16			
	HC232040-210	4	6	5	60	21			
	HC232040-310	4	6	5	75	31			
5,0	HC232050-080	5	6	6	60	8			
	HC232050-160	5	6	6	60	16			
	HC232050-210	5	6	6	60	21			
	HC232050-310	5	6	6	75	31			
6,0	HC232060	6	6	8	60				
	HC232060-160	6	6	8	60	16			
	HC232060-310	6	6	8	75	31			
	HC232060-410	6	6	8	75	41			
8,0	HC232080	8	8	10	60				
	HC232080-240	8	8	10	60	24			
	HC232080-310	8	8	10	75	31			
	HC232080-410	8	8	10	75	41			
10,0	HC232100	10	10	12	75				
	HC232100-310	10	10	12	100	31			
	HC232100-510	10	10	12	100	51			
12,0	HC232120	12	12	15	100				
	HC232120-360	12	12	15	100	36			
	HC232120-510	12	12	15	100	51			

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC2320100-310.  
Please indicate order number: e.g. HC232025-210.

# HSC-Kugelfräser Z4

zur Hartbearbeitung von 50 bis 70 HRC  
Kopfradius R = 0,5 x d

# HSC-Ball end mill 4F

for hardened steel from 50 up to 70 HRC  
ball radius R = 0,5 x d

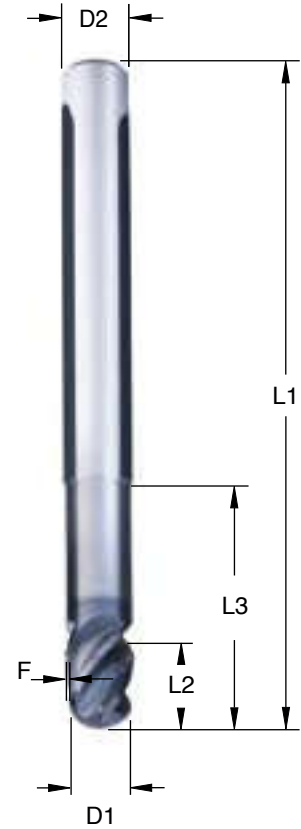
# HC234

HARD-LINE

HARD-LINE



	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 h8 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 +1 mm			
2,0	HC234020-060	2	6	2,5	60	6			
2,5	HC234025-080	2,5	6	3	60	8			
3,0	HC234030-090	3	6	4	60	9			
4,0	HC234040-120	4	6	5	60	12			
5,0	HC234050-150	5	6	6	60	15			
6,0	HC234060-180	6	6	8	60	18			
8,0	HC234080-240	8	8	10	60	24			
10,0	HC234100-300	10	10	12	75	30			
12,0	HC234120-360	12	12	15	75	36			



Durchmesserbereich  
diameter range  
2,0 - 12,0 mm

Einsetzbar z.B. bei  
usable e.g.  
Stahl / steel/ 1.2379  
1.2767  
1.2312

PM-Stahl  
HSS

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

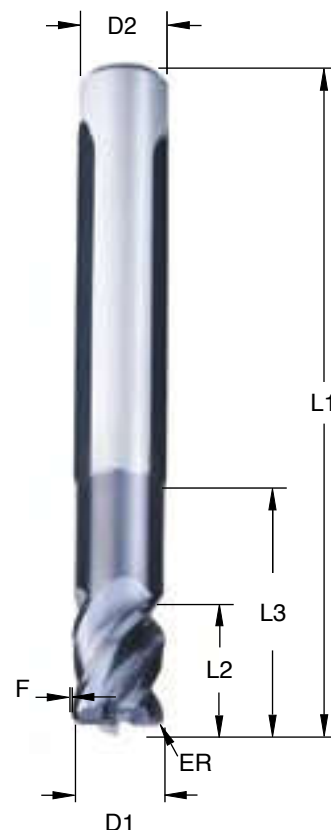
Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC234060-180.  
Please indicate order number: e.g. HC234080-240.

**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungssysteme





BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
4,0	HC244040-08002	4	6	4	60	8	0,2	
	HC244040-08005	4	6	4	60	8	0,5	
	HC244040-12002	4	6	4	60	12	0,2	
	HC244040-12005	4	6	4	60	12	0,5	
	HC244040-17002	4	6	4	60	17	0,2	
	HC244040-17005	4	6	4	60	17	0,5	
	HC244040-23002	4	6	4	60	23	0,2	
	HC244040-23005	4	6	4	60	23	0,5	
	HC244040-31002	4	6	4	60	31	0,2	
	HC244040-31005	4	6	4	60	31	0,5	
5,0	HC244050-10002	5	6	5	60	10	0,2	
	HC244050-10005	5	6	5	60	10	0,5	
	HC244050-15002	5	6	5	60	15	0,2	
	HC244050-15005	5	6	5	60	15	0,5	
	HC244050-20002	5	6	5	60	20	0,2	
	HC244050-20005	5	6	5	60	20	0,5	
	HC244050-25002	5	6	5	60	25	0,2	
	HC244050-25005	5	6	5	60	25	0,5	
	HC244050-31002	5	6	5	60	31	0,2	
	HC244050-31005	5	6	5	60	31	0,5	
6,0	HC244060-11002	6	6	6	60	11	0,2	
	HC244060-11005	6	6	6	60	11	0,5	
	HC244060-11010	6	6	6	60	11	1,0	
	HC244060-16002	6	6	6	60	16	0,2	
	HC244060-16005	6	6	6	60	16	0,5	
	HC244060-16010	6	6	6	60	16	1,0	
	HC244060-21002	6	6	6	60	21	0,2	
	HC244060-21010	6	6	6	60	21	1,0	
	HC244060-26002	6	6	6	60	26	0,2	
	HC244060-26005	6	6	6	60	26	0,5	
	HC244060-26010	6	6	6	60	26	1,0	
	HC244060-31002	6	6	6	60	31	0,2	
	HC244060-31005	6	6	6	60	31	0,5	
	HC244060-31010	6	6	6	60	31	1,0	
	HC244060-36002	6	6	6	60	36	0,2	
	HC244060-36005	6	6	6	60	36	0,5	
	HC244060-36010	6	6	6	60	36	1,0	
	HC244060-41002	6	6	6	75	41	0,2	
	HC244060-41005	6	6	6	75	41	0,5	
	HC244060-41010	6	6	6	75	41	1,0	



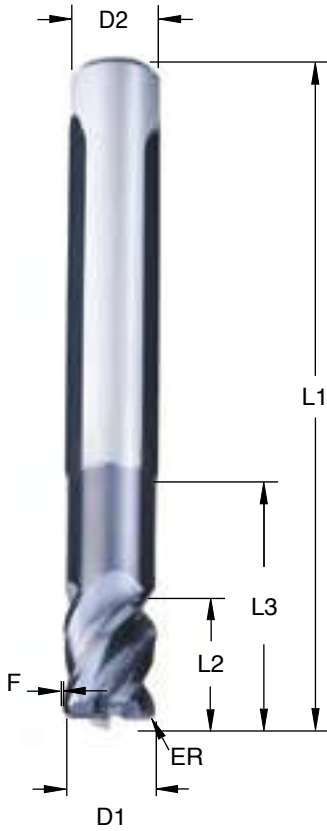
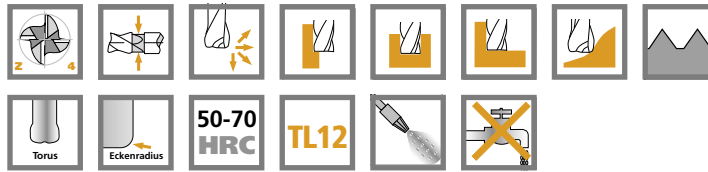
Durchmesserbereich  
diameter range  
4,0 - 8,0 mm

Einsetzbar z.B. bei  
usable e.g.  
Stahl / steel/ 1.2379  
1.2767  
1.2312

PM-Stahl  
HSS

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC244040-08002.  
Please indicate order number: e.g. HC244060-11005.



Durchmesserbereich  
diameter range  
4,0 - 8,0 mm

Einsetzbar z.B. bei  
usable e.g.

Stahl / steel/ 1.2379  
1.2767  
1.2312

PM-Stahl  
HSS

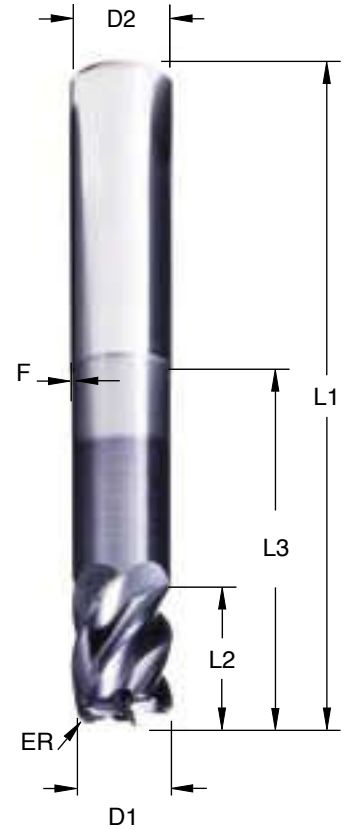
	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	ER mm		
8,0	HC244080-16002	8	8	8	60	16	0,2		
	HC244080-16005	8	8	8	60	16	0,5		
	HC244080-16010	8	8	8	60	16	1,0		
	HC244080-16015	8	8	8	60	16	1,5		
	HC244080-21002	8	8	8	60	21	0,2		
	HC244080-21005	8	8	8	60	21	0,5		
	HC244080-21010	8	8	8	60	21	1,0		
	HC244080-21015	8	8	8	60	21	1,5		
	HC244080-28002	8	8	8	60	28	0,2		
	HC244080-28005	8	8	8	60	28	0,5		
	HC244080-28010	8	8	8	60	28	1,0		
	HC244080-28015	8	8	8	60	28	1,5		
	HC244080-33002	8	8	8	75	33	0,2		
	HC244080-33005	8	8	8	75	33	0,5		
	HC244080-33010	8	8	8	75	33	1,0		
	HC244080-33015	8	8	8	75	33	1,5		
	HC244080-41002	8	8	8	75	41	0,2		
	HC244080-41005	8	8	8	75	41	0,5		
	HC244080-41010	8	8	8	75	41	1,0		
	HC244080-41015	8	8	8	75	41	1,5		
	HC244080-51002	8	8	8	100	51	0,2		
	HC244080-51005	8	8	8	100	51	0,5		
	HC244080-51010	8	8	8	100	51	1,0		
	HC244080-51015	8	8	8	100	51	1,5		
	HC244080-61002	8	8	8	100	61	0,2		
	HC244080-61005	8	8	8	100	61	0,5		
	HC244080-61010	8	8	8	100	61	1,0		
	HC244080-61015	8	8	8	100	61	1,5		

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC244040-08002.  
Please indicate order number: e.g. HC244060-11005.



BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L2 mm	L1 +2 mm	L3 mm	F mm	ER mm
6,0 HC245060-00002	6	6	15	60		0,2	
HC245060-00005	6	6	15	60		0,5	
HC245060-00010	6	6	15	60		1,0	
8,0 HC245080-25005	8	8	8	75	25	0,5	
HC245080-25010	8	8	8	75	25	1,0	
HC245080-25015	8	8	8	75	25	1,5	
HC245080-24005	8	8	19	75	24	0,5	
HC245080-24010	8	8	19	75	24	1,0	
HC245080-24015	8	8	19	75	24	1,5	
HC245080-41005	8	8	8	100	41	0,5	
HC245080-41010	8	8	8	100	41	1,0	
HC245080-41015	8	8	8	100	41	1,5	
10,0 HC245100-32005	10	10	10	75	32	0,5	
HC245100-32010	10	10	10	75	32	1,0	
HC245100-32015	10	10	10	75	32	1,5	
HC245100-32020	10	10	10	75	32	2,0	
HC245100-31005	10	10	22	75	31	0,5	
HC245100-31010	10	10	22	75	31	1,0	
HC245100-31015	10	10	22	75	31	1,5	
HC245100-31020	10	10	22	75	31	2,0	
HC245100-51005	10	10	10	100	51	0,5	
HC245100-51010	10	10	10	100	51	1,0	
HC245100-51015	10	10	10	100	51	1,5	
HC245100-51020	10	10	10	100	51	2,0	
12,0 HC245120-35005	12	12	12	75	35	0,5	
HC245120-35010	12	12	12	75	35	1,0	
HC245120-35015	12	12	12	75	35	1,5	
HC245120-35020	12	12	12	75	35	2,0	
HC245120-36005	12	12	26	75	36	0,5	
HC245120-36010	12	12	26	75	36	1,0	
HC245120-36015	12	12	26	75	36	1,5	
HC245120-36020	12	12	26	75	36	2,0	
HC245120-55005	12	12	12	100	55	0,5	
HC245120-55010	12	12	12	100	55	1,0	
HC245120-55015	12	12	12	100	55	1,5	
HC245120-55020	12	12	12	100	55	2,0	



Durchmesserbereich  
diameter range  
6,0 - 12,0 mm

Einsetzbar z.B. bei  
usable e.g.  
Stahl / steel/ 1.2379  
1.2767  
1.2312

PM-Stahl  
HSS

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste.  
Please take prices out of our actual price list.

Bei der Bestellung bitte die Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC245100-41002.  
Please indicate order number: e.g. HC245100-55015.



A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

WICHTIGE  
HINWEISE  
ZUM EINSATZ

*IMPORTANT  
ADVICES FOR  
APPLICATIONS*



Beschichtungen  
*Coatings*

Schnittwertetabellen  
*Cutting parameters*

Problemlösungen  
*Trouble shooting*



**Hochleistungs-Diamantbeschichtung**  
für die Bearbeitung von Graphit

<b>Schichtfarbe</b>	grau
<b>Schichtdicke</b>	10 $\mu$
<b>Härte</b>	10.000 HV

**High performance diamond coating**  
for machining of graphite

<b>coating colour</b>	grey
<b>coating thickness</b>	10 $\mu$
<b>hardness</b>	10.000 HV



**Hochleistungsbeschichtung**  
für die Bearbeitung von harten,  
sehr harten und hart-zähen Stählen  
und Legierungen bis zu 70 HRC

<b>Schichtfarbe</b>	glänzend anthrazit
<b>Schichtdicke</b>	3 +-1 $\mu$
<b>Härte</b>	3800 HV

**High performance coating**  
for machining of hard and hard viscous  
steel and alloy up to 70 HRC

<b>coating colour</b>	agleam anthracite
<b>coating thickness</b>	3 +-1 $\mu$
<b>hardness</b>	3800 HV



**Hochleistungsbeschichtung**  
zur Bearbeitung von zähen und hitze-  
beständigen Stählen im Bereich bis  
54 HRC

<b>Schichtfarbe</b>	aubergine
<b>Schichtdicke</b>	3 +-1 $\mu$
<b>Härte</b>	3700 HV

**High performance coating**  
for machining of viscous and heat  
resistant steel in the range up to  
54 HRC

<b>coating colour</b>	aubergine
<b>coating thickness</b>	3 +-1 $\mu$
<b>hardness</b>	3700 HV

**Hochleistungsbeschichtung**

zur Bearbeitung von Aluminium,  
Kunststoff, Kupfer und NE-Metall

**Schichtfarbe** farblos

**Schichtdicke** 2 +-1µ

**Härte** 4000 HV

**High performance coating**

for machining of aluminium, synthetic,  
copper and non-ferrous metal

**coating colour** uncoloured

**coating thickness** 2 +-1µ

**hardness** 4000 HV

**Hochleistungsbeschichtung**

zur Bearbeitung von ungehärteten  
Stählen, Aluminium und Kupfer

**Schichtfarbe** grau

**Schichtdicke** 3 +-1µ

**Härte** 3500 HV

**High performance coating**

for machining of unhardened steel,  
aluminium and copper

**coating colour** grey

**coating thickness** 3 +-1µ

**hardness** 3500 HV

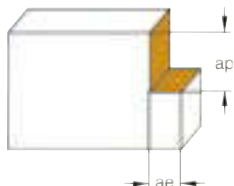




Schrupp-Kugelfräser

Roughing Ball end mill

107GRR



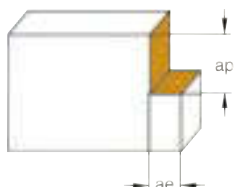
Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	42441		3000		2		3	
4	31831		3500		2,7		4	
5	25465		3700		3,8		5	
6	21221		4000		4,5		6	
8	15915		4400		6		8	
10	12732		5000		7,5		10	
12	10610		5800		9		12	
16	7958		6500		12		16	

Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	63662		4500		2		3	
4	47746		4700		2,7		4	
5	38197		5500		3,8		5	
6	31831		6000		4,5		6	
8	23873		7000		6		8	
10	19099		7500		7,5		10	
12	15915		8000		9		12	
16	11937		8500		12		16	

Schruppfräser

Roughing End mill

107GR



Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	42441		3000		2		3	
4	31831		3500		2,7		4	
5	25465		3700		3,8		5	
6	21221		4000		4,5		6	
8	15915		4400		6		8	
10	12732		5000		7,5		10	
12	10610		5800		9		12	
16	7958		6500		12		16	

Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	63662		4500		2		3	
4	47746		4700		2,7		4	
5	38197		5500		3,8		5	
6	31831		6000		4,5		6	
8	23873		7000		6		8	
10	19099		7500		7,5		10	
12	15915		8000		9		12	
16	11937		8500		12		16	

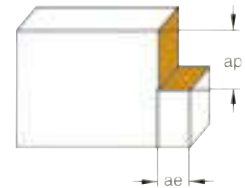
$$Vorschub_{Real} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$

## PIRANHA-Kugelfräser Z3

## PIRANHA Ball end mill 3F

63CWIR

Körnung 1- 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
1	127324	143239	4278	5775	0,10	0,05	0,30	0,15
2	63662	71620	4278	5775	0,20	0,10	0,60	0,30
3	42441	47746	3565	4813	0,30	0,15	0,90	0,45
4	31831	35810	3743	5053	0,40	0,20	1,20	0,60
5	25465	28648	3422	4620	0,50	0,25	1,50	0,75
6	21221	23873	3922	5214	0,60	0,30	1,80	0,90
8	15915	17905	4278	4813	0,80	0,40	2,40	1,20
10	12732	14324	4278	7219	1,00	0,50	3,00	1,50
12	10610	11937	4278	7219	1,20	0,60	3,60	1,80



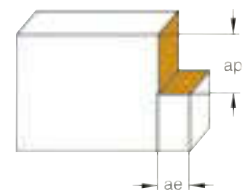
Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
1	190985	206901	6417	8342	0,10	0,05	0,30	0,15
2	95493	103450	6418	8342	0,20	0,10	0,60	0,30
3	63662	68967	5348	6952	0,30	0,15	0,90	0,45
4	47746	51725	4332	7299	0,40	0,20	1,20	0,6
5	38197	41380	5134	6674	0,50	0,25	1,50	0,75
6	31831	34483	5348	7531	0,60	0,30	1,80	0,90
8	23873	25863	6016	6952	0,80	0,40	2,40	1,20
10	19099	20690	6417	10428	1,00	0,50	3,00	1,50

## PIRANHA-Torusfräser Z3

## PIRANHA Toric end mill 3F

63CWI

Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
2	63662	71620	3850	4332	0,80	0,07	0,10	0,07
3	42441	47746	2995	3369	1,20	0,11	0,15	0,11
4	31831	35810	2674	3008	1,60	0,14	0,20	0,14
5	25465	28648	2995	3369	2,00	0,18	0,25	0,18
6	21221	23873	2852	3209	2,40	0,21	0,30	0,21
8	15915	17905	4545	5114	3,20	0,28	0,40	0,28
10	12732	14324	4278	4813	4,00	0,35	0,50	0,35
12	10610	11937	4278	4813	4,80	0,42	0,60	0,42



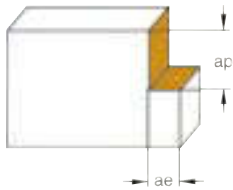
Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
2	95493	103450	5775	6257	0,80	0,07	0,10	0,07
3	63662	68967	4492	4866	1,20	0,11	0,15	0,11
4	47746	51725	4011	4345	1,60	0,14	0,20	0,14
5	38197	41380	4492	4866	2,00	0,18	0,25	0,18
6	31831	34483	4278	4635	2,40	0,21	0,30	0,21
8	23873	25863	6818	7386	3,20	0,28	0,40	0,28
10	19099	20690	6417	6952	4,00	0,35	0,50	0,35
12	15915	17242	6417	6952	4,80	0,42	0,60	0,42

$$\text{Vorschub}_{\text{Real}} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$

## Kugelfräser Z2

## Ball end mill 2F

HM915  
97DCSK  
97DC



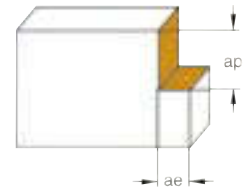
Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
0,2	636618	716196	6366	8594	0,02	0,01	0,06	0,03
0,3	424412	477464	4244	5730	0,03	0,02	0,09	0,05
0,4	318309	358098	3183	4297	0,04	0,02	0,12	0,06
0,5	254647	286478	2546	3438	0,05	0,03	0,15	0,08
0,6	212206	238732	3395	4775	0,06	0,03	0,18	0,09
0,7	181891	204627	2910	4093	0,07	0,04	0,21	0,11
0,8	159155	179049	2546	3581	0,08	0,04	0,24	0,12
0,9	141471	159155	2264	3183	0,09	0,05	0,27	0,14
1	127324	143239	2546	3438	0,10	0,05	0,30	0,15
1,1	115749	130217	2315	3125	0,11	0,06	0,33	0,17
1,2	106103	119366	2122	2865	0,12	0,06	0,36	0,18
1,3	97941	110184	1959	2644	0,13	0,07	0,39	0,20
1,4	90945	102314	1819	2456	0,14	0,07	0,42	0,21
1,5	84882	95493	2546	3438	0,15	0,08	0,45	0,23
1,6	79577	89524	2387	3223	0,16	0,08	0,48	0,24
1,8	70735	79577	2122	2865	0,18	0,09	0,54	0,27
2	63662	71620	2546	3438	0,20	0,10	0,60	0,30
3	42441	47746	2122	2865	0,30	0,15	0,90	0,45
4	31831	35810	2228	3008	0,40	0,20	1,20	0,60
5	25465	28648	2037	2750	0,50	0,25	1,50	0,75
6	21221	23873	2334	3104	0,60	0,30	1,80	0,90
8	15915	17905	2546	2865	0,80	0,40	2,40	1,20
10	12732	14324	2546	4297	1,00	0,50	3,00	1,50
12	10610	11937	2546	4297	1,20	0,60	3,60	1,80
16	7958	8952	2228	3581	1,60	0,80	4,80	2,40
20	6366	7162	2546	3581	2,00	1,00	6,00	3,00

Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
0,2	954927	1034505	9549	12414	0,02	0,01	0,06	0,03
0,3	636618	689670	6366	8276	0,03	0,02	0,09	0,05
0,4	477464	517252	4775	6207	0,04	0,02	0,12	0,06
0,5	381971	413802	3820	4966	0,05	0,03	0,15	0,08
0,6	318309	344835	5093	6897	0,06	0,03	0,18	0,09
0,7	272836	295573	4365	5911	0,07	0,04	0,21	0,11
0,8	238732	258626	3820	5173	0,08	0,04	0,24	0,12
0,9	212206	229890	3395	4598	0,09	0,05	0,27	0,14
1	190985	206901	3820	4966	0,10	0,05	0,30	0,15
1,1	173623	188092	3472	4514	0,11	0,06	0,33	0,17
1,2	159155	172417	3183	4138	0,12	0,06	0,36	0,18
1,3	146912	159155	2938	3820	0,13	0,07	0,39	0,20
1,4	136418	147786	2728	3547	0,14	0,07	0,42	0,21
1,5	127324	137934	3820	4966	0,15	0,08	0,45	0,23
1,6	119366	129313	3581	4655	0,16	0,08	0,48	0,24
1,8	106103	114945	3183	4138	0,18	0,09	0,54	0,27
2	95493	103450	3820	4966	0,20	0,10	0,60	0,30
3	63662	68967	3183	4138	0,30	0,15	0,90	0,45
4	47746	51725	2578	4345	0,40	0,20	1,20	0,60
5	38197	41380	3056	3972	0,50	0,25	1,50	0,75
6	31831	34483	3183	4483	0,60	0,30	1,80	0,90
8	23873	25863	3581	4138	0,80	0,40	2,40	1,20
10	19099	20690	3820	6207	1,00	0,50	3,00	1,50
12	15915	17242	3820	6207	1,20	0,60	3,60	1,80
16	11937	12931	3581	5173	1,60	0,80	4,80	2,40
20	9549	10345	3438	5173	2,00	1,00	6,00	3,00

## Torusfräser Z2

## Toric end mill 2F

HM905  
93DCSK  
93DC



Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		a <sub>p</sub>		a <sub>e</sub>	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
0,2	636618	716196	5093	5730	0,08	0,01	0,01	0,01
0,3	424412	477464	3395	3820	0,12	0,01	0,02	0,01
0,4	318309	358098	2546	2865	0,16	0,01	0,02	0,01
0,5	254647	286478	2037	2292	0,20	0,02	0,03	0,02
0,6	212206	238732	2546	2865	0,24	0,02	0,03	0,02
0,7	181891	204627	2183	2456	0,28	0,02	0,04	0,02
0,8	159155	179049	1910	2149	0,32	0,03	0,04	0,03
0,9	141471	159155	1698	1910	0,36	0,03	0,05	0,03
1	127324	143239	2292	2578	0,40	0,04	0,05	0,04
1,1	115749	130217	2083	2344	0,44	0,04	0,06	0,04
1,2	106103	119366	1910	2149	0,48	0,04	0,06	0,04
1,3	97941	110184	1763	1983	0,52	0,05	0,07	0,05
1,4	90945	102314	1637	1842	0,56	0,05	0,07	0,05
1,5	84882	95493	2207	2483	0,60	0,05	0,08	0,05
1,6	79577	89524	2069	2328	0,64	0,06	0,08	0,06
1,8	70735	79577	1839	2069	0,72	0,06	0,09	0,06
2	63662	71620	2292	2578	0,80	0,07	0,10	0,07
3	42441	47746	1783	2005	1,20	0,11	0,15	0,11
4	31831	35810	1592	1790	1,60	0,14	0,20	0,14
5	25465	28648	1783	2005	2,00	0,18	0,25	0,18
6	21221	23873	1698	1910	2,40	0,21	0,30	0,21
8	15915	17905	2706	3044	3,20	0,28	0,40	0,28
10	12732	14324	2546	2865	4,00	0,35	0,50	0,35
12	10610	11937	2546	2865	4,80	0,42	0,60	0,42
16	7958	8952	2387	2686	6,40	0,56	0,80	0,56
20	6366	7162	2292	2578	8,00	0,70	1,00	0,70

Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		a <sub>p</sub>		a <sub>e</sub>	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
0,2	954927	1034505	7639	8276	0,08	0,01	0,01	0,01
0,3	636618	689670	5093	5517	0,12	0,01	0,02	0,01
0,4	477464	517252	3820	4138	0,16	0,01	0,02	0,01
0,5	381971	413802	3056	3310	0,20	0,02	0,03	0,02
0,6	318309	344835	3820	4138	0,24	0,02	0,03	0,02
0,7	272836	295573	3274	3547	0,28	0,02	0,04	0,02
0,8	238732	258626	2865	3104	0,32	0,03	0,04	0,03
0,9	212206	229890	2546	2759	0,36	0,03	0,05	0,03
1	190985	206901	3438	3724	0,40	0,04	0,05	0,04
1,1	173623	188092	3125	3386	0,44	0,04	0,06	0,04
1,2	159155	172417	2865	3104	0,48	0,04	0,06	0,04
1,3	146912	159155	2644	2865	0,52	0,05	0,07	0,05
1,4	136418	147786	2456	2660	0,56	0,05	0,07	0,05
1,5	127324	137934	3310	3586	0,60	0,05	0,08	0,05
1,6	119366	129313	3104	3362	0,64	0,06	0,08	0,06
1,8	106103	114945	2759	2989	0,72	0,06	0,09	0,06
2	95493	103450	3438	3724	0,80	0,07	0,10	0,07
3	63662	68967	2674	2897	1,20	0,11	0,15	0,11
4	47746	51725	2387	2586	1,60	0,14	0,20	0,14
5	38197	41380	2674	2897	2,00	0,18	0,25	0,18
6	31831	34483	2546	2759	2,40	0,21	0,30	0,21
8	23873	25863	4058	4397	3,20	0,28	0,40	0,28
10	19099	20690	3820	4138	4,00	0,35	0,50	0,35
12	15915	17242	3820	4138	4,80	0,42	0,60	0,42
16	11937	12931	3581	3879	6,40	0,56	0,80	0,56
20	9549	10345	3438	3724	8,00	0,70	1,00	0,70

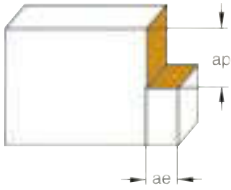
$$\text{Vorschub}_{\text{Real}} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$



## Kugelfräser Z4

## Ball end mill 4F

95DC



Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
1	127324	143239	5093	6875	0,10	0,05	0,30	0,15
1,5	84882	95493	5093	6875	0,15	0,08	0,45	0,23
2	63662	71620	5093	6875	0,20	0,10	0,60	0,30
3	42441	47746	4244	5730	0,30	0,15	0,90	0,45
4	31831	35810	4456	6016	0,40	0,20	1,20	0,60
5	25465	28648	4074	5500	0,50	0,25	1,50	0,75
6	21221	23873	4669	6207	0,60	0,30	1,80	0,90
8	15915	17905	5093	5730	0,80	0,40	2,40	1,20
10	12732	14324	5093	8594	1,00	0,50	3,00	1,50
12	10610	11937	5093	8594	1,20	0,60	3,60	1,80
16	7958	8952	4456	7162	1,60	0,80	4,80	2,40
20	6366	7162	5093	7162	2,00	1,00	6,00	3,00

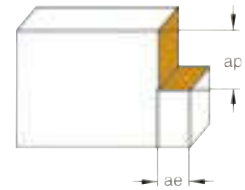
Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
1	190985	206901	7639	9931	0,10	0,05	0,30	0,15
1,5	127324	137934	7640	9931	0,15	0,08	0,45	0,23
2	95493	103450	7640	9931	0,20	0,10	0,60	0,30
3	63662	68967	6366	8276	0,30	0,15	0,90	0,45
4	47746	51725	5157	8690	0,40	0,20	1,20	0,60
5	38197	41380	6112	7945	0,50	0,25	1,50	0,75
6	31831	34483	6366	8966	0,60	0,30	1,80	0,90
8	23873	25863	7162	8276	0,80	0,40	2,40	1,20
10	19099	20690	7639	12414	1,00	0,50	3,00	1,50
12	15915	17242	7639	12414	1,20	0,60	3,60	1,80
16	11937	12931	7162	10345	1,60	0,80	4,80	2,40
20	9549	10345	6875	10345	2,00	1,00	6,00	3,00

## Torusfräser Z4

## Toric end mill 4F

91DC

Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
1	127324	143239	4584	5157	0,40	0,04	0,05	0,04
1,5	84882	95493	4414	4966	0,60	0,05	0,08	0,05
2	63662	71620	4584	5157	0,80	0,07	0,10	0,07
3	42441	47746	3565	4011	1,20	0,11	0,15	0,11
4	31831	35810	3183	3581	1,60	0,14	0,20	0,14
5	25465	28648	3565	4011	2,00	0,18	0,25	0,18
6	21221	23873	3395	3820	2,40	0,21	0,30	0,21
8	15915	17905	5411	6088	3,20	0,28	0,40	0,28
10	12732	14324	5093	5730	4,00	0,35	0,50	0,35
12	10610	11937	5093	5730	4,80	0,42	0,60	0,42
16	7958	8952	4775	5371	6,40	0,56	0,80	0,56
20	6366	7162	4584	5157	8,00	0,70	1,00	0,70



Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		$a_p$		$a_e$	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
1	190985	206901	6875	7448	0,40	0,04	0,05	0,04
1,5	127324	137934	6621	7173	0,60	0,05	0,08	0,05
2	95493	103450	6875	7448	0,80	0,07	0,10	0,07
3	63662	68967	5348	5793	1,20	0,11	0,15	0,11
4	47746	51725	4775	5173	1,60	0,14	0,20	0,14
5	38197	41380	5348	5793	2,00	0,18	0,25	0,18
6	31831	34483	5093	5517	2,40	0,21	0,30	0,21
8	23873	25863	8117	8793	3,20	0,28	0,40	0,28
10	19099	20690	7639	8276	4,00	0,35	0,50	0,35
12	15915	17242	7639	8276	4,80	0,42	0,60	0,42
16	11937	12931	7162	7759	6,40	0,56	0,80	0,56
20	9549	10345	6875	7448	8,00	0,70	1,00	0,70

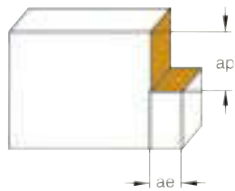
$$\text{Vorschub}_{\text{Real}} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$



PKD-Kugelfräser Z2

PCD-Ball end mill 2F

P100RG



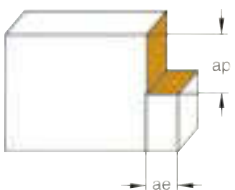
Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	42441	47746	2122	2865	0,30	0,15	0,90	0,45
4	31831	35810	2228	3008	0,40	0,20	1,20	0,60
5	25465	28648	2037	2750	0,50	0,25	1,50	0,75
6	21221	23873	2334	3104	0,60	0,30	1,80	0,90
8	15915	17905	2546	2865	0,80	0,40	2,40	1,20
10	12732	14324	2546	4297	1,00	0,50	3,00	1,50
12	10610	11937	2546	4297	1,20	0,60	3,60	1,80

Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	63662	68967	3183	4138	0,30	0,15	0,90	0,45
4	47746	51725	2578	4345	0,40	0,20	1,20	0,60
5	38197	41380	3056	3972	0,50	0,25	1,50	0,75
6	31831	34483	3183	4483	0,60	0,30	1,80	0,90
8	23873	25863	3581	4138	0,80	0,40	2,40	1,20
10	19099	20690	3820	6207	1,00	0,50	3,00	1,50
12	15915	17242	3820	6207	1,20	0,60	3,60	1,80

PKD-Torusfräser Z2

PCD-Toric end mill 2F

P100G



Körnung 1 - 7 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	42441	47746	1783	2005	1,20	0,11	0,15	0,11
4	31831	35810	1592	1790	1,60	0,14	0,20	0,14
5	25465	28648	1783	2005	2,00	0,18	0,25	0,18
6	21221	23873	1698	1910	2,40	0,21	0,30	0,21
8	15915	17905	2706	3044	3,20	0,28	0,40	0,28
10	12732	14324	2546	2865	4,00	0,35	0,50	0,35
12	10610	11937	2546	2865	4,80	0,42	0,60	0,42

Körnung 7 - 12 µm								
D	Drehzahl - RPM U / min		Vorschub - Feed mm / min		ap		ae	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
3	84882	90188	3565	3788	1,20	0,11	0,11	0,45
4	63662	67641	3183	3382	1,60	0,14	0,14	0,60
5	50929	54113	3565	3788	2,00	0,18	0,18	0,75
6	42441	45094	3395	3608	2,40	0,21	0,21	0,90
8	31831	33820	5411	5749	3,20	0,28	0,28	1,20
10	25465	27056	5093	5411	4,00	0,35	0,35	1,50
12	21221	22547	5093	5411	4,80	0,42	0,42	1,80

$$\text{Vorschub}_{\text{Real}} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$

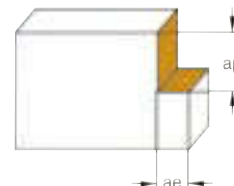
## Gewindefräser

## Thread mill

110GF DIP

Körnung 1 - 7 µm				
D	Drehzahl - RPM U / min	Vorschub - Feed mm / min		
2	63662	1175		
2,5	55458	1150		
3	42441	1115		
4	31831	1075		
5	25465	1015		
6	21221	1150		
8	15915	1215		
10	12732	1250		
12	10610	1300		

Körnung 7 - 12 µm				
D	Drehzahl - RPM U / min	Vorschub - Feed mm / min		
2	95493	1815		
2,5	84653	1795		
3	63662	1775		
4	47746	1715		
5	38197	1675		
6	31831	1750		
8	23873	1815		
10	19100	1875		
12	15915	1925		

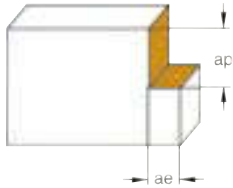


$$\text{Vorschub}_{\text{Real}} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$

## Spiralbohrer

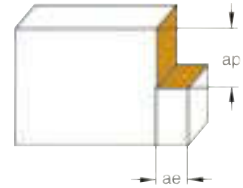
## Tap drill

## KD201 DIP

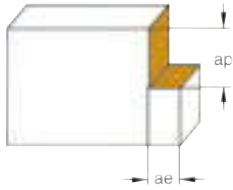


Körnung 1 - 12 µm				
D	Drehzahl - RPM U / min	Vorschub - Feed mm / min		
0,5	254647	2546		
0,75	175891	2910		
0,8	159155	2546		
1,0	127324	2546		
1,2	106103	2122		
1,5	84882	2546		
1,6	79577	2387		
1,8	70735	2122		
2,0	63662	2546		
2,05	62753	2546		
2,5	52784	2334		
2,8	45764	2122		
3,0	42441	2122		
3,3	39850	2122		
3,5	36019	2228		
3,7	34348	2122		
4,0	31831	2228		
4,2	28745	2122		
4,5	27545	2037		
4,65	27495	2037		
5,0	25465	2037		
5,5	23445	2228		
5,55	23445	2228		
6,0	21221	2334		
6,8	18895	2405		
7,0	18545	2405		
7,45	17045	2475		
7,5	17045	2475		
8,0	15915	2546		
8,5	14990	2546		
9,0	14445	2546		
9,35	14445	2546		
9,5	13980	2555		
10,0	12732	2555		
10,2	12550	2555		
10,5	12436	2555		
11,0	11960	2475		
11,2	11960	2475		
11,5	11540	2334		
12,0	10610	2334		

Material material	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup> tensile strenght	Werkzeug Tool	V <sub>c</sub> m/min	D1 mm	F <sub>z</sub> mm	a <sub>p</sub> max.	a <sub>e</sub> max.
Kupfer (unlegiert) copper (unalloyed)	<350	63CWIR	100-140	6	0,07	0,1XD1	0,2XD1
		63CWI	100-140	6	0,013	1,5XD1	0,5XD1
		HM915	100-140	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		HM905	100-140	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		97C	100-140	6	0,12	0,1XD1	0,2XD1
		JH910	120-160	6	0,046	1,5XD1	0,5XD1
Kupfer-Knetlegierung copper wrought alloy	<700	63CWIR	90-110	6	0,065	0,1XD1	0,2XD1
		63CWI	90-110	6	0,012	1,5XD1	0,5XD1
		HM915	90-110	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		HM905	90-110	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		97C	90-110	6	0,11	0,1XD1	0,2XD1
		JH910	90-110	6	0,045	1,5XD1	0,5XD1
Messing brass	<600	63CWIR	100-140	6	0,07	0,1XD1	0,2XD1
		63CWI	100-140	6	0,013	1,5XD1	0,5XD1
		HM915	100-140	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		HM905	100-140	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		97C	100-140	6	0,12	0,1XD1	0,2XD1
		JH910	100-140	6	0,046	1,5XD1	0,5XD1
Magnesium, Magnesiumlegierung magnesium, magnesium alloy	<850	63CWIR	120-160	6	0,065	0,1XD1	0,2XD1
		63CWI	120-160	6	0,012	1,5XD1	0,5XD1
		HM915	120-160	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		HM905	120-160	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		97C	120-160	6	0,11	0,1XD1	0,2XD1
		JH910	120-160	6	0,045	1,5XD1	0,5XD1

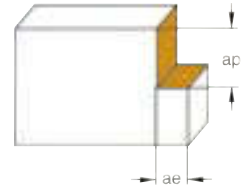


$$\text{Vorschub}_{\text{Real}} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$



Material <i>material</i>	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup> <i>tensile strenght</i>	Werkzeug <i>Tool</i>	V <sub>c</sub> m/min	D1 mm	F <sub>z</sub> mm	a <sub>p</sub> max.	a <sub>e</sub> max.
Phenolharze (Ureol) <i>resin</i>		130AL	150-250	6	0,15		
		102AL	150-250	6	0,15		
		HC452	150-250	6	0,15		
		HC402	150-250	6	0,15		
		HC403	150-250	6	0,15		
		HC453	150-250	6	0,15		
PUR <i>PUR</i>		130AL	200-500	6	0,2		
		102AL	200-500	6	0,2		
		HC452	200-500	6	0,2		
		HC402	200-500	6	0,2		
		HC403	200-500	6	0,2		
		HC453	200-500	6	0,2		
Weichschäume <i>weak foam</i>		130AL	400-600	6	0,3		
		102AL	400-600	6	0,3		
		HC452	400-600	6	0,3		
		HC402	400-600	6	0,3		
		HC403	400-600	6	0,3		
		HC453	400-600	6	0,3		
Hartschäume <i>hard foam</i>		130AL	400	6	0,3		
		102AL	400	6	0,3		
		HC452	400	6	0,3		
		HC402	400	6	0,3		
		HC403	400	6	0,3		
		HC453	400	6	0,3		
Aluminium bis 7% Si <i>aluminium</i>	<400	130AL	300-400	6	0,044	1,5XD1	0,3XD1
		102AL	300-400	6	0,044	1,5XD1	0,3XD1
		HC402	270-370	6	0,038	1,5XD1	0,2XD1
		HC452	270-370	6	0,038	1,5XD1	0,2XD1
		HC403	270-370	6	0,035	1,5XD1	0,2XD1
		HC453	270-370	6	0,035	1,5XD1	0,2XD1
		63CWIR	200-300	6	0,065	0,1XD1	0,2XD1
		63CWI	200-300	6	0,012	1,5XD1	0,3XD1
		HM915	250-350	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		HM905	250-350	2	0,022	0,1XD1	0,2XD1
		97C	250-350	6	0,11	0,1XD1	0,2XD1
		JH910	250-350	6	0,045	1,5XD1	0,5XD1

Material material	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup> tensile strenght	Werkzeug Tool	V <sub>c</sub> m/min	D1 mm	F <sub>z</sub> mm	a <sub>p</sub> max.	a <sub>e</sub> max.
Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>							
Stahl steel	<1300	HHM915	80-150	1	0,015	1,5	0,2
		HHM905	80-150	1	0,015	1,5	0,2
Härte in HRC							
Stahl hart hardened steel	45-56	HHM915	110-180	1	0,03	0,04	0,05
		HC232	80-160	2	0,05	0,2	0,3
		HC234	80-160	6	0,09	0,6	0,75
		HHM905	110-180	1	0,03	0,04	0,05
		HC244	80-160	6	0,09	0,6	0,4
		HC245	80-160	10	0,12	1,2	0,75
Härte in HRC							
Stahl hart hardened steel	56-64	HHM915	60-140	1	0,025	0,04	0,05
		HC232	70-150	2	0,05	0,2	0,3
		HC234	70-150	6	0,1	0,6	0,7
		HHM905	60-140	1	0,025	0,04	0,05
		HC244	70-150	6	0,1	0,6	0,7
		HC245	70-150	10	0,14	1,2	0,75
Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>							
Nichtrostender Stahl stainless steel	<1100	HHM915	40-90	1	0,005	1,5	0,25
		HHM905	40-90	1	0,005	1,5	0,25
Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>							
Inconel, Hastelloy Inconel, Hastelloy	<1000	HHM915	30-80	1	0,005	1	0,2
		HHM905	30-80	1	0,005	1	0,2



$$\text{Vorschub}_{\text{Real}} = \frac{\text{mögliche Spindeldrehzahl} \times 0,95}{\text{rechnerische Spindeldrehzahl}} \times \text{rechnerischer Vorschub}$$



Fräsertoleranzen für  
VHM-FräswerkzeugeEnd mill tolerances for  
solid carbide mills

		1 bis 3 1 to 3	über 3 bis 6 over 3 to 6	über 6 bis 10 over 6 to 10	über 10 bis 18 over 10 to 18	über 18 bis 30 over 18 to 30	mm
Kopfdurchmesser: Head diameter:	H9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	µm
Schaftdurchmesser: shank diameter:	H10	+40 0	+48 0	+58 0	+70 0	+110 0	µm
	H11	+60 0	+75 0	+90 0	+110 0	+130 0	µm
	h10	0 -40	0 -48	0 -58	0 -70	0 -110	µm
	h6	0 -6	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13	µm

## Formelsammlung

## formulary

Schnittgeschwindigkeit:  
cutting speed in m/min:

$$VC = \frac{\pi \times Dw \times n}{1000}$$

Drehzahl in U/min:  
rpm in U/min:

$$n = \frac{VC \times 1000}{Dw \times \pi}$$

Vorschub in mm/min:  
feed rate in mm/min:

$$f = n \times fz \times Z$$

Vorschub pro Zahn in mm/Z:  
feed rate per tooth in mm/Z:

$$fz = \frac{f}{n \times Z}$$

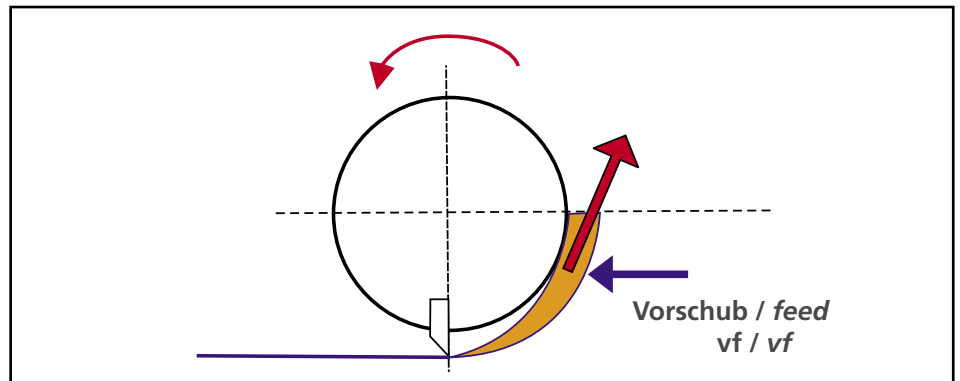
Formelbezeichnung in der  
Zerspanungformula classification in  
the cutting tool industryNeues Zeichen nach DIN 6580/84  
New code acc. DIN 6580/84

min -1	Drehzahl	speed	
mm	Fräsweg, Bohrweg	milling / drilling	If
mm	Schneiddurchmesser	cutting diameter	Dc
mm	Schnittbreite, Eingriffgröße	width of cut	ae
m/min	Schnittgeschwindigkeit	cutting speed	Vc
N	Schnittkraft	cutting force	Fc
	Schnittkraftexponent	cutting force	1 - mc
kW	Schnittleistung	cutting power	Pc
mm	Schnitttiefe	depth of cut	ap
mm	Spannungsdicke	undeformed chip thickness	h
mm	Spannungsdicke - mittlere	average undeformed chip thickness	
N/mm <sup>2</sup>	spezifische Schnittkraft	specific cutting force	kc
N/mm <sup>2</sup>	spezifische Schnittkraft bei h = 1 mm und b = 1 mm	specific cutting force at h = 1 mm und b = 1 mm	kv1.1
cm <sup>3</sup> /kW-min	Spezifisches Zeitspanvolumen	spec. time-chip volume	Qsp
mm	Standweg in Vorschubrichtung	tool life in feed direction	Lf
min	Standzeit	tool life	T
mm	Vorschub je Umdrehung	feed per revolution	f
mm	Vorschub je Zahn	feed per tooth	fz
mm	Korrekturfaktor für Vf	correction factor for Vf	f2
mm/min	Vorschubgeschwindigkeit	feed rate	Vf
	Zähnezahl	number of teeth	Z
cm <sup>3</sup> /min	Zeitspanvolumen	time-chip volume	Q
N	Zerspankraft	resultant cutting force	F5

Problem · Problem		Abhilfe · Solution	
Schneidenverschleiß <i>wear of cutting edges</i>	Vorschub pro Zahn <i>feed rate</i>	verringern · decrease	Schnittgeschwindigkeit, Zähigkeit des Hartmetalls, Schneidkantenphase, Stabilität der Maschine <i>cutting speed toughness of carbide phase of the cutting edge stability of the machine</i>
Schneidenausbruch <i>break out of the cutting edge</i>	Schnittgeschwindigkeit <i>cutting speed</i>		Vorschub pro Zahn, Verschleißfestigkeit des Hartmetalls, Schneidkantenphase <i>feed rate wear solidity of solid carbide phase of the cutting edge</i>
Auskolkung <i>excavation of the cutting edge</i>	Schnittgeschwindigkeit / Vorschub pro Zahn <i>cutting speed / feed rate</i>		Verschleißfestigkeit des Hartmetalls, Kühlmediumdruck <i>wear solidity of solid carbide, pressure of cooling</i>
Aufbauschneide <i>erection of the cutting edge</i>	Schnitttiefe <i>cutting depth</i>		Schnittgeschwindigkeit, Vorschub pro Zahn, Kühlmediumdruck <i>cutting speed feed rate, pressure of cooling</i>
Schlechte Oberflächengüte des Werkstücks <i>bad surface on the part</i>	Vorschub pro Zahn / Schnitttiefe / Schneidkantenphase <i>feed rate / cutting depth / phase of the cutting edge</i>		Schnittgeschwindigkeit, Stabilität der Maschine, Drallwinkel, Konzentricität des Fräsers, Zahl der Schneiden <i>cutting speed, stability of the machine, helix, concentricity of the end mill, number of flutes</i>
Vibrationen / Rattern <i>vibrations / chattering</i>	Schnitttiefe / Schnittgeschwindigkeit <i>cutting depth / cutting speed</i>		Stabilität der Maschine, Stabilität der Spannung, Kühlmediumviskosität <i>stability of the machine, stability of the part fixture, viscosity of cooling</i>
Kantenausbruch am Werkstück <i>breaking of the edges on the part</i>	Vorschub pro Zahn / Schnitttiefe / Schneidkantenphase <i>feed rate / cutting depth / phase of the cutting edge</i>		
Überlastung der Maschine <i>override of the machine</i>	Schnittgeschwindigkeit / Vorschub pro Zahn / Schnitttiefe <i>cutting speed / feed rate / cutting depth</i>		erhöhen · increase

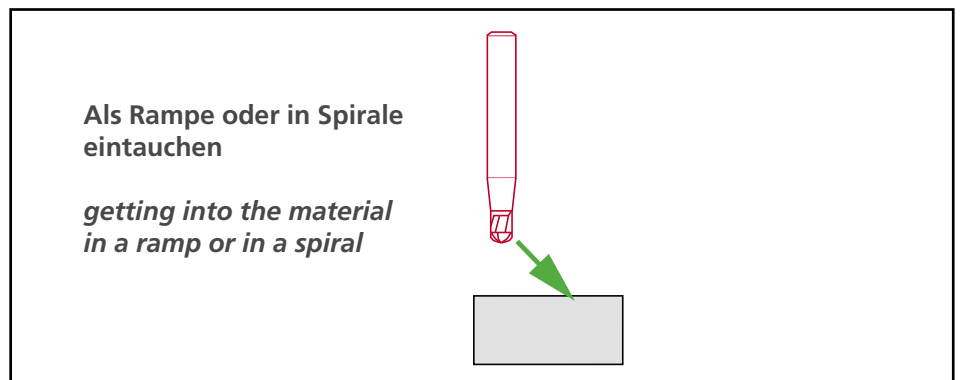
Gegenlauf-Fräsen

counterwise-milling



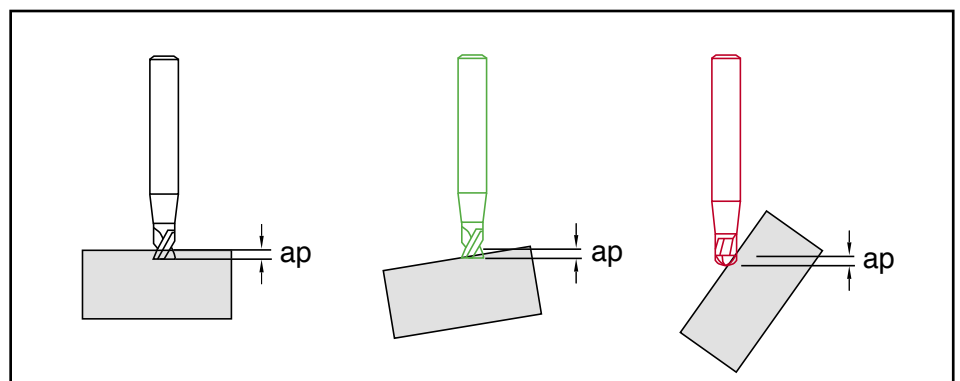
Materialeintritt

start of milling



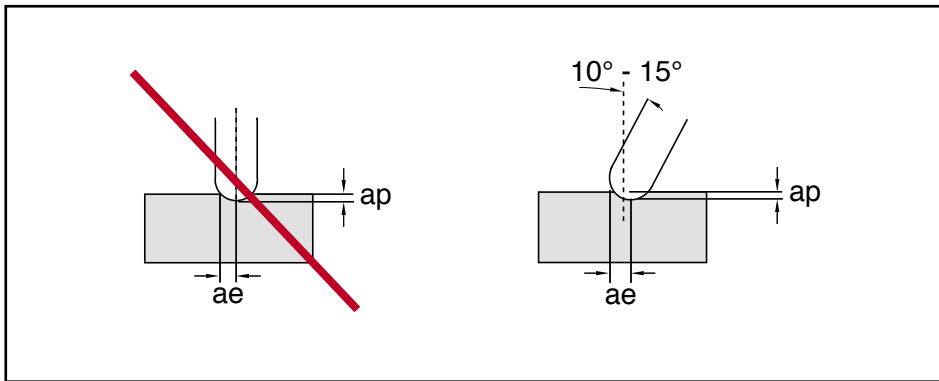
Fräserauswahl

choice of mill



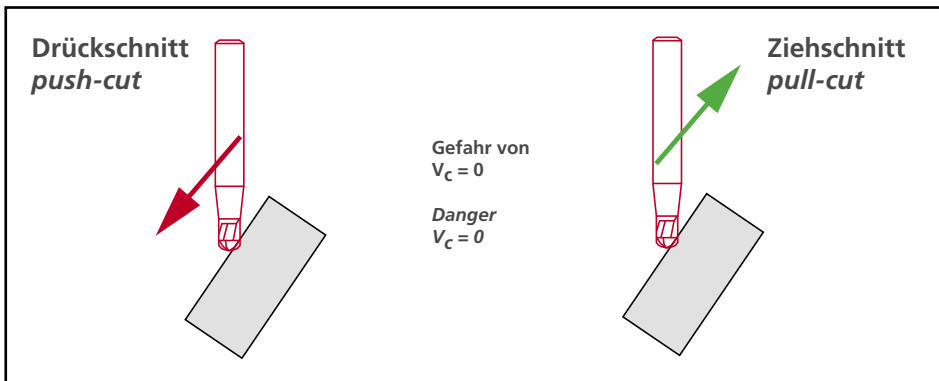
Anstellwinkel

angle of tool direction



Bearbeitungsrichtung

machining direction



# Zertifizierte Qualität von Hufschmied

– darauf können Sie sich verlassen.

## Certified quality by Hufschmied

– you can rely on.



Die Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH verfügt über 25 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung von Zerspanungswerkzeugen und belegt heute einen Spitzenplatz in der spanenden Bearbeitung von neuen Werkstoffen. Das dokumentiert die ISO-Zertifizierung 9001:2008. Darauf sind wir bei Hufschmied stolz, denn es bestätigt unseren professionellen Weg in die Spitze der spanenden Bearbeitung. Und Sie als unser Kunde profitieren täglich davon.

Durch die Zusammenarbeit mit führenden Herstellern im Bereich der Kunststoffverarbeitung sowie als Systemlieferant renommierter Werkzeugmaschinen-Hersteller, baut Hufschmied sein Werkstoffverständnis und Anwendungswissen zum Vorteil der Kunden kontinuierlich aus. Überzeugen auch Sie sich von unserem fundierten Anwenderwissen, qualifizierter Prozessberatung und hochwertigen Produkten für wirtschaftliche Bearbeitungsprozesse wie bereits seit vielen Jahren führende Zulieferer-Unternehmen aus der Automobil- und Luftfahrt-Industrie.



*Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH can build upon 25 years of experience in development and manufacture of chipping/machining tools and today holds a leading position in milling of new materials. This is documented by the ISO certification 9001:2008. We at Hufschmied are proud about this as this documents our professional journey to the top of milling and machining. And you as customer can benefit from this every day.*

*By cooperation with leading manufacturers in the segment of plastics processing and machining as well as system supplier for renowned tool makers and manufacturers Hufschmied continuously expands its knowledge of materials and application to the benefit of the customers. Convince yourself Experience for yourself our well-founded application knowledge, qualified process consulting and high quality products for economical processing as many suppliers and companies from automotive and aeronautics industry.*

**Prüfmerkmale:**

Gesamtlänge, Schneidenlänge,  
Schneidendurchmesser,  
Schaftdurchmesser,  
Rundlauf toleranz,  
Kopfradius, Eckenradius,  
Fasenbreite, Spiralsteigung,  
Freiwinkel, Einstellwinkel,  
Optische Begutachtung und  
Kennzeichnung der Prüfwerkzeuge.

Die in unserer Preisliste angegebenen  
Preise beziehen sich auf unsere Standard-  
werkzeuge. Davon abweichende Werk-  
zeuge berechnen wir nach Aufwand.

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer  
aktuellen Preisliste.

**Test features:**

*Total length, cutting edge length,  
cutting edge diameter,  
shaft diameter,  
concentricity tolerance head radius,  
corner radius, land width,  
helical pitch, clearance angle,  
cutting edge angle,  
visual assessment and labelling of  
the test tools.*

*The prices indicated in our price list refer  
to our standard tools. The charge for tools  
that differ from these depends on our  
expenditures.*

*Please refer to our price list.*



Zoller Messmaschine  
„genius III“

*Zoller measuring machine  
“genius III”*

Die von der Produktion unabhängige  
Prüfung und Dokumentation erfolgt  
in unserem Messraum mit modernsten  
Messsystemen.

*Testing and documentation that are in-  
dependent of the production take place  
in our measuring room with the most  
modern measuring systems.*

# Optimierte Prozesse für die Zerspanung.

**Mit den richtigen Strategien ohne Nacharbeit schneller in Serie fertigen.**

Bei der Zerspanung gibt es viele Stellschrauben, um die Bearbeitungskosten massiv zu senken und die Qualität nachbearbeitungsfrei zu steigern.

Hufschmied Engineering ist eine neue Dienstleistung, die in drei Schritten Ihre Fertigungsprozesse optimiert. Gemeinsames Ziel aller Maßnahmen ist, die Durchlaufzeiten in Ihrem Unternehmen von der Angebotsabgabe bis zum Beginn der Serienfertigung zu verkürzen, die Bearbeitungsqualität zu verbessern und die Fertigungskosten zu senken.

Dazu soll der gesamte Prozess effizienter und die Bearbeitung insgesamt optimiert werden. Diesen Wettbewerbsvorteil erreichen wir gemeinsam in drei Schritten.

## Ziele im ersten Schritt:

- Stärken/Schwächen der eingesetzten Maschinen
- Stärken/Schwächen der Spannsysteme
- Stärken/Schwächen der Aufspannungen
- Stärken/Schwächen der verwendeten Werkzeuge

## Ziele im zweiten Schritt:

- Erreichung einer nacharbeitsfreien Qualität
- Kostentoptimierte Fertigungsprozesse
- Senkung der Anzahl der benötigten Werkzeuge
- Kapazitätsoptimierung der Produktionsanlagen des Kunden
- Kürzest mögliche Bearbeitungszeit unter Einhaltung aller Qualitätsvorgaben
- Ressourcenschonender Werkzeugeinsatz
- Technologietransfer

## Ziele im dritten Schritt:

- Einfahren des gesamten Prozess vor Ort beim Kunden
- Werkstoffgerechter Einsatz der entsprechend prozessoptimierten Hufschmied-Werkzeuge
- Anpassung und Feinjustierung aller Prozess-Parameter vor Ort
- Musterbearbeitung gemäß den Qualitätsanforderungen des Kunden
- Start Serienfertigung im optimierten Prozess beim Kunden
- Weitere Optimierung der Werkzeuge für maximal erreichbare Standzeiten
- Schulung der Kunden-Mitarbeiter



# Optimized processes for the precision machining.

## Manufacture in series faster – with the right strategies and without post-processing.

When chipping there remain many screws to turn to massively reduce processing costs and increase quality without post-processing.

Hufschmied Engineering is a new service which can optimize your manufacturing process. Common goal of all measures is to shorten the pass-through times in your company from quotation to start of series production, to increase machining quality and reduce manufacturing cost.

In addition the whole process should become more efficient and processing as such optimized. We can achieve this competitive edge together in three steps.

### Objectives of the first step:

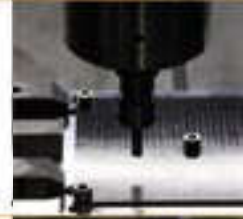
- Advantages/weaknesses of the machines used
- Advantages/weaknesses of the clamping system
- Advantages/weaknesses of the clampings
- Advantages/weaknesses of the tools employed

### Objectives of the second step:

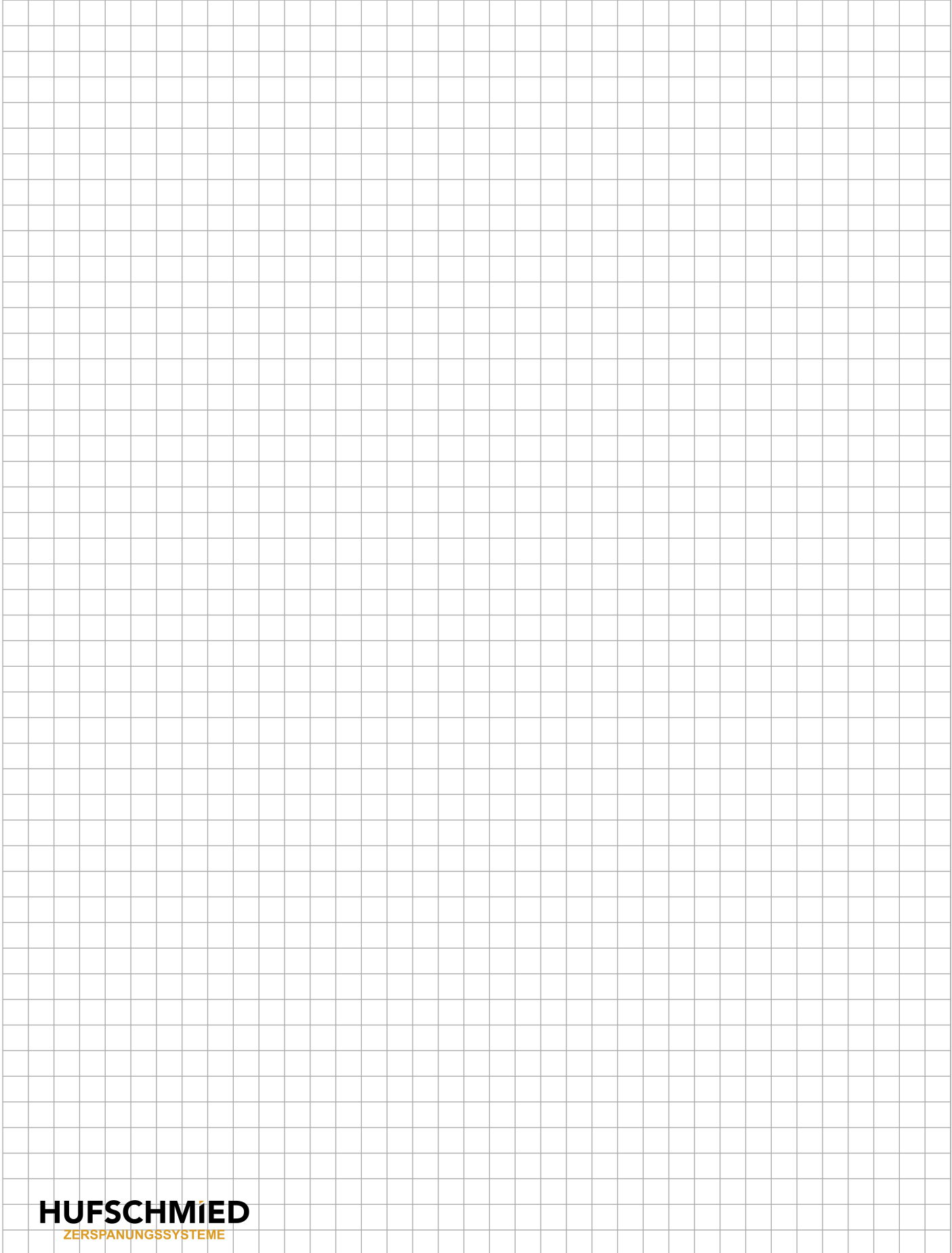
- Achieving post-processing-free quality
- Cost optimized manufacturing processes
- Reduce number of required tools
- Capacity optimizing of production systems of the customer
- Shortest possible processing time while meeting all quality requirements
- Resource conserving tool use
- Technology transfer

### Objectives of the third step:

- Process startup and supervision of the process on-site for customers
- Material conformant use of accordingly process-optimized Hufschmied tools
- Adapt and fine-tune all process parameter on-site
- Machine samples according to the quality requirements of the customer
- Start series production with optimized process at the customers
- Further optimization of tools to achieve maximum tool life
- Schooling the customer's employees









Anzahl der Zähne  
*number of cutting edges*



Spanwinkel / Spiralwinkel  
*cutting angle / helix*



Freilegung  
*free neck*



Bearbeitungsrichtung Torusfräser  
*machining directions toric*



Bearbeitungsrichtung Schaftfräser  
*machining directions end mill*



Bearbeitungsrichtung Kugelfräser  
*machining directions ball*



Bearbeitungsbeispiel Profil  
*profiling*



Bearbeitungsbeispiel Nuten  
*flute milling*



Bearbeitungsbeispiel Trennwerkzeug  
*cutting off milling*



Bearbeitungsbeispiel Eckenbearbeitung  
*corner milling*



Bearbeitungsbeispiel  
Schulterbearbeitung  
*3D-ball shoulder processing*



Bearbeitungsbeispiel  
Einfahren über Rampe  
*ramp processing*



Bearbeitungsbeispiel 3D-Kopierfräser  
*3D-ball processing*



Bearbeitungsbeispiel 3D-Torusfräser  
*3D-toric processing*



Bohren  
*drilling*



Schaftwinkel  
*shank angle*



Eckenradius  
*corner radius end mill*



Vollradius  
*ball end mill*



Schaftfräser  
*End mill*



Torusfräser  
*toric end mill*



Freiformenbearbeitung  
*3D-milling*



Mindermengenschmierung  
*minimum quantity lubrication*



Trockenbearbeitung  
*dry machining*



für höchste Zerspanungsgeschwindigkeit  
*high-speed-cutting*



für höchstes Zerspanungsvolumen  
*high performance milling*



Härte der Bearbeitung  
*material hardness*



Diamant-Beschichtung  
*diamond coating*



Beschichtung  
*coating*



mittlere bis feine Oberfläche  
*medium to fine surface*



sehr feine Oberfläche  
*very fine surface*



Gewinde-Flankenwinkel  
*thread mill*



Spitzenwinkel  
*head angle*



Senkwinkel  
*counter sink angle*

#### HUFSCHMIED ist Mitglied



**MAI Carbon**  
MAI Carbon wird durch Unternehmen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen sowie unterstützende Organisationen gebildet, die in der MAI-Region München-Augsburg-Ingolstadt auf dem Technologiefeld „Carbonfaserverstärkte Kunststoffe“ agieren.



**Carbon Composites**  
Carbon Composites e.V. (CCeV) ist ein Kompetenznetzwerk, das die gesamten Wertschöpfungsketten der Faserverbundtechnologien umfasst.



**Ceramic Composites**  
Die Abteilung Ceramic Composites im Verein Carbon Composites ist ein Zusammenschluss von Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich der keramischen Verbundwerkstoffe.



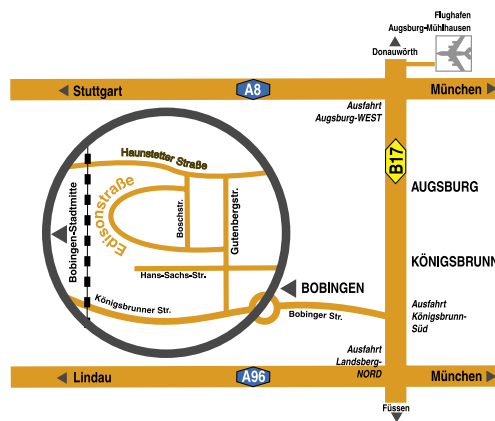
**Kunststoff Cluster**  
Der Kunststoff-Cluster (KC) ist ein branchenübergreifendes Netzwerk des Kunststoff-Sektors. Er fördert, initiiert und koordiniert die Zusammenarbeit von Unternehmen. Der Kunststoff-Cluster ist eine Initiative der Länder Oberösterreich, Niederösterreich und Salzburg.



**CFK-Valley Stade e.V. - Technologiekompetenz mit weltweiter Bedeutung**  
Das international ausgerichtete CFK-Valley Stade e.V. trägt bereits seit dem Jahr 2003 das Qualitätssiegel „member of kompetenznetze.de“ und zählt somit als Kompetenznetz schon heute zu den leistungsstärksten Netzwerken in Deutschland.

We supply exclusively to our delivery and payment conditions.  
 These are on our website [www.hufschmied.net](http://www.hufschmied.net) available for download.

**How to find  
the way to us**



your client number

--	--	--	--	--	--	--

commissioner

--

# HUFSCHMIED

## ONE CUT AHEAD.

HUFSCHMIED  
ZERSPANUNGSSYSTEME  
GMBH

Edisonstraße 11 d  
D-86399 Bobingen

Tel.: 0 82 34-96 64 0

Fax: 0 82 34-96 64 99



[info@hufschmied.net](mailto:info@hufschmied.net) · [www.hufschmied.net](http://www.hufschmied.net)