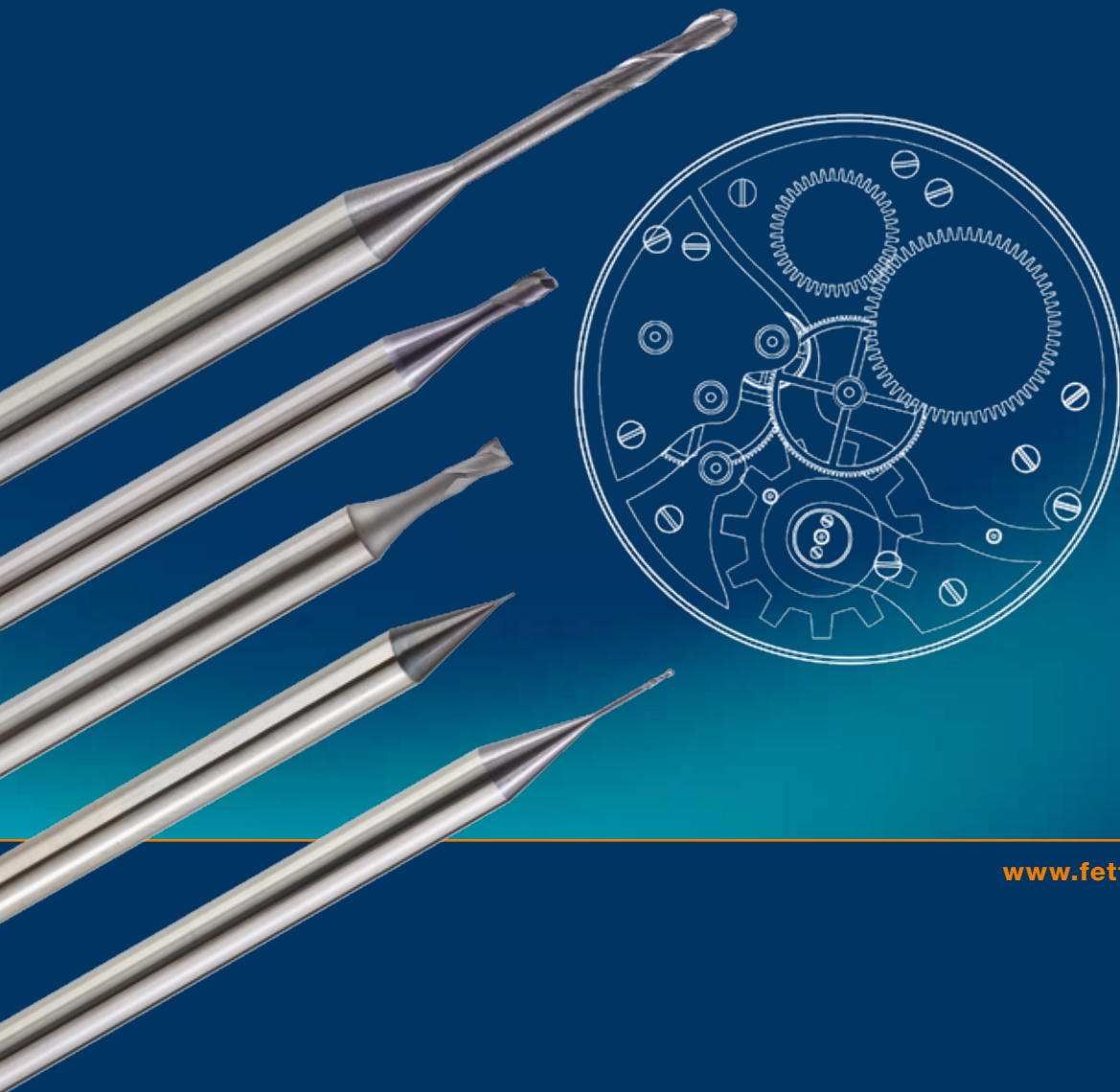


Mikrofräser Micro Cutting



Mikrofertigung für die Produkte von morgen

Die Mikrotechnologie nimmt mit der fortschreitenden Miniaturisierung immer mehr eine Schlüsselfunktion für unsere Zukunft ein und erobert sich stetig neue Märkte wie:

- die Elektronikproduktion,
- die Schmuck- und Uhrenindustrie,
- den Gesenk- und Formenbau,
- die Medizinaltechnik,
- die Automobilindustrie ...

Sie ist der wichtigste Innovationsträger moderner Produkte, die es den Anwendern erlaubt, sich von den Wettbewerbern immer stärker zu differenzieren.

Schlüsseltechnologie Mikrozerspanung

Der Mikrozerspanung wird dabei ein besonderes Augenmerk zuteil, denn sie erlaubt es beinahe jedes zerspanbare Material in einer nahezu beispiellosen Formgestaltung sowohl in der Massenproduktion als auch in Kleinstlosgrößen NC-gesteuert wirtschaftlich und prozesssicher zu fertigen.

Auf die Technik kommt es an ...

In der Kombination feinsten Hartmetallsorten, optimaler Werkzeuggeometrien und Schneidkantenpräparationen sowie neuester, adaptierter Beschichtungen erreichen unsere Mikrofräser ab einem Durchmesser von 0,2 mm bis 3 mm dank innovativer Fertigungstechnologien optimale Eigenschaften in Bezug auf:

- Maßgenauigkeit,
- Zuverlässigkeit,
- Produktivität,
- Zerspanungsparameter und
- herstellbare Oberflächenqualität

bei gleichzeitig gutem Preis/Leistungsverhältnis. Somit eröffnen sich für Sie viele Möglichkeiten zur Bearbeitung von Stahl und NE-Metallen sowie von schwerzerspanbaren Materialien mit einer Härte von bis zu 72 HRC – von der Idee, über das Modell zum Serienprodukt.

Ihre Anforderungen sind unser Ansporn

Neben unseren Standardwerkzeugen entwickeln wir selbstverständlich auch Sondergeometrien für Ihre Anwendungen, um gemeinsam mit Ihnen Lösungen für Ihre konkreten Aufgaben zu erarbeiten. Neben unseren Spezialisten im Bereich Entwicklung und Konstruktion stehen Ihnen für die schnelle Umsetzung vor Ort unsere Technischen Außendienstmitarbeiter gerne zur Seite.

Die Vorteile liegen auf der Hand:

- Umfassendes Mikrofräser-Produktprogramm von 0,2 mm bis 3 mm
- Feinste Hartmetallsorten für höchste Ansprüche
- Best angepasste Beschichtungen ALnano, ASX und Diamant oder CBN-Werkzeuge für unterschiedliche Anwendungen
- Wirtschaftliche Bearbeitung unterschiedlichster Werkstoffe möglich
- Neueste Techniken für optimale Werkzeuge (Finite-Element-Berechnungen, Schneidkantenpräparation, Beschichtungstechnologie ...)
- Gute Betreuung und schnelle Beratung durch qualifizierte Mitarbeiter in Vertrieb und Technischem Außendienst sowie Forschung & Entwicklung

Micro-production for tomorrow's products

Continuing miniaturization means that micro-technology is becoming increasingly central to our future. It finds a place in more and more new markets such as:

- electronics production,
- the jewelry and wristwatch industries,
- die and mould making,
- medical technology,
- the automobile industry ...

It is the most important source of innovation in modern products, giving its users the opportunity to differentiate themselves more sharply from the competition.

A key technology: micro-cutting

Micro-cutting deserves particular attention in this context, as it allows unparalleled designs to be implemented in practically any machinable material. Both mass production and the manufacture of very small batches can be carried out economically and reliably under NC control.

It's a question of technology ...

Our micro-cutters feature extremely fine-grained carbide types, optimum tool geometries and cutting edges preparations, as well as adaptations of the latest coatings. With diameters from 0.2 mm up to 3 mm, innovative production technologies have given them optimum features as far as:

- dimensional precision,
- reliability,
- productivity,
- cutting parameters and,
- best possible surface quality

with an excellent price/performance ratio. They therefore offer you many new options for machining steel and nonferrous metals, as well as difficult-to-machine materials with a hardness of up to 72 HRC – from the idea, through the prototype to the series product.

Your wishes are our incentive

In addition to our standard tools, we will of course develop special geometries for your particular applications, so that together we can find solutions for your concrete tasks. On top of our specialists in development and design, our Technical Field Service Engineers will be happy to help you on site to implement your solution quickly.

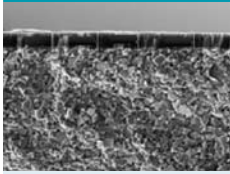
The advantages are obvious:

- A comprehensive range of micro-cutter products from 0.2 mm to 3 mm
- Extremely fine-grained carbide types for the highest demands
- Ideally adapted ALnano, ASX and diamond coatings, or CBN tools for different applications
- Highly varied materials can be machined economically
- Latest techniques for optimum tools (finite element calculations, cutting edge preparation, coating technology ...)
- Excellent support and fast consultation by qualified staff in marketing, in Technical Field Service and in research and development



*Es kommt im Leben
auf Kleinigkeiten an.
Every little counts in life.*

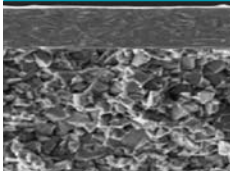
(J.H. Pestalozzi)



ALnano

Diese sehr dünne TiAlN-Schicht mit Nanostrukturen erlaubt die Beibehaltung der Werkzeuggeometrie und steigert somit die Produktivität signifikant. Der Verschleiß der Schicht wird aufgrund der hohen Härte reduziert. Gleichzeitig weist sie aber auch geringste Friktionswerte auf, die somit die Schnittkräfte und die Temperaturentwicklung deutlich reduzieren. Die Bildung von Aufbauschneiden wird durch die geringe Affinität zu den Werkstückmaterialien verhindert.

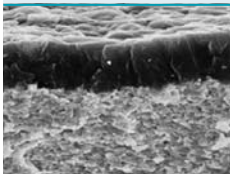
This very thin, nano-structured layer of TiAlN allows the tool geometry to be retained, therefore significantly improving productivity. The enormous hardness reduces abrasion of the layer. At the same time, however, it has extremely low friction coefficients, markedly reducing both the cutting forces and the increase in temperature. Built-up edges are avoided, thanks to the low affinity with the workpiece materials.



ASX

Die neue ASX-Schicht (TiSiN) basierend auf Supernitriden ist bestens für die Bearbeitung von Materialien mit einem Härtegrad von bis zu 72 HRC geeignet. Die Schicht ist extrem hart, glatt, temperaturbeständig und chemisch stabil. Sie sorgt für eine optimale Span- und Wärmeabfuhr und steht aufgrund ihres geringen Verschleiß für eine verbesserte Wirtschaftlichkeit.

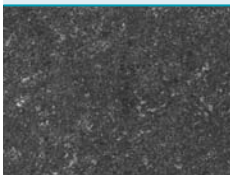
The new ASX coating (TiSiN), based on super-nitrides, is ideally suited for machining materials with hardness of up to 72 HRC. The layer is extremely hard, smooth, temperature-resistant and is chemically stable. It ensures optimum chip removal and heat dissipation. It brings improved profitability due to its low wear.



Diamant Diamond

Polykristalline Diamantbeschichtungen – die die Vorteile von großer Härte mit hohem Standzeitvermögen vereinigen – auf darauf abgestimmten Hartmetallwerkstoffen eignen sich insbesondere für die Bearbeitung von Graphit, Nichteisenmetallen, siliziumhaltigen Aluminium, Kupfer-Zink-Legierungen sowie von faserverstärkten Kunststoffen.

Polycrystalline diamond coatings, uniting the advantages of great hardness with long tool surface life, applied to suitably matched carbide types, are particularly good at machining graphite, nonferrous metals, aluminum alloys containing silicon, copper-zinc alloys and fiber-reinforced plastics.

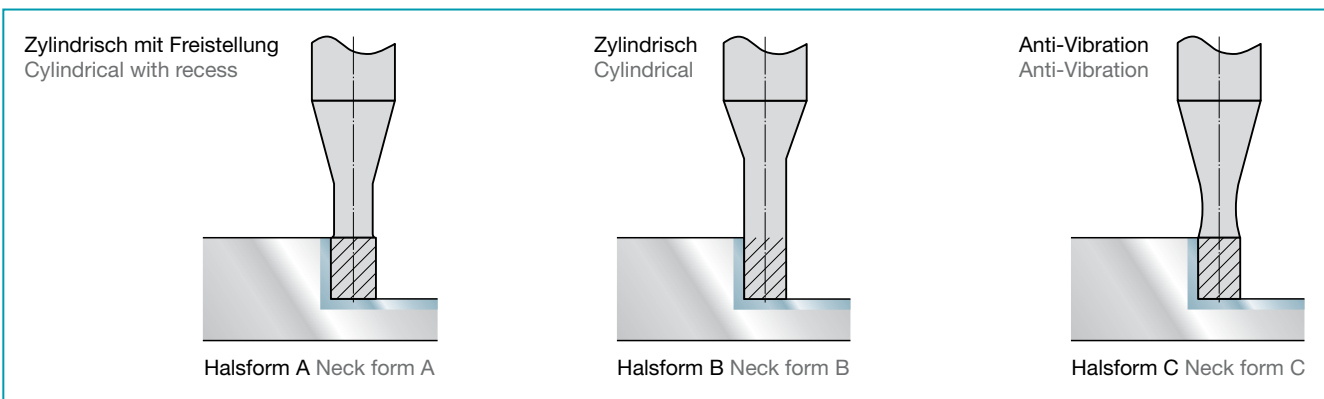


CBN

Polykristallines, kubisches Bornitrid ist in seiner Härte sehr nahe bei Diamant. Jedoch sind im CBN keine Kohlenstoffatome zu finden, was im Gegensatz zu Diamant die Stahlbearbeitung ermöglicht. Folgende Materialien lassen sich daher mit CBN vorzüglich mit hoher Prozesssicherheit und hohen Standzeiten bei gleichzeitig guter Oberflächenqualität bearbeiten: gehärtete Stähle ab ca. 54 HRC, Schnellarbeitsstähle, Stellite und nickelbasierte Superlegierungen.

Polycrystalline cubic boron nitride is almost as hard as diamond. CBN, however, does not contain any carbon atoms. Unlike diamond, it can therefore be used for machining steel. The following materials can therefore be machined effectively with CBN, achieving high process reliability, long tool surface lives and good surface quality at the same time: hardened steels from about 54 HRC, high-speed steels, stellites and nickel-based super-alloys.

**Halsgeometrie
Neck geometry**



Kat.-Nr. Cat. No.	Stirn- geome- trie Face geometry	Halsform Neck form	Schnei- den No. of flutes	Seite Page	Ausführung ¹⁾ Design ¹⁾					Durchmesser von – bis Diameter range	Schaft- durch- messer Shank dia.	Drall- winkel Helix angle	Schneid- stoffsor- te Cutting grade	Beschichtung Coating			
					S	M	L	XL	Konisch Conical					unbe- schichtet uncoated	Alnano	ASX	
1415		A	2	8	■	■	■	■		0,4	3,0	4	40°	LW730	■		
1415 C		A	2	8	■	■	■	■		0,4	3,0	4	40°	LC730T		■	
1415 C		A	2	8	■	■	■	■		0,4	3,0	4	40°	LC730U			■
1415		C	2	10		■	■	■		0,2	2,0	3/4	30°	LW630	■		
1415 C		C	2	10		■	■	■		0,2	2,0	3/4	30°	LC630T		■	
1415 C		C	2	10		■	■	■		0,2	2,0	3/4	30°	LC630U			■
1415 C		A	2	30		■	■	■		0,5	2,0	3/4	30°	LC610A			
1410		A	2	12/14		■	■	■	■	0,5	3,0	6	40°	LW730	■		
1410 C		A	2	12/14		■	■	■	■	0,5	3,0	6	40°	LC730T		■	
1410 C		A	2	12/14		■	■	■	■	0,5	3,0	6	40°	LC730U			■
1419		A	2	16/18	■	■	■	■		0,2	3,0	4/6	30°	LW730	■		
1419 C		A	2	16/18	■	■	■	■		0,2	3,0	4/6	30°	LC730T		■	
1419 C		A	2	16/18	■	■	■	■		0,2	3,0	4/6	30°	LC730U			■
1419		C	2	20		■	■	■		0,2	2,0	3/4	30°	LW630	■		
1419 C		C	2	20		■	■	■		0,2	2,0	3/4	30°	LC630T		■	
1419 C		C	2	20		■	■	■		0,2	2,0	3/4	30°	LC630U			■
1419 C		A	2	30		■	■	■		0,5	2,0	3/4	30°	LC610A			
1419		A	2	22					■	2,0	3,0	6	30°	LW730	■		
1419 C		A	2	22					■	2,0	3,0	6	30°	LC730T		■	
1415 C		A	2	22					■	2,0	3,0	6	30°	LC730U			■
1415 C		B	4	24	■					1,0	2,5	4	40°	LW730	■		
1415 C		B	4	24	■					1,0	2,5	4	40°	LC730T		■	
1419 C		B	4	24	■					1,0	2,5	4	40°	LC730U			■
1410		B	4	26	■					1,0	3,0	4/6	40°	LW730	■		
1410 C		B	4	26	■					1,0	3,0	4/6	40°	LC730T		■	
1410 C		B	4	26	■					1,0	3,0	4/6	40°	LC730U			■
1430 C		A	2	28	■	■				1,0	3,0	3/4/6	0°	LC620T		■	□
1410 C		A	2	32	■		■	■		1,0	3,0	3/6	20°	LC620T		■	□
1412 C		A	2	32	■		■	■		1,0	3,0	3/6	20°	LC620T		■	□
GRP		A	2	34	■					0,6	2,0	6	0°	BN035	■		
GR			2	35						0,1	0,5	3/4/6		LW610	■		

■ = Standard Standard
□ = auf Wunsch optional

● = gut geeignet well suited
○ = geeignet suited

□ = zylindrisch cylindrical
} = zylindrisch mit Eckenradius cylindrical with corner radius
∩ = Kugelstirn Ball nose

Werkstoffe Materials													
Diamant Diamond 	Legierter Stahl Alloyed steel	Vergüteter Stahl Heat-treatable steels	Nichtrostende Stähle Stainless steels	Titan Titanium	Ni/Co Legierung Nickel based alloys	Aluminium Aluminium	Messing Legierung Brass alloys	Elektrolyt-kupfer Electrolyte copper	Duroplaste Duro-plastics	Thermo-plaste Thermo-plastics	Graphit Graphite	gehärteter Stahl hardened steel < 55 HRC	gehärteter Stahl hardened steel > 55 HRC
	○			○		○	●	●	●	●	○		
	●	●	●	○		○	○					●	
	○	●	○	○	●							●	●
	○			○		○	●	●	●	●	○		
	●	●	●	○		○	○					●	
	○	●	○	○	●							●	●
■											●		
						●	●	●	●	●	○		
	●	●	●	●	○	○	○					●	
	○	●	●	○	●							●	
						○	○		○	○			
	○	●			○							●	
		●		○	●							●	●
	○			○		○	●	●	●	●	○		
	●	●	●	○		○	○					●	
	○	●	○	○	●							●	●
■											●		
						●	●	●	●	●	○		
	●	●	●	●	○	○	○					●	
	○	●	●	○	●							●	
						●	●	●	●	●			
	●	●	●	●	○	○	○					●	
	○	●	●	○	●							●	
□	●	●	●									●	
□	●	●	●									●	
□	●	●	●									●	
												●	●
	○	○				●	●	●					

1) S = kurze Halsausführung short neck geometry
M = mittlere Halsausführung middle neck geometry

L = lange Halsausführung long neck geometry
XL = extra lange Halsausführung extra long neck geometry



Prägestempel Forming punch

Werkstoff Material:

S390, weichgeglüht annealed 300 HB

Werkzeug Tool:

Kat.-Nr. Cat.-No. 1419 C, LC730U
Ø 0,5 mm

Beschichtung Coating:

ALnano

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate:

$V_f = 200 \text{ mm/min}$

Drehzahl Speed:

$n = 30000 \text{ min}^{-1}$
 $a_p: 100 \text{ }\mu\text{m}$
 $a_e: 5 \text{ }\mu\text{m}$

Bearbeitungszeit Cutting time: 100 min



Uhrengehäuse Watchcase

Werkstoff Material:

Messing Brass

Werkzeug Tool:

Kat.-Nr. Cat.-No. 1415 C, LC630T
Ø 1,0 mm

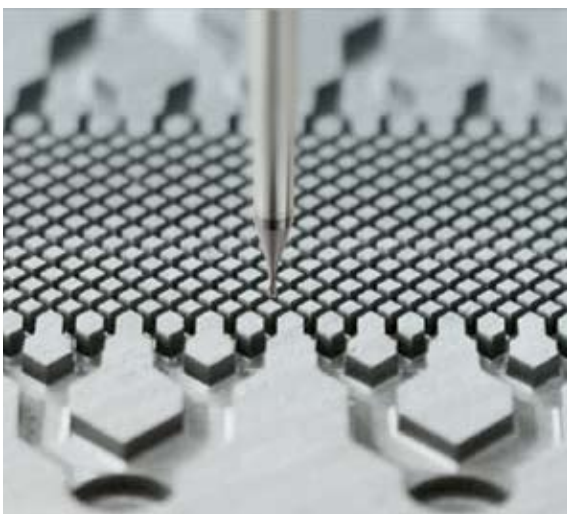
Vorschubgeschwindigkeit Feed rate:

$V_f = 1000 \text{ mm/min}$

Drehzahl Speed:

$n = 25000 \text{ min}^{-1}$
 $a_p: 200 \text{ }\mu\text{m}$
 $a_e: 250 \text{ }\mu\text{m}$

Bearbeitungszeit Cutting time: 15 min



Formelektrode für Mikromischer EDM Electrode for micro blender

Werkstoff Material:

Graphit Graphite

Werkzeug Tool:

Kat.-Nr. Cat.-No. 1415 C, LC610A
Ø 1,0 mm, 0,5 mm, 0,2 mm

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate:

$V_{f0,2} = 1000 \text{ mm/min}$

Drehzahl Speed:

$n_{0,2} = 25000 \text{ min}^{-1}$
 $a_p: 50 \text{ }\mu\text{m}$
 $a_e: 20 \text{ }\mu\text{m}$

Bearbeitungszeit Cutting time: 45 min

Im Forschungsprojekt MiCuTool, das vom BMWi im Rahmenprogramm InnoNet gefördert wurde, konnte mit Hilfe der Finiten-Elemente-Modellierung (FEM) eine neue hochstabile Werkzeuggeometrie entwickelt werden, die zu folgenden Anwendungsvorteilen führen:

Gesteigerte Prozess-Sicherheit durch

- Verringerung der Gefahr von Werkzeugbruch durch spezielle Werkzeughals-Geometrie
- Optimierte L/D-Verhältnisse
- Reduzierung der Schneidenlänge auf typische Eingriffstiefen
- Höhere Spansicherheit in Schrumpffuttern (Schafttoleranz-h5)

Höhere Maßgenauigkeit der Werkstücke aufgrund

- stabilerer Werkzeug-Kerndurchmesser
- höhere Rundlaufgenauigkeit
- geringerer Abdrängkräfte

Aus der FE Analyse ist deutlich erkennbar, dass sich die „schwächste“ Stelle bei herkömmlichen Fräserausführungen am Übergang zum Werkzeugschaft befindet. Durch die neue Gestaltung der Fette Mikrofräser konnte die am Werkzeug auftretende Normalspannung um 50 % reduziert werden.

Weiterhin kann durch die optimierte Werkzeuggeometrie die schwächste Stelle am Werkzeugschaft in einen Bereich mit geringerer Belastung verschoben werden. Aus dem geringeren Biegemoment M und dem homogenen Werkzeugquerschnitt ohne Kerbwirkung durch die Drallnut resultiert die geringere Werkzeugbelastung und somit eine höhere Maßgenauigkeit der Werkstücke sowie eine gesteigerte Prozess-Sicherheit.

Within the research project MiCuTool, supported by the Federal Ministry of Economy in the InnoNet frame, a new highly-stable tool geometry could be developed by means of the finite-element-modelling (FEM), providing the following application advantages:

Increased process security

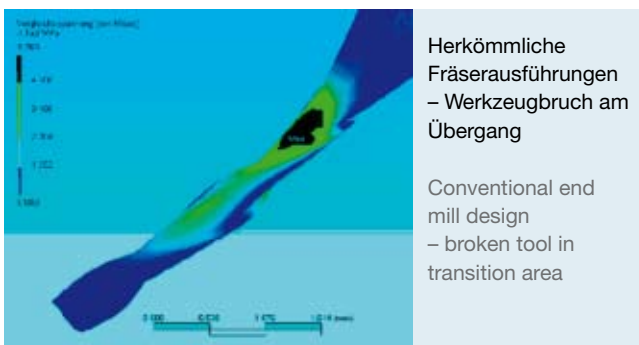
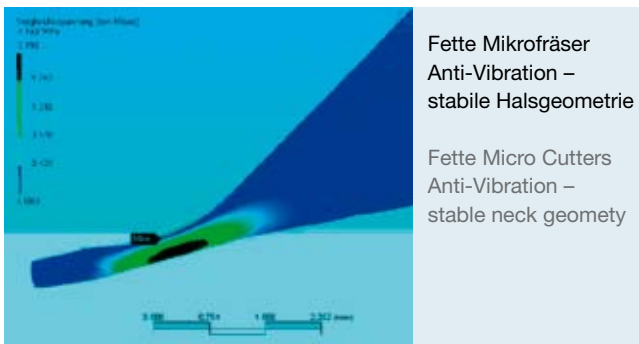
- A special tool neck geometry reduces the risk of tool breakage
- Optimized L/D ratios
- Cutting length reduced to typical penetration depths
- Greater clamping security in contraction chucks (shaft tolerance h5)

Improved dimensional quality of component parts

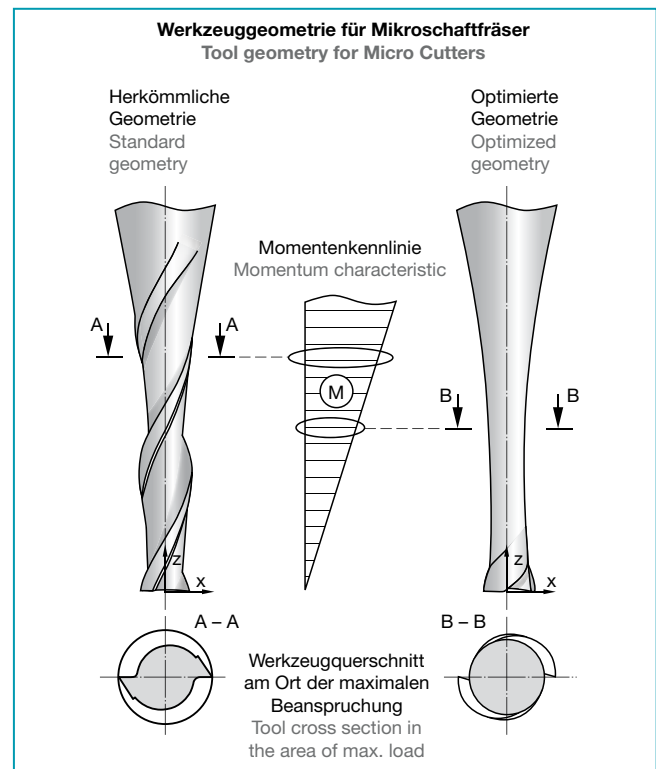
- stronger tool core diameter
- better concentricity
- lower anti-penetration cutting forces

The FE analysis obviously reveals that the weakest portion with normal tool designs is the transition to the tool shank. Thanks to the new design of the Fette micro cutters, the appearing force to the tool could be reduced by 50 %.

Due to an optimized tool geometry, the weakest point on the tool shank could be shifted to an area with lower impact. The reduced tool load comes from a lower bending moment M and a homogeneous tool cross section without nick appeal by the helical flute. This results into a improved dimensional quality of component parts and a considerably increased process-security.



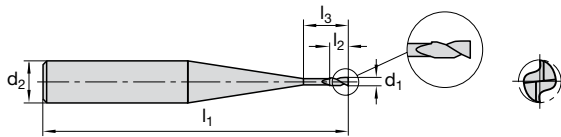
FE-Analyse
FE-Analyses



Steigerung der Werkzeugstabilität
Increased tool stability

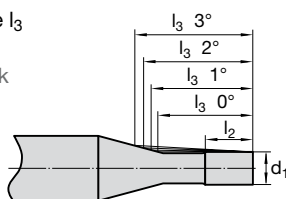
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



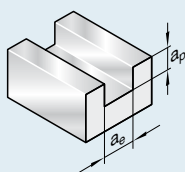
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1415		1415 C		1415 C				
Typ	Type	HSCline								
Drallwinkel	Helix angle	40°								
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA								
Beschichtung	Coating	-		ALnano		ASX				
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730		LC730T		LC730U				
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A								
d ₁ h10	l ₂	l ₃				l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°					
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)										
0,4	0,8	2,8	3,4	4,1	4,6	40	4	9109462	9109481	9109480
0,5	1	3,2	3,5	4,3	4,7	40	4	9111543	9112161	9112302
0,6	1,2	3,4	4,3	4,7	5,4	40	4	9111589	9112162	9112303
0,8	1,6	3,8	4,9	5,3	6	40	4	9111591	9112163	9112304
mittlere Halsausführung (M) middle neck geometry (M)										
0,4	0,6	2	2,5	2,9	3,3	50	4	9111595	9112164	9112306
0,5	0,7	2	2,5	2,9	3,3	50	4	9111597	9112167	9112308
0,6	0,9	2	2,5	2,9	3,3	50	4	9111601	9112169	9112310
0,8	1,2	4	4,9	5,5	6,3	50	4	9111603	9112171	9112312
1	1,5	6	7,1	8	9,1	50	4	9111608	9112174	9112315
1,2	1,8	6	7,1	8	9,1	50	4	9111612	9112178	9112318
1,5	2,3	6	7,1	8	9,1	50	4	9111617	9112181	9112320
2	3	6	7,1	8	9,1	50	4	9111620	9112185	9112323
3	4,5	8	9,3	10,4	11,9	50	4	9111628	9112188	9112327
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)										
0,8	1,2	8	9,2	10,5	12	50	4	9111604	9112172	9112313
1	1,5	10	11,5	13	14,8	50	4	9111609	9112176	9112316
1,5	2,3	10	11,5	13	14,8	50	4	9111618	9112182	9112321
2	3	12	13,8	15,5	17,6	50	4	9111621	9112186	9112324
3	4,5	16	18,1	20,4	23,3	60	4	9111629	9112189	9112329
extra lange Halsausführung (XL) extra long neck geometry (XL)										
0,4	0,6	4	4,9	5,5	6,3	50	4	9111596	9112166	9112307
0,5	0,7	6	7,1	8	9,1	50	4	9111599	9112168	9112309
0,6	0,9	6	7,1	8	9,1	50	4	9111602	9112170	9112311
0,8	1,2	12	13,8	15,5	17,6	50	4	9111607	9112173	9112314
1	1,5	14	16,1	18,2	20,9	50	4	9111610	9112177	9112317
1,2	1,8	12	13,8	15,5	17,6	50	4	9111616	9112180	9112319
1,5	2,3	16	18,2	20,4	23,3	50	4	9111619	9112184	9112322
2	3	20	22,5	25,3	28,9	60	4	9111627	9112187	9112326
3	4,5	25	28,1	31,5	36	75	4	9111630	9112190	9112331

Effektive Nutzlänge l₃
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l₃



Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d_1 / Tool Diameter d_1						Korrekturfaktor Correction faktor f_2	
			0,40	0,60	1,00	1,50	2,00	3,00		
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_{f1} [mm/min]							
ALnano	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,012	0,018	0,030	0,045	0,060	0,090	1,00	
		18000	432	648	1080	1620	2160	3240		
		24000	576	864	1440	2160	2880	4320		
		40000	960	1440	2400	3600	4800			
		50000	1200	1800	3000	4500				
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,011	0,016	0,027	0,041	0,054	0,081	0,90	
		18000	389	583	972	1458	1944	2916		
		24000	518	778	1296	1944	2592	3888		
		40000	864	1296	2160	3240				
		50000	1080	1620	2700					
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,010	0,015	0,026	0,038	0,051	0,077	0,85	
		18000	367	551	918	1377	1836	2754		
		24000	490	734	1224	1836	2448	3672		
		40000	816	1224	2040	3060				
		50000	1020	1530	2550					
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,010	0,014	0,024	0,036	0,048	0,072	0,80	
		18000	346	518	864	1296	1728	2592		
		24000	461	691	1152	1728	2304	3456		
		40000	768	1152	1920	2880				
		50000	960	1440	2400					
Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,007	0,011	0,018	0,027	0,036	0,054	0,60		
	18000	259	389	648	972	1296	1944			
	24000	346	518	864	1296	1728	2592			
	40000	576	864	1440	2160	2880				
	50000	720	1080	1800	2700					
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,013	0,020	0,033	0,050	0,066	0,10	1,10	
		18000	475	713	1188	1782	2376	3564		
		24000	634	950	1584	2376	3168	4752		
		40000	1056	1584	2640	3960	5280			
		50000	1320	1980	3300	4950				
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,013	0,019	0,032	0,047	0,063	0,095	1,05	
		18000	454	680	1134	1701	2268	3402		
		24000	605	907	1512	2268	3024	4536		
		40000	1008	1512	2520	3780	5040			
		50000	1260	1890	3150	4725				
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,014	0,022	0,036	0,054	0,072	0,108	1,20	
		18000	518	778	1296	1944	2592	3888		
		24000	691	1037	1728	2592	3456	5184		
		40000	1152	1728	2880	4320	5760			
		50000	1440	2160	3600	5400				
ALnano	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,006	0,009	0,015	0,023	0,030	0,045	0,50	
		18000	216	324	540	810	1080	1620		
		24000	288	432	720	1080	1440	2160		
	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,005	0,008	0,014	0,020	0,027	0,041	0,45	
		18000	194	292	486	729	972	1458		
		24000	259	389	648	972	1296	1944		
	ASX	Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,004	0,005	0,009	0,014	0,018	0,027	0,70
			18000	130	194	324	486	648	972	
			24000	173	259	432	648	864		
			40000	288	432	720	1080			
Gehärteter Stahl > 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC		f_z [mm]	0,001	0,002	0,003	0,005	0,006	0,009	0,60	
		18000	43	65	108	162	216	324		
		24000	58	86	144	216	288			
		40000	96	144	240	360				
		50000	120	180	300					

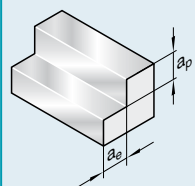
Nutenfräsen Side milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p < 0,08 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Kantenfräsen Slot milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

$$a_e = 0,5 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f_1
Correction factor f_1

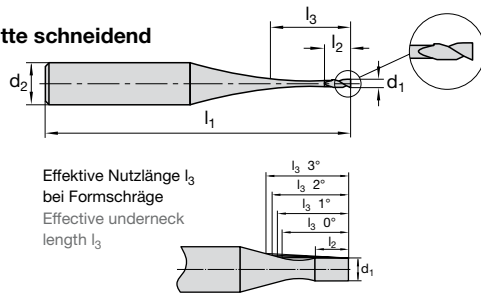
S	extra kurz extra short	1,35
M	kurz short	1
L	lang long	0,8
XL	extra lang extra long	0,6

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

**Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht**

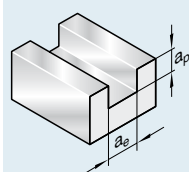
**Solid Carbide
center cutting
suitable for NC**



Katalog-Nr.	Cat.-No.	1415		1415C		1415C				
Typ	Type	HSCline								
Drallwinkel	Helix angle	30°								
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA								
Beschichtung	Coating	-		ALnano		ASX				
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW630		LC630T		LC630U				
Halsgeometrie	Neck geometry	Form C Form C								
d_1 -0,01	l_2	l_3				l_1	d_2 h5	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°					
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)										
0,2	0,2	0,6	0,65	0,7	0,75	40	3	9120774	1302000	9120983
0,3	0,3	0,9	0,95	1,05	1,1	40	3	9120801	1302001	9121005
0,4	0,4	1,2	1,3	1,4	1,5	40	3	9120802	1121872	9121006
0,5	0,5	1,5	1,6	1,75	1,9	40	3	9120803	1121873	9121008
0,6	0,6	1,8	1,95	2,1	2,25	40	3	9120804	1121874	9121009
0,8	0,8	2,4	2,6	2,8	3	40	3	9120806	1121875	9121010
1	1	3	3,25	3,5	3,75	40	4	9120807	1121876	9121012
1,2	1,2	3,6	3,9	4,2	4,5	40	4	9120808	1121877	9121014
1,4	1,4	4,2	4,45	4,9	5,3	40	4	9120809	1121878	9121015
1,5	1,5	4,5	4,85	5,25	5,65	40	4	9120810	1121879	9121016
1,6	1,6	4,8	5,2	5,6	6,05	40	4	9120812	1121880	9121017
1,8	1,8	5,4	5,85	6,3	6,8	40	4	9120813	1121881	9121018
2	2	6	6,5	7	7,55	40	4	9120814	1121882	9121019
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)										
0,2	0,2	1	1,15	1,3	1,45	50	3	9120818	1302002	9121020
0,3	0,3	1,5	1,75	2	2,2	50	3	9120820	1302003	9121021
0,4	0,4	2	2,35	2,65	2,95	50	3	9120824	1302004	9121022
0,5	0,5	2,5	2,9	3,3	3,7	50	3	9120827	1331056	9121023
0,6	0,6	3	3,5	3,95	4,45	50	3	9120828	1302005	9121024
0,8	0,8	4	4,65	5,3	5,9	50	3	9120839	1302006	9121025
1	1	5	5,85	6,6	7,4	50	4	9120840	1331057	9121026
1,2	1,2	6	7	7,95	8,85	50	4	9120841	1302007	9121027
1,4	1,4	7	8,15	9,25	10,35	50	4	9120843	1302008	9121028
1,5	1,5	7,5	8,75	9,95	11,1	50	4	9120844	1331041	9121029
1,6	1,6	8	9,35	10,6	11,8	50	4	9120845	1302009	9121030
1,8	1,8	9	10,5	11,95	13,3	50	4	9120846	1302010	9121031
2	2	10	11,65	13,25	14,8	50	4	9120847	1331042	9121032
extra lange Halsausführung (XL) extra long neck geometry (XL)										
0,2	0,2	2	2,75	3,5	4,2	50	3	9120849	1302011	9121129
0,3	0,3	3	4,15	5,25	6,3	50	3	9120851	1302012	9121130
0,4	0,4	4	5,5	7	8,4	50	3	9120853	1302013	9121131
0,5	0,5	5	6,9	8,75	10,55	50	3	9120854	1331043	9121132
0,6	0,6	6	7,2	7,9	8,6	50	3	9120856	1302014	9121134
0,8	0,8	8	9,4	10,25	11,05	50	3	9120857	1302015	9121136
1	1	10	11,6	12,55	13,55	50	4	9120858	1331044	9121138
1,2	1,2	12	13,75	14,85	16,05	50	4	9120859	1302016	9121139
1,4	1,4	14	15,95	17,15	18,5	50	4	9120862	1302017	9121140
1,5	1,5	15	17	18,3	19,75	50	4	9120863	1331045	9121141
1,6	1,6	16	18,1	19,45	21	55	4	9120864	1302018	9121143
1,8	1,8	18	20,2	21,75	-	55	4	9120865	1302019	9121144
2	2	20	22,3	23,95	-	55	4	9120866	1331046	9121145

Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1						Korrekturfaktor Correction faktor f_2	
			0,20	0,40	0,60	1,00	1,50	2,00		
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_{f1} [mm/min]							
ALnano	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,005	0,007	0,012	0,018	0,024	1,00	
		18000	86	173	259	432	648	864		
		24000	115	230	346	576	864	1152		
		40000	192	384	576	960	1440	1920		
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,004	0,006	0,011	0,016	0,022	0,90	
		18000	78	156	233	389	583	778		
		24000	104	207	311	518	778	1037		
		40000	173	346	518	864	1296	1728		
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,004	0,006	0,010	0,015	0,020	0,85	
		18000	73	147	220	367	551	734		
		24000	98	196	294	490	734	979		
		40000	163	326	490	816	1224			
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,004	0,006	0,010	0,014	0,019	0,80	
		18000	69	138	207	346	518	691		
		24000	92	184	276	461	691	922		
		40000	154	307	461	768	1152			
	Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,001	0,003	0,004	0,007	0,011	0,014	0,60	
		18000	52	104	156	259	389	518		
		24000	69	138	207	346	518	691		
		40000	115	230	346	576	864			
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,003	0,005	0,008	0,013	0,020	0,026	1,10	
		18000	95	190	285	475	713	950		
		24000	127	253	380	634	950	1267		
		40000	211	422	634	1056	1584	2112		
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,003	0,005	0,008	0,013	0,019	0,025	1,05	
		18000	91	181	272	454	680	907		
		24000	121	242	363	605	907	1210		
		40000	202	403	605	1008	1512	2016		
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,003	0,006	0,009	0,014	0,022	0,029	1,20	
		18000	104	207	311	518	778	1037		
		24000	138	276	415	691	1037	1382		
		40000	230	461	691	1152	1728	2304		
ALnano	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,001	0,002	0,004	0,006	0,009	0,012	0,50	
		18000	43	86	130	216	324	432		
		24000	58	115	173	288	432			
	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,011	0,45	
		18000	39	78	117	194	292	389		
		24000	52	104	156	259	389			
	ASX	Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,001	0,001	0,002	0,004	0,005	0,007	0,70
			18000	26	52	78	130	194	259	
			24000	35	69	104	173	259	346	
			40000	58	115	173	288	432		
		Gehärteter Stahl > 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004	0,005	0,60
			18000	17	35	52	86	130	173	
24000			23	46	69	115	173	230		
40000			38	77	115	192	288			
50000	48	96	144	240						

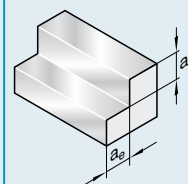
Nutenfräsen Side milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p < 0,08 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Kantenfräsen Slot milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

$$a_e = 0,5 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f_1
Correction factor f_1

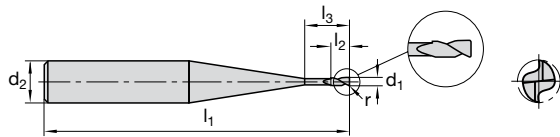
S	kurz short	1
L	lang long	0,8
XL	extra lang extra long	0,6

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

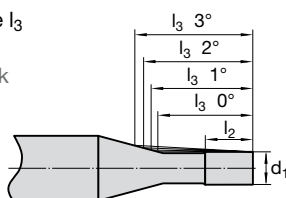
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



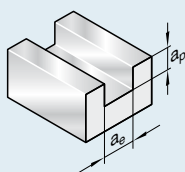
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1410		1410 C	1410 C						
Typ	Type	HSCline									
Drallwinkel	Helix angle	40°									
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA									
Beschichtung	Coating	-	ALnano	ASX							
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730	LC730T	LC730U							
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A									
d ₁ h10	l ₂	l ₃				r	l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°						
mittlere Halsausführung (M) middle neck geometry (M)											
0,5	0,7	2,50	3,16	3,55	4,05	0,2	60	6	9119562	9119565	9119564
0,6	0,9	3	3,71	4,17	4,76	0,2	60	6	9119945	9120062	9120037
0,7	1	4	4,82	5,42	6,18	0,2	60	6	9119947	9120063	9120038
0,8	1,2	4	4,82	5,42	6,18	0,2	60	6	9119948	9120064	9120039
1	1,5	5	5,93	6,67	7,61	0,2	60	6	9119950	9120066	9120041
1,2	1,8	6	7,04	7,91	9,03	0,2	60	6	9119953	9120069	9120044
1,4	2,1	7	8,15	9,16	10,45	0,2	60	6	9119954	9120070	9120045
1,8	2,7	8	9,26	10,41	11,88	0,2	60	6	9119960	9120074	9120049
2	3	8	9,26	10,41	11,88	0,2	60	6	9119969	9120077	9120052
2,5	3,7	8	9,26	10,41	11,88	0,2	60	6	9119973	9120080	9120055
3	4,5	8	9,26	10,41	11,88	0,2	60	6	9119979	9120083	9120058
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)											
0,5	0,7	4	4,82	5,42	6,18	0,2	60	6	9119944	9120061	9120036
0,8	1,2	8	9,26	10,41	11,88	0,2	60	6	9119949	9120065	9120040
1	1,5	8	9,26	10,41	11,88	0,2	60	6	9119951	9120067	9120042
1,5	2,3	12	13,70	15,40	17,57	0,2	60	6	9119955	9120071	9120046
1,6	2,4	14	15,92	17,89	20,41	0,2	60	6	9119957	9120073	9120048
1,8	2,7	16	18,14	20,38	23,26	0,2	60	6	9119964	9120075	9120050
2	3	16	18,14	20,38	23,26	0,2	60	6	9119970	9120078	9120053
2,5	3,7	18	20,36	22,88	26,11	0,2	75	6	9119975	9120081	9120056
3	4,5	12	13,70	15,40	17,57	0,2	60	6	9119980	9120084	9120059
extra lange Halsausführung (XL) extra long neck geometry (XL)											
1	1,5	12	13,70	15,40	17,57	0,2	60	6	9119952	9120068	9120043
1,5	2,3	20	22,58	25,37	28,95	0,2	75	6	9119956	9120072	9120047
1,8	2,7	20	22,58	25,37	28,95	0,2	75	6	9119968	9120076	9120051
2	3	30	33,66	37,84	43,18	0,2	75	6	9119972	9120079	9120054
2,5	3,7	30	33,66	37,84	43,18	0,2	75	6	9119976	9120082	9120057
3	4,5	30	33,66	37,84	43,18	0,2	75	6	9119981	9120085	9120060

Effektive Nutzlänge l₃
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l₃



Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d ₁ Tool Diameter d ₁						Korrekturfaktor Correction faktor f ₂	
			0,50	0,80	1,00	1,50	2,00	3,00		
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v _f [mm/min]							
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f _z [mm]	0,005	0,008	0,010	0,015	0,020	0,030	1,00	
		18000	252	403	504	756	1008	1512		
		24000	336	538	672	1008	1344	2016		
		40000	560	896	1120	1680	2240			
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f _z [mm]	0,005	0,008	0,010	0,014	0,019	0,029	0,90	
		18000	239	383	479	718	958	1436		
		24000	319	511	638	958	1277	1915		
		40000	532	851	1064	1596	2128			
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f _z [mm]	0,005	0,007	0,009	0,014	0,018	0,027	0,85	
		18000	227	363	454	680	907	1361		
		24000	302	484	605	907	1210	1814		
		40000	504	806	1008	1512	2016			
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f _z [mm]	0,004	0,006	0,008	0,012	0,016	0,024	0,80	
		18000	202	323	403	605	806	1210		
		24000	269	430	538	806	1075	1613		
		40000	448	717	896	1344	1792			
Rostfreie Stähle Stainless steel	f _z [mm]	0,003	0,005	0,006	0,009	0,012	0,018	0,60		
	18000	151	242	302	454	605	907			
	24000	202	323	403	605	806	1210			
	40000	336	538	672	1008	1344				
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f _z [mm]	0,008	0,012	0,015	0,023	0,030	0,05	1,50	
		18000	378	605	756	1134	1512	2268		
		24000	504	806	1008	1512	2016	3024		
		40000	840	1344	1680	2520	3360			
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f _z [mm]	0,007	0,010	0,013	0,020	0,026	0,039	1,10	
		18000	328	524	655	983	1310	1966		
		24000	437	699	874	1310	1747	2621		
		40000	728	1165	1456	2184	2912			
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f _z [mm]	0,007	0,010	0,013	0,020	0,026	0,039	1,30	
		18000	328	524	655	983	1310	1966		
		24000	437	699	874	1310	1747	2621		
		40000	728	1165	1456	2184	2912	4368		
	ALnano	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f _z [mm]	0,002	0,003	0,004	0,006	0,008	0,012	0,50
			18000	101	161	202	302	403	605	
			24000	134	215	269	403	538	806	
			30000	168	269	336	504	672		
ASX	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f _z [mm]	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007	0,011	0,45	
		18000	88	141	176	265	353	529		
		24000	118	188	235	353	470	706		
		30000	147	235	294	441	588			
ALnano	Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f _z [mm]	0,002	0,003	0,004	0,006	0,008	0,012	0,70	
		18000	101	161	202	302	403	605		
		24000	134	215	269	403	538			
		40000	224	358	448	672				
		50000	280	448	560					

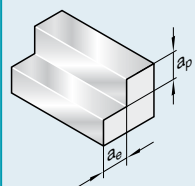
Nutenfräsen Side milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p < 0,08 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Kantenfräsen Slot milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

$$a_e = 0,5 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f₁

Correction factor f₁

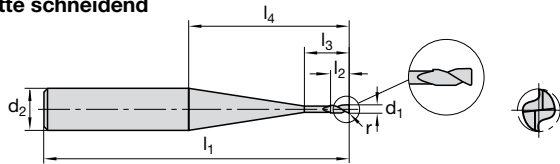
M kurz short	1
L lang long	0,8
XL extra lang extra long	0,6

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

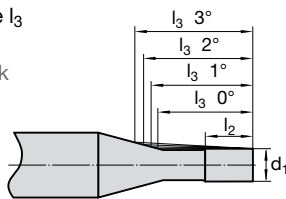
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



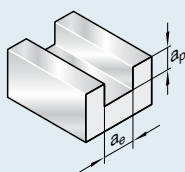
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1410		1410 C		1410 C							
Typ	Type	HSCline											
Drallwinkel	Helix angle	40°											
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA											
Beschichtung	Coating	-		ALnano		ASX							
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730		LC730T		LC730U							
Besonderheit	Special features	konisch conical											
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A											
d ₁ h10	l ₂	l ₃				l ₄	r	l ₁	d ₂ h6	γ	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°								
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)													
2	3	8	9,26	10,41	11,88	20	0,5	60	6	5,7°	9120357	9120379	9120378
2	3	8	9,26	10,41	11,88	20	0,5	75	6	2,9°	9120389	9120400	9120397
3	3,5	10	11,48	12,90	14,72	20	0,5	60	6	4,3°	9120430	9120440	9120437
3	3,5	12	13,70	15,40	17,57	20	0,5	75	6	2,1°	9120433	9120441	9120438
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)													
2	3	8	9,26	10,41	11,88	40	0,5	75	6	1°	9120395	9120401	9120399
3	3,5	12	9,26	10,41	11,88	40	0,5	75	6	1°	9120436	9120443	9120439

Effektive Nutzlänge l₃
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l₃



Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1		Korrekturfaktor Correction faktor f_2
			2,00	3,00	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_f [mm/min]		
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,020	0,030	1,00
		18000	1008	1512	
		24000	1344	2016	
		40000	2240		
		50000			
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,019	0,029	0,90
		18000	958	1436	
		24000	1277	1915	
		40000	2128		
		50000			
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,017	0,026	0,85
		18000	857	1285	
		24000	1142	1714	
		40000	1904		
		50000			
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,015	0,023	0,80
		18000	756	1134	
		24000	1008	1512	
		40000	1680		
		50000			
Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,012	0,018	0,60	
	18000	605	907		
	24000	806	1210		
	40000	1344			
	50000				
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,030	0,05	1,30
		18000	1512	2268	
		24000	2016	3024	
		40000	3360	5040	
		50000	4200		
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,022	0,033	1,10
		18000	1109	1663	
		24000	1478	2218	
		40000	2464	3696	
		50000	3080		
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,032	0,048	1,40
		18000	1613	2419	
		24000	2150	3226	
		40000	3584	5376	
		50000	4480		
ALnano ASX	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,010	0,015	0,50
		18000	504	756	
		24000	672	1008	
	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,009	0,014	0,40
		18000	454	680	
		24000	605	907	
ALnano	Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,010	0,015	0,70
		18000	504	756	
		24000	672	1008	
		40000	840	1260	
		50000	1120		

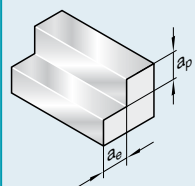
Nutenfräsen Side milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p < 0,08 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Kantenfräsen Slot milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

$$a_e = 0,5 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f_1
Correction factor f_1

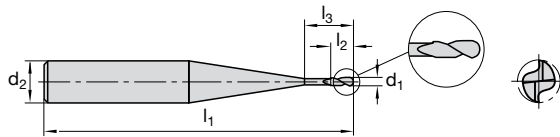
S	kurz short	1
L	lang long	0,8

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

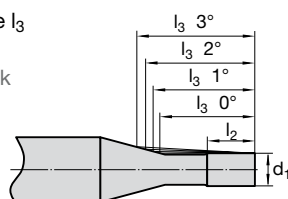
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.	1419		1419 C		1419 C				
Typ	Type	HSCline								
Drallwinkel	Helix angle	30°								
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA								
Beschichtung	Coating	-		ALnano		ASX				
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730		LC730T		LC730U				
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A								
d ₁	l ₂	l ₃				l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°					
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)										
0,2	0,40	2,4	2,9	3,3	3,8	40	4	9111633	9112192	9112333
0,4	0,80	2,8	3,4	4,1	4,6	40	4	9111638	9112194	9112334
0,5	1,20	3,2	3,8	4,2	4,8	40	4	9111639	9112196	9112336
0,6	1,40	3,4	4,1	4,5	5,2	40	4	9111640	9112197	9112338
0,8	1,80	3,8	4,7	5,3	6,2	40	4	9111641	9112198	9112339
mittlere Halsausführung (M) middle neck geometry (M)										
0,4	0,4	2	2,5	2,9	3,3	50	4	9111642	9112199	9112340
0,5	0,4	2	2,5	2,9	3,3	50	4	9111645	9112201	9112342
0,6	0,5	3	3,7	4,1	4,7	50	4	9111647	9112204	9112344
0,8	0,6	4	4,9	5,5	6,3	50	4	9111649	9112206	9112346
1	0,8	3	3,7	4,1	4,7	50	4	9111653	9112212	9112359
1,2	1	6	7,1	8	9,1	50	4	9111656	9112216	9112362
1,5	1,2	8	7,1	8	9,1	50	4	9111658	9112218	9112364
2	1,6	6	7,1	8	9,1	50	4	9111660	9112220	9112366
3	2,4	8	9,3	10,4	11,9	50	6	9111663	9112223	9112378
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)										
0,8	0,6	6	7,1	8	9,1	50	4	9111650	9112207	9112355
1	0,8	6	7,1	8	9,1	50	4	9111654	9112213	9112360
1,5	1,2	8	9,2	10,5	12	50	4	9111658	9112219	9112364
2	1,6	10	11,5	13	14,8	50	4	9111661	9112221	9112367
3	2,4	16	18,1	20,4	23,3	60	6	9111664	9112224	9112379
extra lange Halsausführung (XL) extra long neck geometry (XL)										
0,4	0,4	4	4,9	5,5	6,3	50	4	9111644	9112200	9112341
0,5	0,4	5	6	6,7	7,7	50	4	9111646	9112202	9112343
0,6	0,5	6	7,1	8	9,1	50	4	9111648	9112205	9112345
0,8	0,6	8	9,2	10,5	12	50	4	9111651	9112211	9112357
1	0,8	12	13,8	15,5	17,6	50	4	9111655	9112214	9112361
1,2	1	12	13,8	15,5	17,6	50	4	9111657	9112217	9112363
1,5	1,2	16	18,1	20,2	21,9	50	4	9111659	9112219	9112365
2	1,6	20	22,5	25,3	28,9	60	4	9111662	9112222	9112377
3	2,4	30	33,7	37,8	43,2	75	6	9111665	9112225	9112380

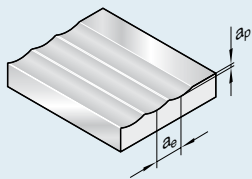
Effektive Nutzlänge l₃
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l₃



Spanwinkel -5°
 Rake angle -5°

Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeughdurchmesser d ₁ Tool Diameter d ₁							
			0,20	0,50	0,80	1,00	1,50	2,00	3,00	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v _{f1} [mm/min]							
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,005	0,008	0,010	0,015	0,020	0,030	
		18000	101	252	403	504	756	1008	1512	
		24000	134	336	538	672	1008	1344	2016	
		40000	224	560	896	1120	1680	2240		
	50000	280	700	1120	1400	2100				
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,005	0,008	0,010	0,014	0,019	0,029	
		18000	96	239	383	479	718	958	1436	
		24000	128	319	511	638	958	1277	1915	
		40000	213	532	851	1064	1596	2128		
	50000	266	665	1064	1330	1995				
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,004	0,007	0,009	0,013	0,017	0,026	
		18000	86	214	343	428	643	857	1285	
		24000	114	286	457	571	857	1142	1714	
		40000	190	476	762	952	1428	1904		
	50000	238	595	952	1190	1785				
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,004	0,006	0,008	0,011	0,015	0,023	
		18000	76	189	302	378	567	756	1134	
		24000	101	252	403	504	756	1008	1512	
		40000	168	420	672	840	1260	1680		
	50000	210	525	840	1050	1575				
Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,001	0,003	0,005	0,006	0,009	0,012	0,018		
	18000	60	151	242	302	454	605	907		
	24000	81	202	323	403	605	806	1210		
	40000	134	336	538	672	1008	1344			
50000	168	420	672	840	1260					
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,003	0,008	0,012	0,015	0,023	0,030	0,045	
		18000	151	378	605	756	1134	1512	2268	
		24000	202	504	806	1008	1512	2016	3024	
		40000	336	840	1344	1680	2520	3360		
	50000	420	1050	1680	2100	3150				
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,002	0,006	0,009	0,011	0,017	0,022	0,033	
		18000	141	353	564	706	1058	1411	2117	
		24000	188	470	753	941	1411	1882	2822	
		40000	314	784	1254	1568	2352	3136		
	50000	392	980	1568	1960	2940				
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,003	0,008	0,013	0,016	0,024	0,032	0,048	
		18000	161	403	645	806	1210	1613	2419	
		24000	215	538	860	1075	1613	2150	3226	
		40000	358	896	1434	1792	2688	3584		
	50000	448	1120	1792	2240	3360				
	ALnano ASX	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,001	0,002	0,004	0,005	0,007	0,009	0,014
			18000	45	113	181	227	340	454	680
			24000	60	151	242	302	454	605	907
			30000	76	189	302	378	567	756	
	ALnano ASX	Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,001	0,003	0,004	0,005	0,008	0,010	0,015
18000			50	126	202	252	378	504	756	
24000			67	168	269	336	504	672		
40000			112	280	448	560	840			
50000	140	350	560	700						
ALnano ASX	Gehärteter Stahl > 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007	0,011	
		18000	35	88	141	176	265	353	529	
		24000	47	118	188	235	353	470		
		40000	78	196	314	392	588			
50000	98	245	392	490						

Kopierfräsen Copy milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,05 \cdot d_1 \cdot f_1$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f₁

Correction factor f₁

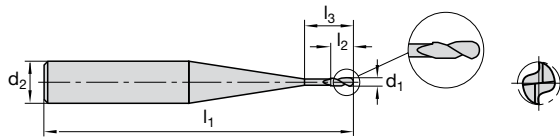
S	extra kurz extra short	1,35
M	mittel middle	1
L	lang long	0,8
XL	extra lang extra long	0,6

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

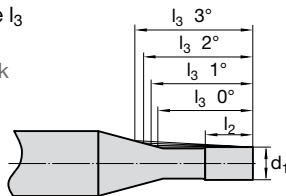
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.	1419		1419 C		1419 C				
Typ	Type	HSCline								
Drallwinkel	Helix angle	30°								
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA								
Beschichtung	Coating	-		ALnano		ASX				
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730		LC730T		LC730U				
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A								
d ₁ h10	l ₂	l ₃				l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°					
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)										
0,5	1,2	3,2	3,8	4,2	4,8	40	4	9111692	9112233	9112386
0,6	1,4	3,4	4,1	4,5	5,2	40	4	9111694	9112234	9112387
0,8	1,8	3,8	4,7	5,3	6,2	40	4	9111696	9112235	9112388
1,0	3	4	4,9	5,5	6,3	40	4	9111697	9112236	9112390
1,5	3	6	7,1	8	9,1	40	4	9111698	9112237	9112391
2	4	8	9,2	10,5	12	40	4	9111699	9112238	9112394
3	5	14	15,9	-	-	50	4	9111700	9112239	9112395
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)										
1	3	7	7,8	8,7	10	75	6	9111702	9112240	9112396
1,5	3	10	11,1	12,5	14,2	75	6	9111703	9112241	9112397
2	4	14	15,9	17,9	20,4	75	6	9111705	9112242	9112398
3	5	21	23,3	26,2	29,9	75	6	9111708	9112243	9112399

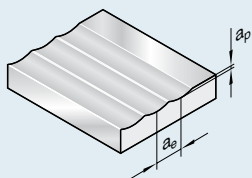
Effektive Nutzlänge l₃
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l₃



Spanwinkel -10°
 Rake angle -10°

Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeughdurchmesser d ₁ Tool Diameter d ₁						
			0,50	0,80	1,00	1,50	2,00	3,00	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v _{f1} [mm/min]						
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,015	0,024	0,030	0,045	0,060	0,090	
		18000	540	864	1080	1620	2160	3240	
		24000	720	1152	1440	2160	2880	4320	
		40000	1200	1920	2400	3600	4800		
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,014	0,023	0,029	0,043	0,057	0,086	
		18000	513	821	1026	1539	2052	3078	
		24000	684	1094	1368	2052	2736	4104	
		40000	1140	1824	2280	3420	4560		
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,014	0,022	0,027	0,041	0,054	0,081	
		18000	486	778	972	1458	1944	2916	
		24000	648	1037	1296	1944	2592	3888	
		40000	1080	1728	2160	3240	4320		
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,013	0,020	0,026	0,038	0,051	0,077	
		18000	459	734	918	1377	1836	2754	
		24000	612	979	1224	1836	2448	3672	
		40000	1020	1632	2040	3060	4080		
	unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,023	0,036	0,045	0,068	0,090	0,14
			18000	810	1296	1620	2430	3240	4860
			24000	1080	1728	2160	3240	4320	6480
			40000	1800	2880	3600	5400		
Kupfer/Messing Copper/Brass		f_z [mm]	0,021	0,034	0,042	0,063	0,084	0,126	
		18000	756	1210	1512	2268	3024	4536	
		24000	1008	1613	2016	3024	4032	6048	
		40000	1680	2688	3360	5040			
Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics		f_z [mm]	0,024	0,038	0,048	0,072	0,096	0,144	
		18000	864	1382	1728	2592	3456	5184	
		24000	1152	1843	2304	3456	4608	6912	
		40000	1920	3072	3840	5760			
Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²		f_z [mm]	0,007	0,011	0,014	0,020	0,027	0,041	
		18000	243	389	486	729	972	1458	
		24000	324	518	648	972	1296	1944	
ALnano ASX		Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,008	0,012	0,015	0,023	0,030	0,045
			18000	270	432	540	810	1080	1620
			24000	360	576	720	1080	1440	
			40000	600	960	1200	1800		
		Gehärteter Stahl > 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,005	0,008	0,011	0,016	0,021	0,032
	18000		189	302	378	567	756	1134	
	24000		252	403	504	756	1008		
	40000		420	672	840	1260			
	50000		750	1200	1500				
	50000		525	840	1050				

Kopierfräsen Copy milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,05 \cdot d_1 \cdot f_1$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f₁

Correction factor f₁

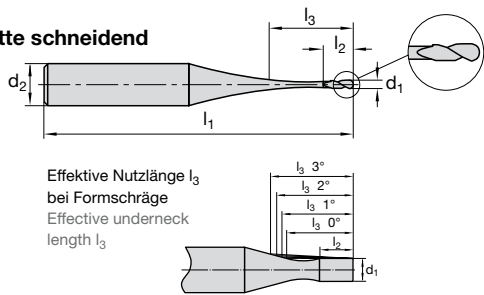
S	kurz short	1
L	lang long	0,8

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

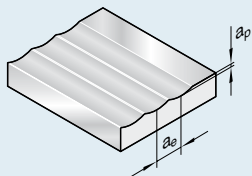
Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.	1419		1419 C		1419 C				
Typ	Type	HSCline								
Drallwinkel	Helix angle	30°								
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA								
Beschichtung	Coating	-		ALnano		ASX				
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW630		LC630T		LC630U				
Halsgeometrie	Neck geometry	Form C Form C								
d ₁ -0,01	l ₂	l ₃				l ₁	d ₂ h5	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°					
mittlere Halsausführung (M) middle neck geometry (M)										
0,2	0,2	0,6	0,65	0,7	0,75	40	3	9120873	1302020	9121146
0,3	0,3	0,9	0,95	1,05	1,1	40	3	9120874	1302021	9121152
0,4	0,4	1,2	1,3	1,4	1,5	40	3	9120876	1121883	9121153
0,5	0,5	1,5	1,6	1,75	1,9	40	3	9120878	1121884	9121154
0,6	0,6	1,8	1,95	2,1	2,25	40	3	9120879	1121885	9121155
0,8	0,8	2,4	2,6	2,8	3	40	3	9120880	1121886	9121156
1	1	3	3,25	3,5	3,75	40	4	9120882	1121887	9121157
1,2	1,2	3,6	3,9	4,2	4,5	40	4	9120883	1121888	9121158
1,4	1,4	4,2	4,45	4,9	5,3	40	4	9120884	1121890	9121159
1,5	1,5	4,5	4,85	5,25	5,65	40	4	9120885	1121891	9121160
1,6	1,6	4,8	5,2	5,6	6,05	40	4	9120887	1121892	9121161
1,8	1,8	5,4	5,85	6,3	6,8	40	4	9120888	1121893	9121162
2	2	6	6,5	7	7,55	40	4	9120890	1121894	9121163
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)										
0,2	0,2	1	1,15	1,3	1,45	50	3	9120898	1302022	9121164
0,3	0,3	1,5	1,75	2	2,2	50	3	9120899	1302023	9121166
0,4	0,4	2	2,35	2,65	2,95	50	3	9120901	1302024	9121167
0,5	0,5	2,5	2,9	3,3	3,7	50	3	9120904	1331047	9121168
0,6	0,6	3	3,5	3,95	4,45	50	3	9120930	1302025	9121169
0,8	0,8	4	4,65	5,3	5,9	50	3	9120931	1302026	9121170
1	1	5	5,85	6,6	7,4	50	4	9120932	1331048	9121171
1,2	1,2	6	7	7,95	8,85	50	4	9120933	1302027	9121172
1,4	1,4	7	8,15	9,25	10,35	50	4	9120934	1302028	9121173
1,5	1,5	7,5	8,75	9,95	11,1	50	4	9120935	1331049	9121174
1,6	1,6	8	9,35	10,6	11,8	50	4	9120936	1302029	9121175
1,8	1,8	9	10,5	11,95	13,3	50	4	9120937	1302030	9121176
2	2	10	11,65	13,25	14,8	50	4	9120938	1331050	9121177
extra lange Halsausführung (XL) extra long neck geometry (XL)										
0,2	0,2	2	2,75	3,5	4,2	50	3	9120941	1302031	9121178
0,3	0,3	3	4,15	5,25	6,3	50	3	9120942	1302032	9121179
0,4	0,4	4	5,5	7	8,4	50	3	9120943	1302033	9121180
0,5	0,5	5	6,9	8,75	10,55	50	3	9120945	1331051	9121182
0,6	0,6	6	7,2	7,9	8,6	50	3	9120946	1302034	9121183
0,8	0,8	8	9,4	10,25	11,05	50	3	9120947	1302035	9121184
1	1	10	11,6	12,55	13,55	50	4	9120949	1331052	9121185
1,2	1,2	12	13,75	14,85	16,05	50	4	9120950	1302036	9121186
1,4	1,4	14	15,95	17,15	18,5	50	4	9120981	1302037	9121187
1,5	1,5	15	17	18,3	19,75	50	4	9120952	1331053	9121188
1,6	1,6	16	18,1	19,45	21	55	4	9120953	1302038	9121189
1,8	1,8	18	20,2	21,75	-	55	4	9120954	1302039	9121190
2	2	20	22,3	23,95	-	55	4	9120956	1331054	9121191

Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeughdurchmesser d ₁ Tool Diameter d ₁					
			0,20	0,50	0,80	1,00	1,50	2,00
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v _{f1} [mm/min]					
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,005	0,008	0,010	0,015	0,020
		18000	101	252	403	504	756	1008
		24000	134	336	538	672	1008	1344
		40000	224	560	896	1120	1680	2240
		50000	280	700	1120	1400	2100	
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,005	0,008	0,010	0,014	0,019
		18000	96	239	383	479	718	958
		24000	128	319	511	638	958	1277
		40000	213	532	851	1064	1596	2128
		50000	266	665	1064	1330	1995	
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,005	0,007	0,009	0,014	0,018
		18000	91	227	363	454	680	907
		24000	121	302	484	605	907	1210
		40000	202	504	806	1008	1512	2016
		50000	252	630	1008	1260	1890	
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,002	0,004	0,006	0,008	0,012	0,016
		18000	81	202	323	403	605	806
		24000	108	269	430	538	806	1075
		40000	179	448	717	896	1344	1792
		50000	224	560	896	1120	1680	
Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,001	0,003	0,005	0,006	0,009	0,012	
	18000	60	151	242	302	454	605	
	24000	81	202	323	403	605	806	
	40000	134	336	538	672	1008	1344	
	50000	168	420	672	840	1260		
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,003	0,008	0,012	0,015	0,023	0,030
		18000	151	378	605	756	1134	1512
		24000	202	504	806	1008	1512	2016
		40000	336	840	1344	1680	2520	3360
		50000	420	1050	1680	2100	3150	4200
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,003	0,007	0,010	0,013	0,020	0,026
		18000	131	328	524	655	983	1310
		24000	175	437	699	874	1310	1747
		40000	291	728	1165	1456	2184	2912
		50000	364	910	1456	1820	2730	3640
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,003	0,007	0,010	0,013	0,020	0,026
		18000	131	328	524	655	983	1310
		24000	175	437	699	874	1310	1747
		40000	291	728	1165	1456	2184	2912
		50000	364	910	1456	1820	2730	3640
ALnano ASX	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,001	0,003	0,004	0,005	0,008	0,010
		18000	50	126	202	252	378	504
		24000	67	168	269	336	504	672
	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,001	0,002	0,004	0,005	0,007	0,009
		18000	45	113	181	227	340	454
		24000	60	151	242	302	454	605
	Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,001	0,003	0,004	0,005	0,008	0,010
		18000	50	126	202	252	378	504
		24000	67	168	269	336	504	672
		40000	112	280	448	560	840	
		50000	140	350	560	700		
	Gehärteter Stahl > 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007
		18000	35	88	141	176	265	353
		24000	47	118	188	235	353	470
		40000	78	196	314	392	588	
50000		98	245	392	490			

Kopierfräsen Copy milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,05 \cdot d_1 \cdot f_1$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f₁

Correction factor f₁

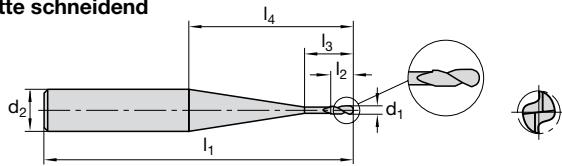
M	mittel middle	1
L	lang long	0,8
XL	extra lang extra long	0,6

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

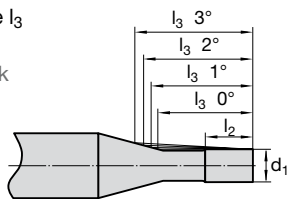
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



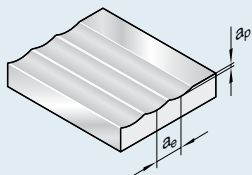
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1419	1419 C	1419 C								
Typ	Type	HSCline										
Drallwinkel	Helix angle	30°										
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA										
Beschichtung	Coating	-	ALnano	ASX								
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730	LC730T	LC730U								
Besonderheit	Special features	konisch conical										
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A										
d ₁ h10	l ₂	l ₃				l ₄	l ₁	d ₂ h6	γ	Ident No.	Ident No.	Ident No.
		0°	1°	2°	3°							
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)												
2	3	8	7,04	7,91	9,03	20	60	6	6,7°	9111678	9112228	9112381
3	3,5	10	11,48	12,90	14,72	20	60	6	4,3°	9111690	9112231	9112383
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)												
2	3	8	7,04	7,91	9,03	40	75	6	2,9°	9111689	9112230	9112382
3	3,5	12	13,70	15,39	17,56	40	75	6	2,2°	9111691	9112232	9112385

Effektive Nutzlänge l₃
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l₃



Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d ₁ Tool Diameter d ₁		
			2,00	3,00	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v _{f1} [mm/min]		
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,070	0,105	
		12000	1680	2520	
		18000	2520	3780	
		24000	3360		
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,067	0,100	
		12000	1596	2394	
		18000	2394	3591	
		24000	3192		
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,063	0,095	
		12000	1512	2268	
		18000	2268	3402	
		24000	3024		
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,056	0,084	
		12000	1344	2016	
		18000	2016	3024	
		24000	2688	4032	
	Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,035	0,053	
		12000	840	1260	
		18000	1260	1890	
		24000	1680		
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,081	0,121	
		12000	1932	2898	
		18000	2898	4347	
		24000	3864	5796	
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,074	0,110	
		12000	1764	2646	
		18000	2646	3969	
		24000	3528	5292	
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,084	0,126	
		12000	2016	3024	
		18000	3024	4536	
		24000	4032	6048	
	ALnano ASX	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,035	0,053
			12000	840	1260
			18000	1260	1890
			24000	1680	
		Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,032	0,047
			12000	756	1134
			18000	1134	1701
			24000	1512	
Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC		f_z [mm]	0,053	0,079	
		12000	1260	1890	
		18000	1890	2835	
		24000	2520		

Kopierfräsen Copy milling



$$a_e = 0,2 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,05 \cdot d_1 \cdot f_1$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

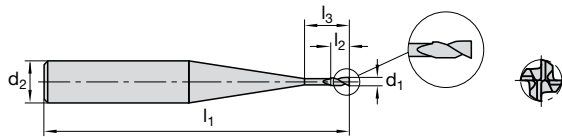
Korrektur-Faktoren f₁
Correction factor f₁

S	kurz short	1
L	lang long	0,8

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

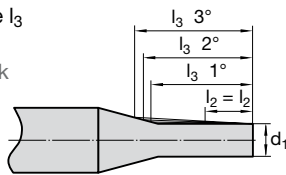
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



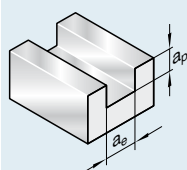
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1415	1415 C	1415 C			
Typ	Type	HSCline					
Drallwinkel	Helix angle	40°					
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA					
Beschichtung	Coating	-	ALnano	ASX			
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730	LC730T	LC730U			
Halsgeometrie	Neck geometry	Form B Form B					
d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.	Ident No.
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)							
1	3	3	40	4	9111740	9112253	9112406
1,2	4,5	4,5	40	4	9111743	9112256	9112407
1,5	4,5	4,5	40	4	9111746	9112260	9112408
1,8	6,5	6,5	40	4	9111747	9112262	9112419
2	6,5	6,5	40	4	9111748	9112264	9112420
2,5	7,5	7,5	40	4	9111750	9112265	9112421

Effektive Nutzlänge l₃
bei Formschräge
Effective underneck
length l₃



Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1						Korrekturfaktor Correction faktor f_2
			1,00	1,20	1,50	1,80	2,00	2,50	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_f [mm/min]						
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,020	1,00
		12000	384	461	576	691	768	960	
		18000	576	691	864	1037	1152	1440	
		24000	768	922	1152	1382	1536	1920	
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,007	0,009	0,011	0,013	0,014	0,018	0,90
		12000	346	415	518	622	691	864	
		18000	518	622	778	933	1037	1296	
		24000	691	829	1037	1244	1382	1728	
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,017	0,85
		12000	326	392	490	588	653	816	
		18000	490	588	734	881	979	1224	
		24000	653	783	979	1175	1306	1632	
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,006	0,008	0,010	0,012	0,013	0,016	0,80
		12000	307	369	461	553	614	768	
		18000	461	553	691	829	922	1152	
		24000	614	737	922	1106	1229	1536	
	Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,005	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,60
		12000	230	276	346	415	461	576	
		18000	346	415	518	622	691	864	
		24000	461	553	691	829	922	1152	
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,010	0,012	0,014	0,017	0,019	0,02	1,20
		12000	461	553	691	829	922	1152	
		18000	691	829	1037	1244	1382	1728	
		24000	922	1106	1382	1659	1843	2304	
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,009	0,011	0,013	0,016	0,018	0,022	1,10
		12000	422	507	634	760	845	1056	
		18000	634	760	950	1140	1267	1584	
		24000	845	1014	1267	1521	1690	2112	
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,010	0,012	0,014	0,017	0,019	0,024	1,20
		12000	461	553	691	829	922	1152	
		18000	691	829	1037	1244	1382	1728	
		24000	922	1106	1382	1659	1843	2304	
ALnano ASX	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,010	0,50
		12000	192	230	288	346	384	480	
		18000	288	346	432	518	576		
		24000	384	461	576				
	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,004	0,004	0,005	0,006	0,007	0,009	0,45
		12000	173	207	259	311	346	432	
		18000	259	311	389	467	518		
		24000	346	415	518				
Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,70	
	12000	134	161	202	242	269	336		
	18000	202	242	302	363	403	504		
	24000	269	323	403	484				
30000	336	403	504						

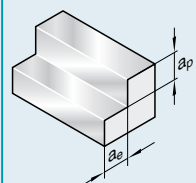
Nutenfräsen Side milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p < 0,08 \cdot d_1 \cdot f_2$$

Kantenfräsen Slot milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_2$$

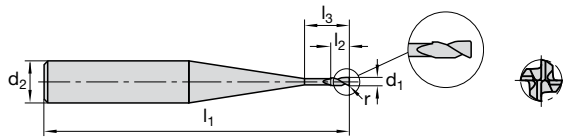
$$a_e = 0,5 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_2$$

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

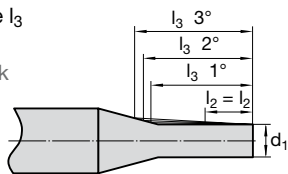
Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



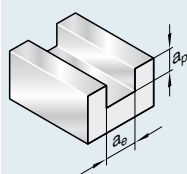
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1410	1410 C	1410 C				
Typ	Type	HSCline						
Drallwinkel	Helix angle	40°						
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA						
Beschichtung	Coating	-	ALnano	ASX				
Schneidstoffsorte	Cutting material	LW730	LC730T	LC730U				
Halsgeometrie	Neck geometry	Form B Form B						
d ₁ h10	l ₂	l ₃	r	l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.	Ident No.
kurze Halsausführung (S) short neck geometry (S)								
1	3	3	0,2	40	4	9111725	9112245	9112400
1,5	4,5	4,5	0,2	50	6	9111726	9112246	9112401
2	6,5	6,5	0,3	50	6	9111727	9112249	9112402
3	9	9	0,3	50	6	9111728	9112251	9112403
3	9	9	0,5	50	6	9111739	9112252	9112404

Effektive Nutzlänge l₃
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l₃



Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1				Korrekturfaktor Correction faktor f_2
			1,00	1,50	2,00	3,00	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_f [mm/min]				
ALnano ASX	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,010	0,015	0,020	0,030	1,00
		12000	480	720	960	1440	
		18000	720	1080	1440	2160	
		24000	960	1440	1920	2880	
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,009	0,014	0,018	0,027	0,90
		12000	432	648	864	1296	
		18000	648	972	1296	1944	
		24000	864	1296	1728	2592	
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,009	0,013	0,017	0,026	0,85
		12000	408	612	816	1224	
		18000	612	918	1224	1836	
		24000	816	1224	1632	2448	
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,008	0,012	0,016	0,024	0,80
		12000	384	576	768	1152	
		18000	576	864	1152	1728	
		24000	768	1152	1536	2304	
Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,006	0,009	0,012	0,018	0,60	
	12000	288	432	576	864		
	18000	432	648	864	1296		
	24000	576	864	1152	1728		
unbeschichtet uncoated	Aluminium Aluminium	f_z [mm]	0,013	0,020	0,026	0,039	1,30
		12000	624	936	1248	1872	
		18000	936	1404	1872	2808	
		24000	1248	1872	2496	3744	
	Kupfer/Messing Copper/Brass	f_z [mm]	0,012	0,018	0,024	0,036	1,20
		12000	576	864	1152	1728	
		18000	864	1296	1728	2592	
		24000	1152	1728	2304	3456	
	Thermoplaste/Duroplaste Thermoplastics/Duroplastics	f_z [mm]	0,012	0,018	0,024	0,036	1,20
		12000	576	864	1152	1728	
		18000	864	1296	1728	2592	
		24000	1152	1728	2304	3456	
ALnano ASX	Titan-Legierungen < 1000 N/mm ² Titanium alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,005	0,008	0,010	0,015	0,50
		12000	240	360	480	720	
		18000	360	540	720	1080	
		24000	480	720	960		
	Ni/Co-Legierungen < 1000 N/mm ² Ni/Co alloys < 1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,005	0,007	0,009	0,014	0,45
		12000	216	324	432	648	
		18000	324	486	648	972	
		24000	432	648	864		
Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,005	0,008	0,010	0,015	0,70	
	12000	240	360	480	720		
	18000	360	540	720	1080		
	24000	480	720	960			
	30000	600	900				

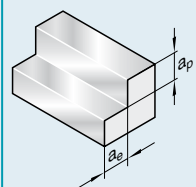
Nutenfräsen Side milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p < 0,08 \cdot d_1 \cdot f_2$$

Kantenfräsen Slot milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_2$$

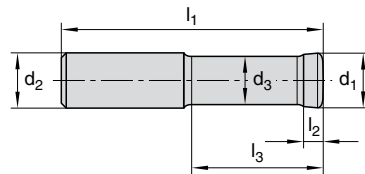
$$a_e = 0,5 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_2$$

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

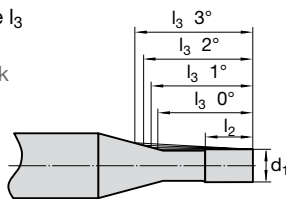
Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.	1430 C
Typ	Type	2Feed HSC
Drallwinkel	Helix angle	$\lambda = 0^\circ$
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA
Beschichtung	Coating	ALnano
Schneidstoffsorte	Cutting material	LC620T
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A

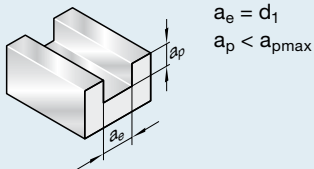
d_1	R_{theo}	l_2	l_1	l_3	d_3	d_2 h6	z	a_p max.	Ident No.
extra kurz extra short									
1	0,1	0,35	40	2	0,8	3	2	0,05	1300994
2	0,2	0,7	40	4	1,6	4	2	0,1	1300995
3	0,3	1	50	6	2,5	6	2	0,15	1300996
kurz short									
1	0,1	0,35	40	4	0,8	3	2	0,05	1300997
2	0,2	0,7	40	8	1,6	4	2	0,1	1300998
3	0,3	1	57	12	2,5	6	2	0,15	1300999

Effektive Nutzlänge l_3
 bei Formschräge
 Effective underneck
 length l_3

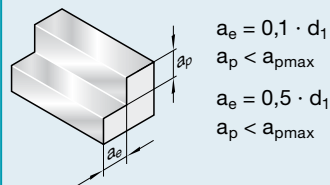


Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1			Korrekturfaktor Correction faktor f_2
			1,00	2,00	3,00	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_{f1} [mm/min]			
ALnano	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,220	0,440	0,660	1,00
		12000	6072	12144	18216	
		18000	9108	18216	27324	
		24000	12144	24288	36432	
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,200	0,420	0,620	0,95
		12000	5768	11537	17305	
		18000	8653	17305	25958	
		24000	11537	23074	34610	
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,200	0,400	0,600	0,90
		12000	5465	10930	16394	
		18000	8197	16394	24592	
		24000	10930	21859	32789	
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,180	0,370	0,560	0,85
		12000	5161	10322	15484	
		18000	7742	15484	23225	
		24000	10322	20645	30967	
	Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,200	0,440	0,660	1,00
		12000	6072	12144	18216	
		18000	9108	18216	27324	
		24000	12144	24288	36432	
30000		15180	30360			
Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,090	0,180	0,260	0,70	
	12000	2429	4858	7286		
	18000	3643	7286	10930		
	24000	4858	9715			
	30000	6072				

Nutenfräsen Side milling



Kantenfräsen Slot milling



Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

$v_f = v_{f1} \cdot f_1$

Korrektur-Faktoren f_1

Correction factor f_1

extra kurz extra short	1
kurz short	0,8

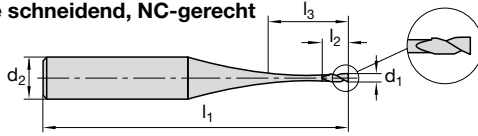
Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Vollhartmetall

stirnseitig bis Mitte schneidend, NC-gerecht

Solid Carbide
 center cutting
 suitable for NC

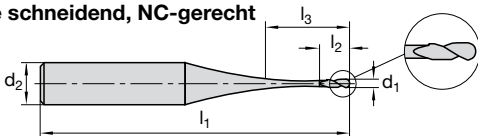


Katalog-Nr.	Cat.-No.						1415 C
Typ	Type						HSCline
Drallwinkel	Helix angle						$\lambda = 30^\circ$
Zylinderschaft	Straight shank						DIN 6535 HA
Beschichtung	Coating						Diamant Diamond
Schneidstoffsorte	Cutting material						LC610A
Halsgeometrie	Neck geometry						Form C Form C
d_1	l_2	l_1	l_3	d_2 h6	z	Ident No.	
mittlere Halsausführung (M) middle neck geometry (M)							
0,5	1	40	1,5	3	2	1110479	
0,6	1,2	40	1,7	3	2	1110480	
1	2,5	40	3	4	2	1110481	
1,5	4	40	4,5	4	2	1110482	
2	6	40	6,5	4	2	1110483	
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)							
0,5	1	50	2,5	3	2	1110484	
1	2,5	50	5	4	2	1110485	
1,5	4	50	7,5	4	2	1110486	
2	6	50	10	4	2	1110487	
extra lange Halsausführung (XL) extra long neck geometry (XL)							
0,5	1	50	5	3	2	1110488	
1	2,5	50	10	4	2	1110489	
1,5	4	50	15	4	2	1110490	
2	6	50	20	4	2	1110491	

Vollhartmetall

stirnseitig bis Mitte schneidend, NC-gerecht

Solid Carbide
 center cutting
 suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.						1419 C
Typ	Type						HSCline
Drallwinkel	Helix angle						$\lambda = 30^\circ$
Zylinderschaft	Straight shank						DIN 6535 HA
Beschichtung	Coating						Diamant Diamond
Schneidstoffsorte	Cutting material						LC610A
Halsgeometrie	Neck geometry						Form C Form C
d_1	l_2	l_1	l_3	d_2 h6	z	Ident No.	
mittlere Halsausführung (M) middle neck geometry (M)							
0,5	1	40	1,5	3	2	1110492	
0,6	1,2	40	1,7	3	2	1110493	
1	2,5	40	3	4	2	1110494	
1,5	4	40	4,5	4	2	1110495	
2	6	40	6,5	4	2	1110496	
lange Halsausführung (L) long neck geometry (L)							
0,5	1	50	2,5	3	2	1110497	
1	2,5	50	5	4	2	1110498	
1,5	4	50	7,5	4	2	1110499	
2	6	50	10	4	2	1110500	
extra lange Halsausführung (XL) extra long neck geometry (XL)							
0,5	1	50	5	3	2	1110501	
1	2,5	50	10	4	2	1110502	
1,5	4	50	15	4	2	1110503	
2	6	50	20	4	2	1110504	

Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Schruppen Roughing				
			Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1				
			0,50	0,60	1,00	1,50	2,00
			Vorschub pro Zahn Feed per tooth $f_z = \text{mm/z}$.				
			0,009	0,011	0,18	0,027	0,036
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_{f1} [mm/min]				
Diamant Diamond	Graphit Graphite	18000	324	389	648	972	1296
		24000	432	518	864	1296	1728
		30000	540	648	1080	1620	2160
		36000	648	778	1296	1944	2592

Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Schlichten Finishing				
			Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1				
			0,50	0,60	1,00	1,50	2,00
			Vorschub pro Zahn Feed per tooth $f_z = \text{mm/z}$.				
			0,005	0,006	0,010	0,015	0,020
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_{f1} [mm/min]				
Diamant Diamond	Graphit Graphite	18000	178	214	356	535	713
		24000	238	285	475	713	950
		30000	297	356	594	891	1188
		36000	356	428	713	1069	1426

Nutenfräsen Side milling

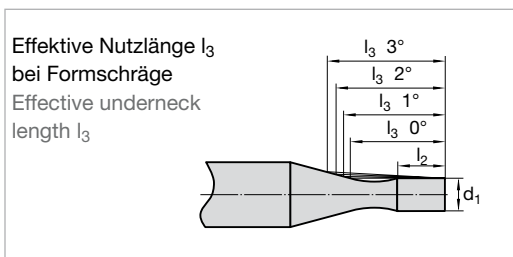
$a_e = d_1$
 $a_p < 0,1 \cdot d_1 \cdot f_1$

Kantenfräsen Slot milling

$a_e = 0,1 \cdot d_1$
 $a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_1$
 $a_e = 0,5 \cdot d_1$
 $a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_1$

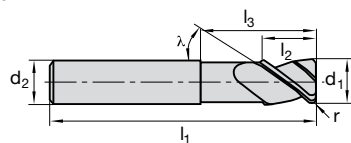
Vorschubgeschwindigkeit Feed rate $v_f = v_{f1} \cdot f_1$		
Korrektur-Faktoren f_1 Correction factor f_1		
M	mittel middle	1
L	lang long	0,8
XL	extra lang extra long	0,6

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.



Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



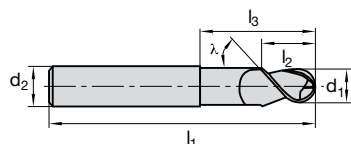
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1410 C
Typ	Type	N
Drallwinkel	Helix angle	$\lambda = 20^\circ$
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA
Beschichtung	Coating	ALnano Diamant Diamond
Schneidstoffsorte	Cutting material	LC620T LC620A
Halsgeometrie	Neck geometry	-

d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	r	d ₂ h6	z	Ident No.	Ident No.
kurz short								
1	1,5	38	2,7	0,2	3	2	1122314	1110505
2	2	50	3,6	0,3	6	2	1122326	1110506
3	3	50	5,5	0,4	6	2	1122338	1110507
lang long								
2	2	70	17	0,3	6	2	1122673	1110533
3	3	70	18	0,4	6	2	1122685	1110534
extra lang extra long								
2	2	120	17	0,3	6	2	1122093	-
3	3	120	18	0,4	6	2	1122107	-

HSCline-Schaftfräser, Zweischneider mit Kugelstirn
HSCline End Mills, 2-Flute with ball nose

Vollhartmetall
stirnseitig bis Mitte schneidend
NC-gerecht

Solid Carbide
center cutting
suitable for NC



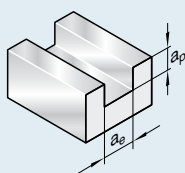
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1412 C
Typ	Type	N
Drallwinkel	Helix angle	$\lambda = 20^\circ$
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA
Beschichtung	Coating	ALnano Diamant Diamond
Schneidstoffsorte	Cutting material	LC620T LC620A
Halsgeometrie	Neck geometry	-

d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂ h6	z	Ident No.	Ident No.
kurz short							
1	1,5	38	2,7	3	2	1122452	1110524
2	2	50	3,6	6	2	1122464	1110525
3	3	50	5,5	6	2	1122477	1110526
lang long							
2	2	70	17	6	2	1300377	1110551
3	3	70	18	6	2	1300378	1110552
extra lang extra long							
2	2	120	17	6	2	1300397	-
3	3	120	18	6	2	1300398	-

Beschichtung Coating	Werkstoff Material	Drehzahlen Revolutions	Werkzeugdurchmesser d_1 Tool Diameter d_1			Korrekturfaktor Correction faktor f_2
			1,00	2,00	3,00	
			Vorschubgeschwindigkeit Feed rate v_{f1} [mm/min]			
ALnano	Stahl bis 750 N/mm ² Steel up to 750 N/mm ²	f_z [mm]	0,033	0,067	0,100	1,00
		12000	307	613	920	
		18000	460	920	1380	
		24000	613	1227	1840	
	Stahl von 750–1000 N/mm ² Steel from 750–1000 N/mm ²	f_z [mm]	0,032	0,063	0,095	0,95
		12000	291	583	874	
		18000	437	874	1311	
		24000	583	1165	1748	
	Stahl von 1000–1300 N/mm ² Steel from 1000–1300 N/mm ²	f_z [mm]	0,030	0,061	0,091	0,90
		12000	279	558	837	
		18000	419	837	1256	
		24000	558	1116	1674	
	Stahl von 1300–1500 N/mm ² Steel from 1300–1500 N/mm ²	f_z [mm]	0,029	0,058	0,087	0,85
		12000	267	533	800	
		18000	400	800	1200	
		24000	533	1066	1600	
	Rostfreie Stähle Stainless steel	f_z [mm]	0,033	0,067	0,100	0,85
		12000	307	613	920	
		18000	460	920	1380	
		24000	613	1227	1840	
	Graphit Graphite	f_z [mm]	0,040	0,080	0,120	1,00
		18000	552	1104	1656	
		24000	736	1472	2208	
		40000	1227	2453	3680	
	Gehärteter Stahl < 55 HRC Hardened Steel up to 55 HRC	f_z [mm]	0,012	0,023	0,035	0,70
		12000	107	215	322	
		18000	161	322	483	
		24000	215	429		
		30000	268	537		

1410 C

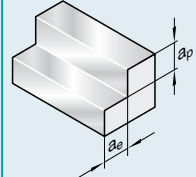
Nutenfräsen Side milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p < 0,08 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Kantenfräsen Slot milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,5 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

$$a_e = 0,5 \cdot d_1$$

$$a_p < 0,2 \cdot d_1 \cdot f_1 \cdot f_2$$

Vorschubgeschwindigkeit Feed rate

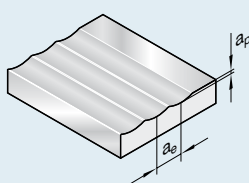
$$v_f = v_{f1} \cdot f_1$$

Korrektur-Faktoren f_1 Correction factor f_1

kurz short	1
lang long	0,8
extra lang extra long	0,6

1412 C

Kopierfräsen Copy milling



$$a_e = 0,2 \cdot d_1$$

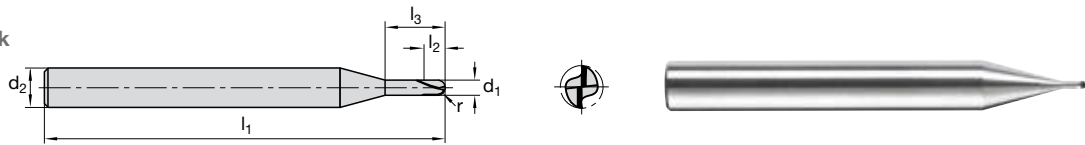
$$a_p < 0,05 \cdot d_1 \cdot f_1$$

Die angegebenen Schnittwerte sind Richtwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

**Vollhartmetallschaft
CBN bestückt**

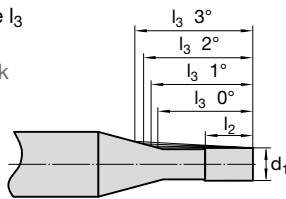
Solid carbide shank
CBN tipped



Katalog-Nr.	Cat.-No.	-
Typ	Type	-
Drallwinkel	Helix angle	0°
Zylinderschaft	Straight shank	
Beschichtung	Coating	-
Schneidstoffsorte	Cutting material	BN035
Halsgeometrie	Neck geometry	Form A Form A

d ₁	d ₂ h ₆	r	l ₁	l ₂	l ₃	z	Ident No.
0,6	6	0,30	50	0,4	1,5	2	9115879
1	6	0,50	50	0,6	2,5	2	9115880
1,5	6	0,75	50	0,9	4	2	9115881
2	6	1	50	1,4	5,5	2	9115882

Effektive Nutzlänge l₃
bei Formschräge
Effective underneck
length l₃



**Technische Hinweise
Technical hints**

**Schnittwertempfehlungen
Cutting data recommendations**

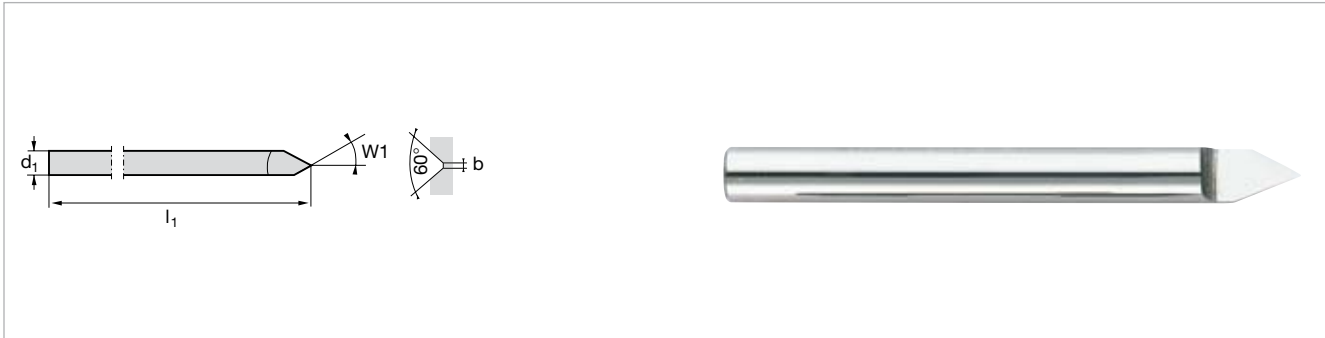
Werkstoff Material	Drehzahlbereich Rotation range	Werkzeug-Ø Tool-Ø	Schnittwerte Cutting data		
		d ₁	a _e	a _p	f _z
Gehärteter Stahl bis 58 HRC Hardened Steel up to 58 HRC	20.000–50.000	0,6	0,02	0,03	0,02
		1	0,03	0,04	0,03
		1,5	0,04	0,05	0,04
		2	0,05	0,05	0,05
Gehärteter Stahl über 65 HRC Hardened Steel more then 65 HRC	20.000–50.000	0,6	0,02	0,01	0,02
		1	0,03	0,02	0,03
		1,5	0,04	0,03	0,03
		2	0,05	0,04	0,04

Bearbeitungshinweis

- kühlen mit Luft oder MMS
- kurze Ausspannung
- mind. Drehzahl: 20.000–50.000 U/min

Hints for machining

- use air spray mist coolant
- shorten overhang as much as possible
- minimum rotation 20.000–50.000 RPM



Katalog-Nr.	Cat.-No.	-		
Zylinderschaft	Straight shank	DIN 6535 HA		
Schneidstoffsorte	Cutting material	Hartmetall Carbide		
d₁	b	l₁	w₁	Ident No.
3	0,1	60	60	94161
3	0,3	30	30	94163
3	0,3	30	40	94162
4	0,1	60	90	92175
4	0,2	60	60	91096
4	0,3	60	30	91100
4	0,3	60	40	91098
6	0,1	60	90	92176
6	0,4	60	60	91097
6	0,5	60	30	91101
6	0,5	60	40	91099

Belgien/Belgium

SA LMT Fette NV
Industrieweg 15 B2
1850 Grimbergen
Fon +32-2/2 51 12 36
Fax +32-2/2 51 74 89

Brasilien/Brazil

LMT Boehlerit LTDA.
Rua André de Leão 155 Bloco A
CEP: 04762-030
Socorro-Santo Amaro
São Paulo
Fon +55/11 55 46 07 55
Fax +55/11 55 46 04 76
lmtboehlerit@lmt.com.br

China

Leitz Tooling Systems
(Nanjing) Co. Ltd.
Division LMT
8 Phoenix Road,
Jiangning Development Zone
Nanjing 211100
Fon +86-25/52 12 36 34
Fax +86-25/52 10 63 76
mwsales@jlouline.com

Deutschland/Germany

LMT Deutschland GmbH
Heidenheimer Straße 84
73447 Oberkochen
Tel. +49 (0) 73 64/95 79-0
Fax +49 (0) 73 64/95 79-80 00
E-mail: lmt@LMT-tools.com
Internet: www.LMT-tools.de
www.LMT-tools.com

England/United Kingdom

LMT Fette Ltd.
304 Bedworth Road
Longford
Coventry CV6 6LA
Fon +44 24 76 36 97 70
Fax +44 24 76 36 97 71
sales@lmt-fette.co.uk

Frankreich/France

LMT Fette
Parc d'Affaires Silic-Bâtiment M2
16 Avenue du Québec
Villebon sur Yvette
Boîte Postale 761
91963 Courtabœuf Cedex
Fon +33-1/69 18 94-00
Fax +33-1/69 18 94-10
jlfageol@lmt.fr

BELIN Yvon S.A.

01590 Lavancia
Frankreich
Fon +33 4 74 75 89 89
Fax +33 4 74 75 89 90
info@belin-y.com
www.belin-y.com

FETTE GmbH

Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Deutschland
Fon +49 41 51 12 -0
Fax +49 41 51 37 97
fette@fette.com
www.fette.de

Indien/India

LMT Fette India Pvt. Ltd.
29, II Main Road
Gandhinagar, Adyar
Chennai 600 020
Fon +91-44/24 405 136 / 137
Fax +91-44/24 405 1205
sales@lmtfetteindia.com

Italien/Italy

LMT Italy S.r.l.
via Bruno Buozzi, 31
20090 Segrate-Milano
Tel. +39 02 26 94 97 1
Fax +39 02 21 87 24 56
info@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

Mexiko/Mexico

LMT Boehlerit S.A. de C.V.
Parque Ind. Bernardo Quintana
Avenida Acueducto, 15
76246 Municipio del Marques
Queretaro
Fon +52 (44) 22 21 57 06
Fax +52 (44) 22 21 55 55
contacto@lmt.com.mx

Österreich/Austria

Fette Präzisionswerkzeuge
Handelsgesellschaft mbH
Rodlergasse 5
1190 Wien
Fon +43-1/3 68 17 88
Fax +43-1/3 68 42 44
fettewien@fette.com

Polen/Poland

LMT Boehlerit Polska Sp. zo. o.
ul. Wysogotowska 9
62-081 Przeźmierowo
Fon +48 (0) 6 16 23 20 19
Fax +48 (0) 6 16 23 20 14
lmt@lmt-polska.pl
www.lmt-polska.pl

Singapur/Singapore

Leitz Metalworking Technology
Asia Pte Ltd.
1 Clementi Loop 04-04
Clementi West Distripark
129808 Singapore
Fon +65 64 62 42 14
Fax +65 64 62 42 15
mkuah@lmt-tools.com

BILZ WERKZEUGFABRIK GmbH & Co. KG

Vogelsangstrasse 8
73760 Ostfildern
Deutschland
Fon +49 7 11 34 80 10
Fax +49 7 11 34 81 256
info@bilz.de
www.bilz.de

KIENINGER GmbH

Vogesenstraße 23
77933 Lahr
Deutschland
Fon +49 7 82 19 43-0
Fax +49 7 82 19 43-213
info@kieninger.de
www.kieninger.de

Spanien/Spain

LMT Boehlerit S.L.
C/. Narcis Monturiol,
11 Planta 1a
08339 Vilassar De Dalt
(Barcelona)
Fon +34-93/7 50 79 07
Fax +34-93/7 50 79 25
lmt@lmt.es

Süd Korea/South Korea

LMT Korea Co., Ltd.
Room # 1518,
Anyang Trade Center
Bisan-Dong, Dangan-Gu
Anyang-Si, Gyeonggi-Do,
431-817
South Korea
Fon +82-3 13 84 86 00
Fax +82-3 13 84 21 21
chchung@lmtkorea.co.kr

Tschechien/Czech Republic

LMT Fette spol. s.r.o.
Drážni 7
627 00 Brno-Slatina
Fon +420-5/48 21 87 22
Fax +420-5/48 21 87 23
lmt.fette@iol.cz

LMT Fette spol. sr.o.

Kancelaf Boehlerit
Vodni 1972. 760 01 ZLIN
Fon +420 57 72 14 989
Fax +420 57 72 19 061

Türkei/Turkey

Böhler Sert Maden
Takim Sanayi ve Ticaret A.S.
Ankara Asfalti ü zeri No.22
Kartal 81412
Istanbul
P.K. 167
Fon +90-216/3 06 65 70
Fax +90-216/3 06 65 74
satis@bohler.com.tr

Ungarn/Hungary

LMT Boehlerit KFT.
Kis-Duma U.6
PoBox 2036 Erdliget Pf. 32
2030 Erd
Fon +36/23 52 19 10
Fax +36/23 52 19 14
schilling@leitz.hu

BOEHLERIT GmbH & Co. KG

Postfach 85
86005 Kapfenberg
Österreich
Fon +43 3 86 23 00-0
Fax +43 3 86 23 00-793
blk@boehlerit.com
www.boehlerit.com

ONSRUD Cutter

LP 800 Liberty Drive
Libertyville, IL 60048
Illinois, USA
Fon +1 80 02 34-15 60
Fax +1 80 05 57-67 20
info@onsrud.com
www.onsrud.com

Leitz Metalworking
Technology Group

**BELIN
BILZ
BOEHLERIT
FETTE
KIENINGER
ONSRUD**