



FAHRZEUGE



AEROSPACE



GETRIEBE + LAGER



MASCHINENBAU



WINDENERGIE



**LÖSUNGSVIELFALT
ENTDECKEN**

SPK-FRÄSWERKZEUGE

Neue Möglichkeiten zur Fräsbearbeitung



Schneidstoffe zum Fräsen	4
Kenndaten und Anwendungstabelle Schneidstoffe zum Fräsen	5
SPK-Bezeichnungssystem für Fräswerkzeuge	10 - 11
Übersicht Fräswerkzeuge und Anwendungsgebiete	12 - 13
Fräswerkzeuge für die Schrupp-Bearbeitung	15 - 42
Fräswerkzeuge für die Schlicht-Bearbeitung	44 - 56
Einstellanleitung	60 - 65
Keramikschnidplatten zum Fräsen	68 - 79
PcBN Schnidplatten, flächig belegt, zum Fräsen	80 - 83
PcBN Schnidplatten, Solid, zum Fräsen	84 - 87
Cermet Schnidplatten zum Fräsen	88 - 93
Schnittdatenempfehlungen	96 - 103
Grundlagen Fräsen	105 - 113
Werkstoffvergleichstabellen	123
Anschlussmaße	124
Fehlerbehebung	125
Anfrageformular	130

MISCHKERAMIK

Mischkeramik ist ein Verbundwerkstoff aus Aluminiumoxid und einem Titanhartstoff mit ausgezeichneter Verschleißfestigkeit und Kantenstabilität auch bei hohen Temperaturen. Das Einsatzgebiet von Mischkeramik liegt beim Fräsen im Schlichten und Feinschlichten von Gusseisenwerkstücken.

SH 2 besitzt ein extrem homogenes Submikrogefüge. Dieses bewirkt eine erhöhte mechanische und thermische Belastbarkeit und ermöglicht eine hochgenaue Ausführung der Schneidkanten. Somit eignet sich diese Mischkeramiksorte optimal zum Schlichten.

SILIZIUMNITRID- UND SiAlON-KERAMIK

An unsere Schneidstoffe werden beim Fräsen die unterschiedlichsten Ansprüche gestellt: Hochvorschubfräsen, Planfräsen bei hohen Aufmaßschwankungen bis hin zum Fräsen von schwer zu zerspanenden Gusseisenorten. Unser umfangreiches Schneidstoffsortiment bietet für die unterschiedlichsten Fräsaufgaben die optimale Schneidstoffsorte.

SL 808

Die optimierte Zähigkeit und Verschleißfestigkeit der SL 808 steht für längste Fräswege beim Schruppfräsen mit hohen Vorschubwerten pro Zahn für Werkstücke aus GJL (GG) und GJS (GGG).

SL 850 C

Beschichtete Silizium-Nitridkeramik mit Al_2O_3 Multilayerbeschichtung. Sie verfügt über eine hohe Leistungsfähigkeit beim Fräsen von GJS- und Si-GJS-Werkstoffen.

SL 854 C

Die TiN-Mehrlagenbeschichtung reduziert den Verschleiß und verringert die Reibung zwischen Schneidstoff und Werkstoff wesentlich. Dies führt zu längeren Standzeiten beim Fräsen von GJL (GG) und GJS (GGG).

SL 858 C

Höchste Zähigkeit und Verschleißfestigkeit machen die Al_2O_3 beschichtete Sorte zum Frässpezialisten für das High-Performance Schruppen und Schrupp-Schlichten von GJL (GG) und GJS (GGG) Bauteilen.

PCBN

PcBN Hochleistungs-Schneidstoffe ermöglichen das prozesssichere HPC-Fräsen von Werkstücken aus Gusseisen. Dabei setzen sie mit ihrem ausgezeichneten Verschleißverhalten neue Maßstäbe. Absolut überzeugend ist auch ihre Leistung in punkto Warmhärte, Druckfestigkeit und chemischer Stabilität.

WBN 101

Ihre hervorragende Zähigkeit und ihr sehr gutes Verschleißverhalten ermöglicht hohe Schnittwerte. Sie zeigt ihre Stärken beim Schrupp-Schlichten und Feinschlichten von GJL (GG) Werkstücken.

WBN 115

Ausgezeichnete thermische Stabilität und beste Zähigkeit ergeben zusammen mit hoher Kantenstabilität und exzellentem Verschleißwiderstand einen Schneidstoff, der hervorragend zum Schruppen, Schlichten und Feinschlichten von GJL (GG) Werkstoffen geeignet ist sowie zum Bearbeiten von gehärtetem Guss.

WXM 845

Dieser PcBN Schneidstoff findet sein Einsatzgebiet beim Hartfräsen. Seine ausgezeichnete Kantenstabilität und hervorragende Zähigkeit verleihen dem Schneidstoff eine ausserordentliche Verschleißbeständigkeit.

CERMET

Cermets eignen sich ausgezeichnet für alle Bearbeitungen bei denen eine hohe Oberflächengüte und Maßkonstanz sowie enge Toleranzen einzuhalten sind. Sie erzielen hohe Standzeiten bei kleinen und mittleren Spannungsquerschnitten und gleichmäßigem Aufmaß. Ihr bevorzugtes Einsatzgebiet ist das Feinschlichten und Schlichten von Stahl, Sintermetall und duktilem Gusseisen.

SC 60

Diese Sorte zeigt ihre Stärken beim Schrupp-Schlichten von Stahl und Gusseisenwerkstoffen, da sie eine vergleichsweise höhere Zähigkeit aufweist.

SC 7015

Diese beschichtete Fräsorte hat ihr Einsatzgebiet beim Schlichten und Feinfräsen von GJS (GGG) sowie von Bau- und Automatenstählen.

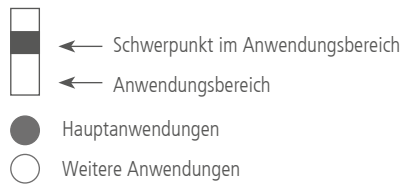
Kenndaten und Anwendungstabelle Schneidstoffe zum Fräsen

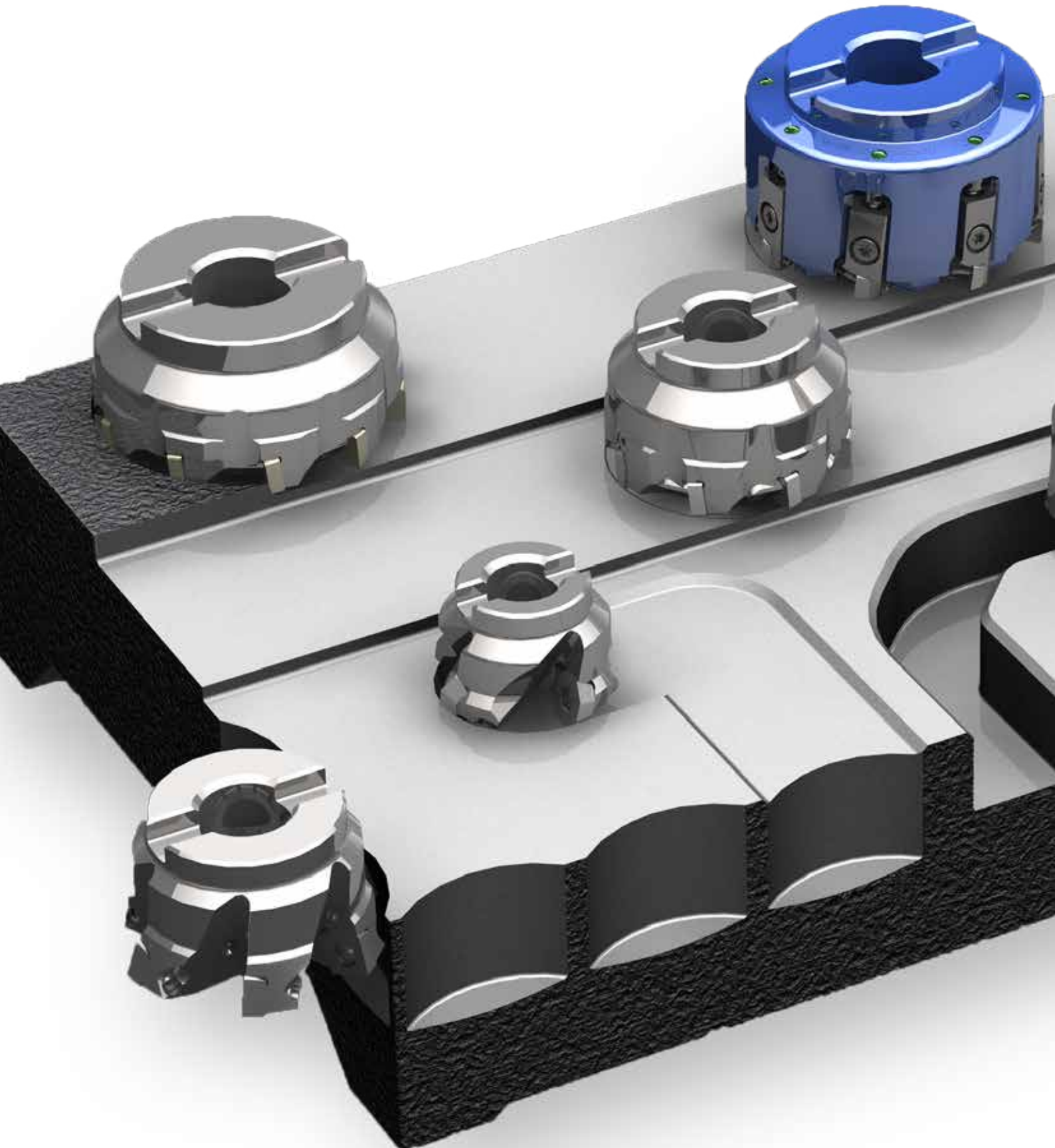
	SPK-Sorte	ISO*	Werkstoffgruppe			Bearbeitungsart			Anwendungsbereich (DIN ISO 513)				
									01	10	20	30	40
Anwendungen			P	K	H	T	M	G					
Mischkeramik	SH 2	CM-K10	●	●	●	●	●	○					
Siliziumnitridkeramik und SiAlON	SL 808	CN-K30-M		●			●						
Beschichtet	SL 850 C	CC-K30-M		●			●						
	SL 854 C	CC-K25-M		●			●						
	SL 858 C	CC-K30-M		●			●						
Cermet	SC 60	HT-P25-M	●	○			●						
	SC 7015	HC-P20	●	●			●						
PcBN	WBN 101	BH-K25		●		●	●	●					
	WBN 115	BH-K20		●	○	●	●	●					
	WXM 845	BC-H10-M		○	●		●						

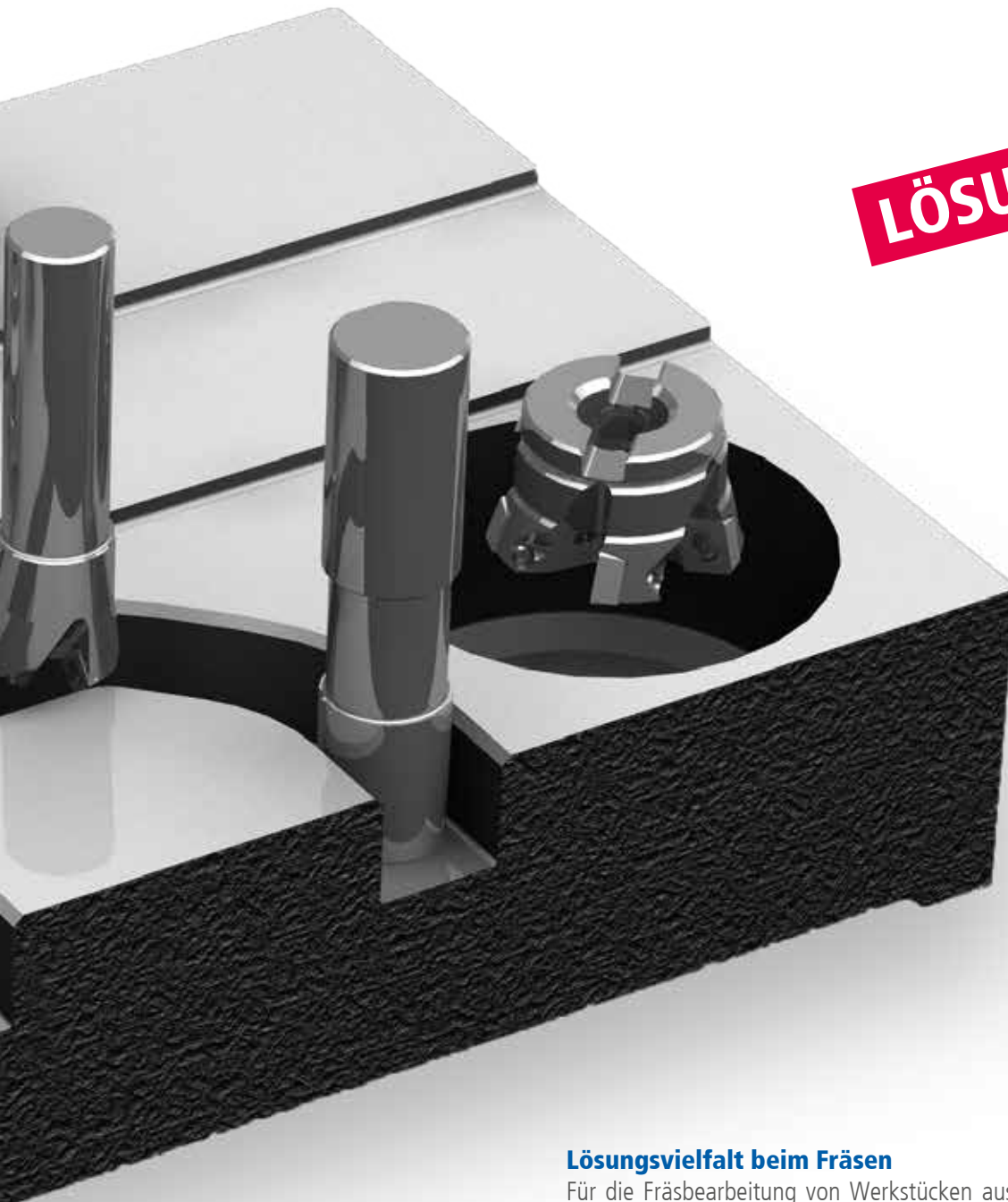
*ISO: ISO Anwendungsgruppe

Werkstoffgruppe:
P = Stahl
K = Gusseisen
H = Harte Werkstoffe

Bearbeitungsart:
T = Drehen
M = Fräsen
G = Stechdrehen







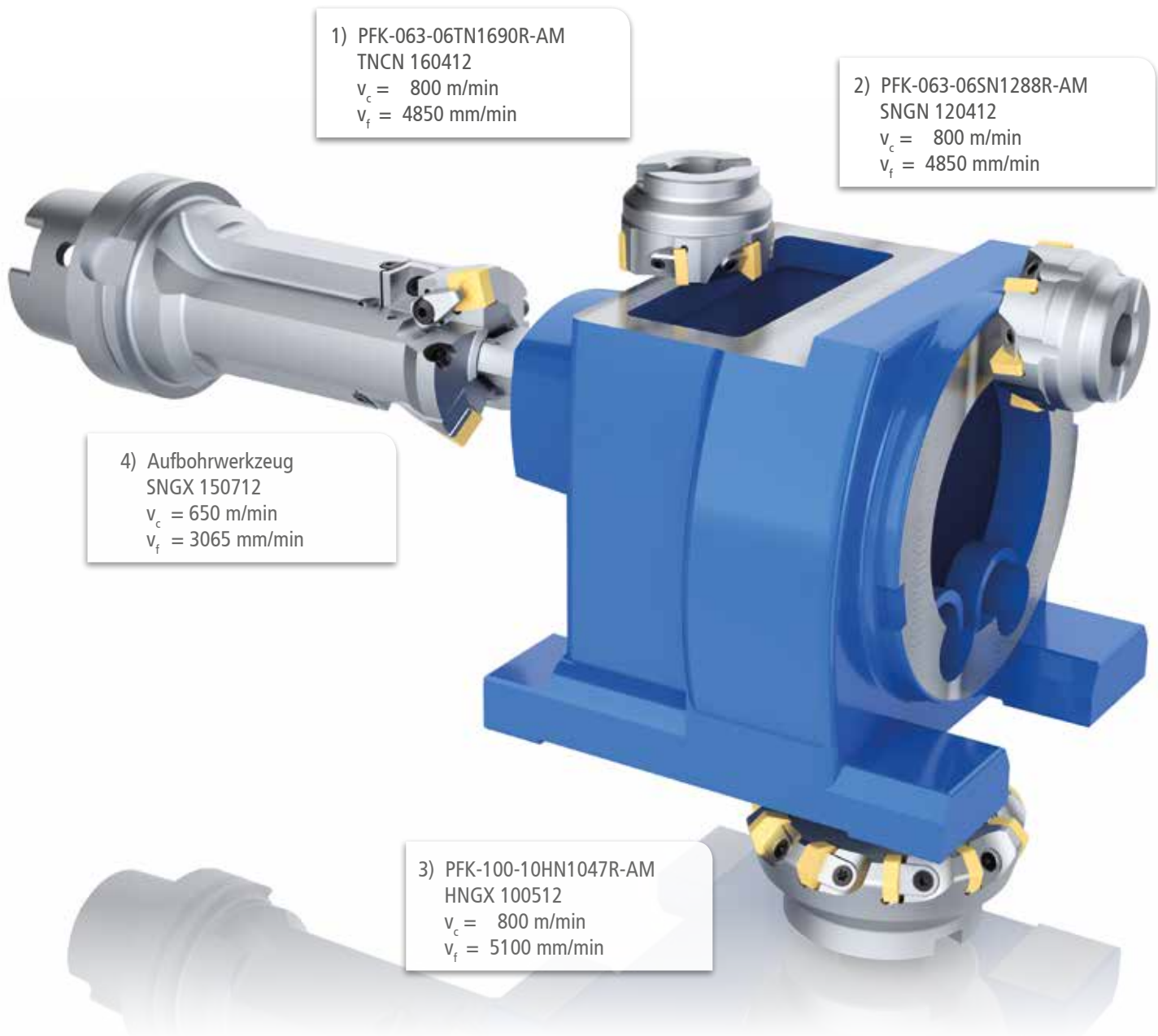
**LÖSUNGSVIELFALT
ENTDECKEN**

Lösungsvielfalt beim Fräsen

Für die Fräsbearbeitung von Werkstücken aus Gusseisen und Stahl sowie zum Hartfräsen unterstützen wir unsere Kunden mit zahlreichen Fräslösungen zum Planfräsen, Eck- und Nutenfräsen, Eintauchfräsen in Z-Richtung, Helix/Zirkularfräsen und beim Fräsen von Konturen. Fräserauslegung und Schneidstoffe ermöglichen Fräsbearbeitungen mit High-Performance Schnittparametern, beispielsweise mit Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 2000 m/min durchzuführen. Aber auch beim Erzeugen von Feinschlichtoberflächen, Ra bis 0,5 µm, haben wir Fräskörper und Schneidstoffe für unsere Kunden im Angebot.

Bei der Auslegung von Fräsaufgaben unterstützt unser CeramTec Solution Team weltweit, auch vor Ort. Kontakt unter solutionteam@ceramtec.de

Planfräsen und Aufbohren eines Gehäuses aus GJL25



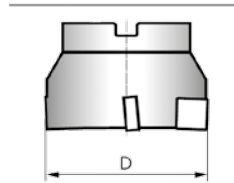


SOLUTION TEAM

Wenn mit Standardwerkzeugen die Zerspansaufgabe nicht zu lösen ist, unterstützt unser CeramTec Solution Team bei der ganzheitlichen Auslegung der Zerspansaufgabe. Angefangen von der Definition des Werkzeugkörpers, der Schneidengeometrie, die Auswahl des Schneidstoff bis hin zur Festlegung der Schnittdaten und der weltweiten Einsatzunterstützung vor Ort. Bei der Auslegung folgt das Ceramtec Solution Team dem Credo, so viel Standardwerkzeuge wie möglich und so viel Sonderwerkzeuge wie nötig zur Lösung der Zerspansaufgabe einzusetzen, um technisch und ökonomisch die beste Zerspanslösung für unsere Kunden zu erschaffen. Kontakt unter solutionteam@ceramtec.de



SPK-Bezeichnungssystem für Fräswerkzeuge



050	50 mm
063	63 mm
080	80 mm
100	100 mm
125	125 mm
...	...
315	315 mm
...	...

H	120°	
T	60°	
S	90°	
O	135°	

B	Aufbohrwerkzeuge
P	Planfräser
E	Eckfräser

C	Kassette
K	Keilspannung
L	Lochspannung
X	Sonderspannung

Werkzeugtyp

Befestigungsart

Fräserdurchmesser D

Schneidplattenform

P

F

L

-

080

-

08

S

Schneidplattenbefestigung

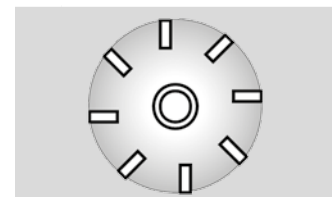
Ausführungsvariante

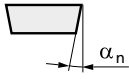
Zähnezahl z

F	Alle Plattensitze fest
E	Alle Plattensitze einstellbar
M	Plattensitze teilweise einstellbar
D	Dualer Plattensitz 90° einstellbar 88° fest
P	alle einstellbar Prismaführung

-	Standard
S	Sonderfräser
M	Mischbestückung

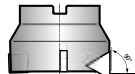



01	1 Zahn
02	2 Zähne
03	3 Zähne
04	4 Zähne
...	...
28	28 Zähne
...	...





N	0°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°

Schneidplatten
Freiwinkel α_n

90°	
88°	
75°	
45°	

Einstellwinkel κ_r

AM Aufsteckfräser metrisch

AI Aufsteckfräser inch

Aufnahme

P

13

88

R

-

AM

Schneidplattengröße



	H	O	S	T			
10	16,2	05	13,5	09	9,52	06	3,97
		06	16,5	12	12,7	09	5,56
			13	13,5	11	6,35	
			15	15,88	16	9,52	
			16	16,5	22	12,70	
			19	19,05	27	15,88	
				33	19,05		

Drehrichtung
Fräser

L Links

R Rechts





Sonderausführung

Ohne
























CL Innenkühlung-Schneide

CV Kühlung mit
Verteilerscheibe

SCRUPPEN

	<i>DUROCUT</i>	<i>INDICUT</i>	<i>HEXACUT</i>	<i>CERAMLIN⁹⁰</i>	<i>CERAMLIN⁸⁸</i> <i>CERAMLIN⁷⁵</i> <i>CERAMLIN⁴⁵</i>	<i>CERAMLIN^{47H}</i>	<i>EAS⁸⁸CUT</i> <i>EAS⁷⁵CUT</i> <i>EAS⁴⁵CUT</i>
TYPEN	PFK RN-AM	PFKS RN-AM	PFK 47R-AM	PFK 90R-AM	PFK 88R-AM PFK 75R-AM PFK 45R-AM	PFK 47R-AM	PFL SP13/88° PFL SP13/75° PFL SP13/45°
FRÄSER					88  75  45 		88  75  45 
SEITE	14	16	18	20	22 - 26	28	30 - 34
ANWENDUNG							
Plan-Schruppen							
Plan-Schlichten							
Eckfräsen							
Nuten-Fräsen							
Helix-Fräsen							
High-Feed-Fräsen							




SCHLICHTEN

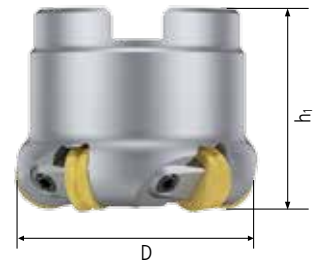
<i>EASYCUT</i> ⁴³	<i>SOFTCUT</i> ⁴³	<i>OCTOCUT</i> ⁴³	<i>SPEEDMAX</i>	<i>TWINMILL</i> <i>TWINMILL</i> ^{CP}	<i>SUPERFINMILL</i>	<i>FINMILL</i>	<i>CARTFIN</i>	<i>CARTMILL</i> ⁸⁸
PFL OP-06	PFL OE-06	PFL ON-06	BFL SP13/75°	PMK 88R-AM PMKS 88R-AM	PDK 88R-AM	PEK 88R-AM	PPCM 88R-AM PPC 88R-AM	MFS 88-M4
				 				
36	38	40	42	44 - 46	48	50	52 - 54	56
								
								
								
								

 Hauptanwendung  Zusätzliche Anwendung

AUSFÜHRUNG: PFK RN-AM



<p>Hartfräsen</p> <p>$v_c = 150 - 300 \text{ m/min}$ $f_z = 0,15 - 0,30 \text{ mm}$ $a_p = 0,50 - 2 \text{ mm}$</p> <p>6.3 ▽</p>	<p> negative Schneidplatten</p> <p> stabile Bauteile</p> <p> mit / ohne Kühlung</p>
---	--



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
 Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -12^\circ$
 Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFK-050-05RN1200R-AM	771.00.069.21	50	5	-	40	18000
PFK-063-06RN1200R-AM	771.00.069.31	63	6	-	40	13000
PFK-080-08RN1200R-AM	771.00.069.41	80	8	-	50	10000
PFK-100-10RN1200R-AM	771.00.069.51	100	10	-	50	8000

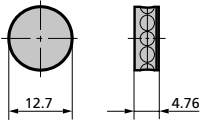
Fräser mit Ø = 50 mm

Anzugsmoment 3,5 Nm		Torx-Klinge 10	Quergriff
			
70.91.55.677.0	70.91.50.328.0	70.91.55.707.0	70.91.55.706.0

Anzugsmoment 5 Nm		Torx-Klinge 15	Quergriff
			
70.91.55.547.0	70.91.50.354.0	70.91.55.708.0	70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **DUROCUT**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL	
RNCX 1204 .. S	RNCX 120400 S01025	WXM 845	◆	◆	◆	◆																			◆	◇	◇			14.48.057.46.5



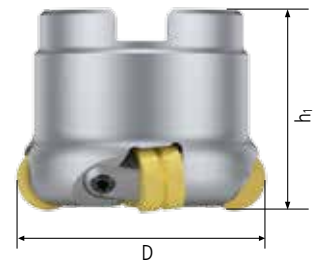
ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	--	---	--	------------------	------------------

AUSFÜHRUNG: PFKS RN-AM



Planfräsen Gusseisen $v_c = 500 - 1200 \text{ m/min}$ $f_z = 0,15 - 0,30 \text{ mm}$ $a_p = 0,50 - 5 \text{ mm}$ 6.3 	 negative Schneidplatten stabile Bauteile mit / ohne Kühlung
--	---



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
 Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -12^\circ$
 Anschlussmaße nach DIN 8030

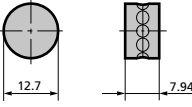
Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFKS-050-04RN1200R-AM	771.00.068.21	50	4	-	40	18000
PFKS-063-05RN1200R-AM	771.00.068.31	63	5	-	40	13000
PFKS-080-07RN1200R-AM	771.00.068.41	80	7	-	50	10000
PFKS-100-09RN1200R-AM	771.00.068.51	100	9	-	50	8000

Fräser mit Ø = 50 mm

Anzugsmoment 3,5 Nm		Torx-Klinge 10	Quergriff
 70.91.55.677.0	 70.91.50.328.0	 70.91.55.707.0	 70.91.55.706.0

Anzugsmoment 5 Nm		Torx-Klinge 15	Quergriff
 70.91.55.547.0	 70.91.50.354.0	 70.91.55.708.0	 70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **INDICUT**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL	
RNCX 1207 .. T 	RNCX 120700 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆		17.40.196.20.1
		SL 800	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																	◆	

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◆
---	---	--	--	--	--

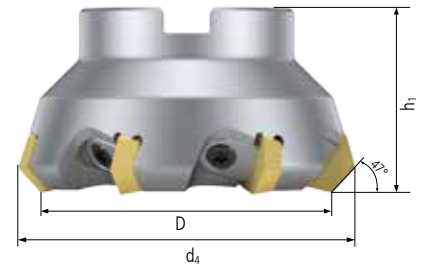
AUSFÜHRUNG: PFK47R-AM



Planfräsen
Ra bis 6,3

$v_c = 500 - 1200 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,12 - 0,30 \text{ mm}$
 $a_p = 1 - 5,50 \text{ mm}$

12.5 / 6.3

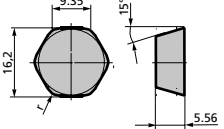


Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +7^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = +3^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFK-080-07HD1047R-AM	771.00.061.45	80	7	92,5	40	18000
PFK-100-09HD1047R-AM	771.00.061.55	100	9	112,5	40	13000
PFK-125-11HD1047R-AM	771.00.061.65	125	11	137,5	50	10000
PFK-160-14HD1047R-AM	771.00.061.75	160	14	172,5	50	8000



Wendeschneidplatten für **HEXACUT**




SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILINGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL		
HDGX 10 05 .. T 	HDGX 100512 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆												17.62.014.20.1
	HDGX 100512 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆	◆											17.62.014.52.1

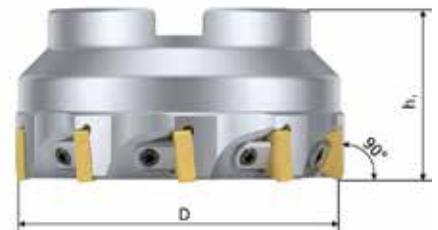
ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	---	---

AUSFÜHRUNG: PFK 90R-AM



Planfräsen Schulterfräsen Nutenfräsen Ra bis 6,3 $v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$ $f_z = 0,16 - 0,3 \text{ mm}$ $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$ $\nabla_{12.5}$ / $\nabla_{6.3}$	 negative Schneidplatten  stabile / labile Bauteile  mit / ohne Kühlung
--	---






Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
 Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -10^\circ$
 Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFK-050-05TN1690R-AM	771.00.042.23	50	5	-	40	18000
PFK-063-06TN1690R-AM	771.00.042.33	63	6	-	40	13000
PFK-080-08TN1690R-AM	771.00.042.43	80	8	-	50	10000
PFK-100-10TN1690R-AM	771.00.042.53	100	10	-	50	8000
PFK-125-12TN1690R-AM	771.00.042.63	125	12	-	63	6000
PFK-160-16TN1690R-AM	771.00.042.73	160	16	-	63	5000

Für CERAMLINE⁹⁰ Fräser mit $\varnothing = 50 \text{ mm}$

Anzugsmoment 3,5 Nm		Torx-Klinge 10	Quergriff
			
70.91.55.677.0	70.91.50.328.0	70.91.55.707.0	70.91.55.706.0

Für CERAMLINE⁹⁰ Fräser mit $\varnothing = 63 - 160 \text{ mm}$

Anzugsmoment 5 Nm*		Torx-Klinge 15	Quergriff
			
70.91.55.547.0	70.91.50.354.0	70.91.55.708.0	70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **CERAMLINE⁹⁰**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K														H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV				STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS		SPEZ. LEGIERUNG	STAHL									
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500							
	TNCN 160404 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.190.20.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.190.20.9
		TNCN 160408 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆										17.30.191.20.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.191.20.9
		TNCN 160412 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆										17.30.192.20.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.30.192.20.9
	TNCN 1604 PC T	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆										17.30.189.20.1		

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	---	---

Planfräser CERAMLINE⁸⁸

AUSFÜHRUNG: PFK 88R-AM



Planfräsen
Ra bis 6,3

$v_c = 600 - 1200$ m/min
 $f_z = 0,14 - 0,3$ mm
 $a_p = \text{bis } 6$ mm

12.5 / 6.3



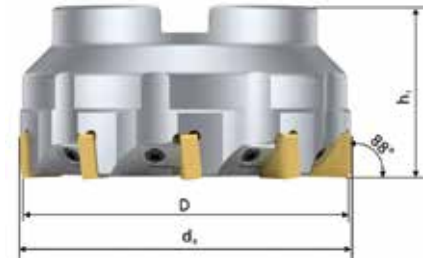
negative Schneidplatten



stabile / labile Bauteile



mit / ohne Kühlung



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -7^\circ$ bis -12°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFK-040-04SN0988R-AM	771.00.030.12	40	4	41	40	23000
PFK-050-05SN1288R-AM	771.00.030.22	50	5	51	40	18000
PFK-063-06SN1288R-AM	771.00.030.32	63	6	64	40	13000
PFK-080-08SN1288R-AM	771.00.030.42	80	8	81	50	10000
PFK-100-10SN1288R-AM	771.00.030.52	100	10	101	50	8000
PFK-125-12SN1288R-AM	771.00.030.62	125	12	126	63	8000
PFK-160-15SN1288R-AM	771.00.030.72	160	15	161	63	6000

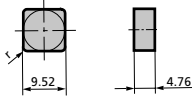
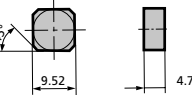
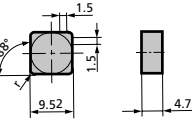
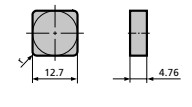
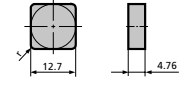
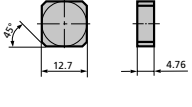
Für CERAMLINE⁸⁸ Fräser mit $\emptyset = 40 - 50$ mm



Für CERAMLINE⁸⁸ Fräser mit $\emptyset = 63 - 160$ mm



Wendeschneidplatten für **CERAMLINE⁸⁸**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.												
			GJL				GJS				ADI	SI GJS	GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILINGUSS	STRAHL	STRAHL		
SNCN 0904 .. T 	SNCN 090404 T00520	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇													17.10.454.03.1
	SNCN 0904 ZN T 	SNCN 0904 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇												36.10.445.03.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												17.10.445.03.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						
SNGN 090404 T - 88Z150 	SNGN 090404 T - 88Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												17.10.490.20.1	
	SNGN 090404 T01020 - S88Z150	WBN 115																												12.12.093.20.0	
SNCN 1204 .. T 	SNCN 120404 T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												36.10.431.03.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												17.10.431.03.1	
		SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					21.10.431.03.1	
SNGN 1204 .. T 	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												36.10.009.20.1	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												17.10.009.20.1	
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						15.10.009.20.2	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.009.20.9	
	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												17.10.058.20.1	
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						15.10.009.20.2	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.009.20.9	
	SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.058.20.9		
SNCN 1204 ZN T 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												36.10.409.03.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇												17.10.409.03.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.409.03.9	




ISO Anwendungsgruppe

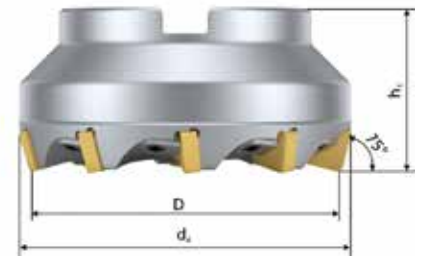
K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	--	--

Planfräser **CERAMLINE⁷⁵**

AUSFÜHRUNG: PFK 75R-AM



Planfräsen Ra bis 6,3 $v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$ $f_z = 0,14 - 0,3 \text{ mm}$ $a_p = \text{bis } 6 \text{ mm}$ $\nabla_{12.5} / \nabla_{6.3}$	 negative Schneidplatten  stabile / labile Bauteile  mit / ohne Kühlung
---	---



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
 Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -10^\circ$
 Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFK-050-05SN1275R-AM	771.00.031.22	50	5	56	40	18000
PFK-063-06SN1275R-AM	771.00.031.32	63	6	69	40	13000
PFK-080-08SN1275R-AM	771.00.031.42	80	8	86	50	10000
PFK-100-10SN1275R-AM	771.00.031.52	100	10	106	50	8000
PFK-125-12SN1275R-AM	771.00.031.62	125	12	131	63	8000
PFK-160-15SN1275R-AM	771.00.031.72	160	15	166	63	6000

Für CERAMLINE⁷⁵ Fräser mit $\varnothing = 50 \text{ mm}$

Anzugsmoment 3,5 Nm		Torx-Klinge 10	Quergriff
			
70.91.55.677.0	70.91.50.328.0	70.91.55.707.0	70.91.55.706.0

Für CERAMLINE⁷⁵ Fräser mit $\varnothing = 63 - 160 \text{ mm}$

Anzugsmoment 5 Nm*		Torx-Klinge 15	Quergriff
			
70.91.55.547.0	70.91.50.354.0	70.91.55.708.0	70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **CERAMLINE⁷⁵**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K																	H	S	P	SPK-BEST. NR.										
			GJL			GJS				ADI			SI GJS		GJV				STAHL HART	HARTGUSS	KOKILINGUSS	SPEZ. LEGIERUNG		STAHL									
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14							EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500			
	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆								◆	◆	◆															36.10.009.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆														17.10.009.20.1	
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆	◆											15.10.009.20.2	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆										17.10.009.20.9	
	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆									◆	◆	◆														36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆	◆												17.10.058.20.1
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆	◆	◆												15.10.009.20.2
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆											17.10.009.20.9
	SNGN 1204EN T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆								◆	◆	◆														36.10.261.20.0		

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◆
---	--	--	--	--	--

Planfräser CERAMLINE⁴⁵

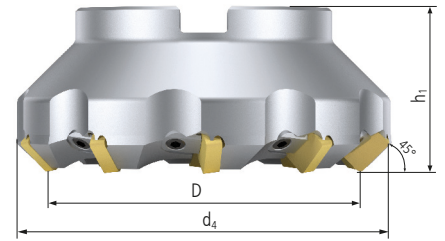
AUSFÜHRUNG: PFK 45R-AM



Planfräsen
Ra bis 6,3

$v_c = 600 - 1200$ m/min
 $f_z = 0,14 - 0,3$ mm
 $a_p = \text{bis } 5$ mm

12.5 / 6.3



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -12^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFK-050-05SN1245R-AM	771.00.032.22	50	5	65	40	18000
PFK-063-06SN1245R-AM	771.00.032.32	63	6	78	40	13000
PFK-080-08SN1245R-AM	771.00.032.42	80	8	95	50	10000
PFK-100-10SN1245R-AM	771.00.032.52	100	10	115	50	8000
PFK-125-12SN1245R-AM	771.00.032.62	125	12	140	63	8000
PFK-160-15SN1245R-AM	771.00.032.72	160	15	175	63	6000

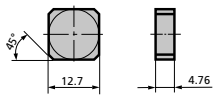
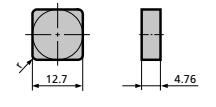
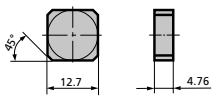
Für CERAMLINE⁴⁵ Fräser mit $\varnothing = 50$ mm



Für CERAMLINE⁴⁵ Fräser mit $\varnothing = 63 - 160$ mm



Wendeschneidplatten für **CERAMLINE** 45

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K																H	S	P	SPK-BEST. NR.										
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL			
SNCN 1204 ZN T 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆											◇	◇	◇												36.10.409.03.0	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆							17.10.409.03.9
SNGN 1204 .. T 	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇												36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇												17.10.058.20.1
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆												15.10.058.20.2
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆							36.10.058.20.9
SNGN 1204 ZN T - . 88Z240 	SNGN 1204 AN T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇												36.10.232.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇												17.10.232.20.1

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	--	--	--	--	--

Planfräser **CERAMLINE** 47H

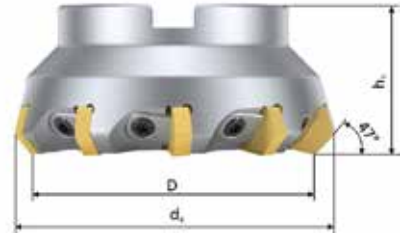
AUSFÜHRUNG: PFK 47R-AM



Planfräsen
Ra bis 6,3

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,14 - 0,3 \text{ mm}$
 $a_p = \text{bis } 5 \text{ mm}$

12.5 / 6.3

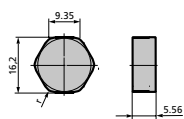
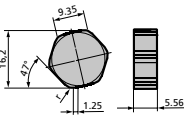


Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -10^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFK-080-08HN1047R-AM	771.00.049.45	80	8	92,5	50	10000
PFK-100-10HN1047R-AM	771.00.049.55	100	10	112,5	50	8000
PFK-125-12HN1047R-AM	771.00.049.65	125	12	137,5	63	6000
PFK-160-16HN1047R-AM	771.00.049.75	160	16	172,5	63	5000



Wendeschneidplatten für **CERAMLINE^{47H}**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K																H	S	P	SPK-BEST. NR.								
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV															
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350		EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL
HNGX 1005 .. T 	HNGX 100512 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆									◆	◆	◆													36.60.123.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆												17.60.123.20.1
	HNGX 100516 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆																							36.60.124.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												
HNGX 100516 T - 47Z125 	HNGX 100516 T01020 - 47Z125	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆								◆	◆	◆													36.60.120.20.0
	HNGX 100516 T03020 - 47Z125	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆													

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◆
---	---	--	--	--	--

Planfräser **EASYCUT⁸⁸**

AUSFÜHRUNG: PFL SP13/88°



Planfräsen
Schruppen und
Schrupp-Schlichten
bis Ra 6,3

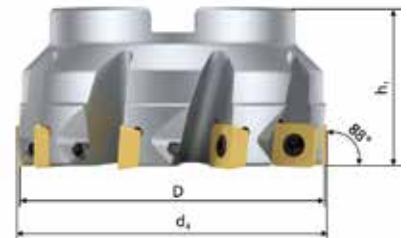
$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,14 - 0,3 \text{ mm}$
 $a_p = \text{bis } 5 \text{ mm}$

12.5 / 6.3 /


positive Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +5^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -5^\circ$ bis -9°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFL-063-05SP1388R-AM	771.00.000.32	63	5	64	40	13000
PFL-080-07SP1388R-AM	771.00.000.42	80	7	81	50	10000
PFL-100-09SP1388R-AM	771.00.000.52	100	9	101	50	8000
PFL-125-11SP1388R-AM	771.00.000.62	125	11	126	63	8000
PFL-160-13SP1388R-AM	771.00.000.72	160	13	161	63	6000
PFL-200-17SP1388R-AM	771.00.000.82	200	17	201	63	4000

Anzugsmoment 5 Nm*



70.91.50.689.0

Torx-Klinge 20



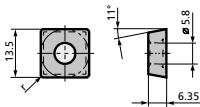
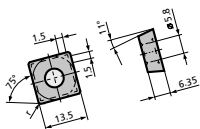
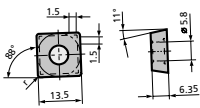
70.91.55.709.0

Quergriff



70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **EASYCUT⁸⁸**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV			HARTGUSS	KOKILLENGLUSS	STRAHLHART		STRAHLHART	STRAHLHART										
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	HARTGUSS	KOKILLENGLUSS	STRAHLHART	STRAHLHART	STRAHLHART		
SPHX 130612 T 	SPHX 130612 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇												17.16.535.52.1
SPHX 130612 T - 75Z150 	SPHX 130612 T01020 - 75Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.16.537.20.1	
SPHX 130612 T - 88Z150 	SPHX 130612 T01020 - 88Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.16.536.20.1	

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	--	---	--	---	--

Planfräser **EASYCUT⁷⁵**

AUSFÜHRUNG: PFL SP13/75°



Planfräsen
Schruppen und
Schrupp-Schlichten
bis Ra 6,3

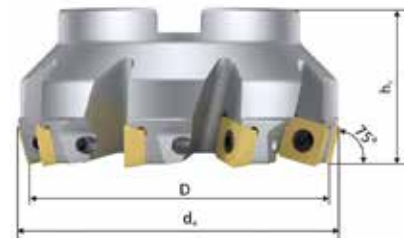
$v_c = 600 - 1000$ m/min
 $f_z = 0,14 - 0,3$ mm
 $a_p = \text{bis } 5$ mm

12.5 / 6.3 /


positive Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung



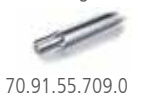
Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +5^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -5^\circ$ bis -9°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFL-050-04SP1375R-AM	771.00.001.22	50	4	56,5	40	18000
PFL-063-05SP1375R-AM	771.00.001.32	63	5	69,5	40	13000
PFL-080-07SP1375R-AM	771.00.001.42	80	7	86,5	50	10000
PFL-100-09SP1375R-AM	771.00.001.52	100	9	106,5	50	8000
PFL-125-11SP1375R-AM	771.00.001.62	125	11	131,5	63	8000
PFL-160-13SP1375R-AM	771.00.001.72	160	13	166,5	63	6000
PFL-200-17SP1375R-AM	771.00.001.82	200	17	206,5	63	4000

Anzugsmoment 5 Nm*



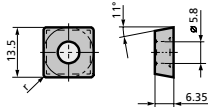
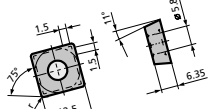
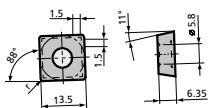
Torx-Klinge 20



Quergriff



Wendeschneidplatten für **EASYCUT⁷⁵**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.													
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																			
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL			
SPHX 130612 T 	SPHX 130612 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇														17.16.535.52.1
SPHX 130612 T - 75Z150 	SPHX 130612 T01020 - 75Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇														17.16.537.20.1
SPHX 130612 T - 88Z150 	SPHX 130612 T01020 - 88Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇													17.16.536.20.1

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	--	--

Planfräser **EASYCUT** 45

AUSFÜHRUNG: PFL SP13/45°



Planfräsen
Schruppen und
Schrupp-Schlichten
bis Ra 6,3

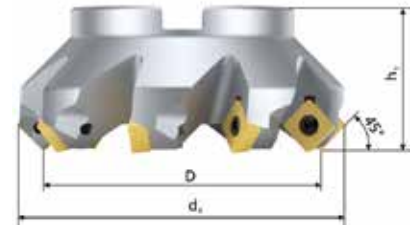
$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,14 - 0,3 \text{ mm}$
 $a_p = \text{bis } 5 \text{ mm}$

12.5 / 6.3 /


positive Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +5^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -5^\circ$ bis -9°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFL-050-05SP1345R-AM	771.00.002.22	50	5	67	40	18000
PFL-063-06SP1345R-AM	771.00.002.32	63	6	80	40	13000
PFL-080-07SP1345R-AM	771.00.002.42	80	7	97	50	10000
PFL-100-09SP1345R-AM	771.00.002.52	100	9	117	50	8000
PFL-125-11SP1345R-AM	771.00.002.62	125	11	142	63	8000
PFL-160-13SP1345R-AM	771.00.002.72	160	13	177	63	6000
PFL-200-17SP1345R-AM	771.00.002.82	200	17	217	63	4000

Anzugsmoment 5 Nm*



70.91.50.689.0

Torx-Klinge 20



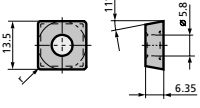
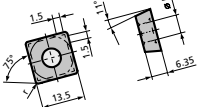
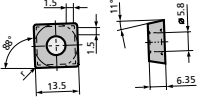
70.91.55.709.0

Quergriff



70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **EASYCUT⁴⁵**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL		
SPHX 130612 T 	SPHX 130612 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇												17.16.535.52.1
SPHX 130612 T - 75Z150 	SPHX 130612 T01020 - 75Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇											17.16.537.20.1	
SPHX 130612 T - 88Z150 	SPHX 130612 T01020 - 88Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇											17.16.536.20.1	

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	---	---

Planfräser **EASYCUT**⁴³

AUSFÜHRUNG: PFL OP-06



Planfräsen
Schruppen und
Schrupp-Schlichten
bis Ra 6,3

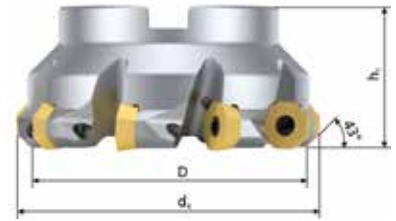
$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,14 - 0,3 \text{ mm}$
 $a_p = \text{bis } 4 \text{ mm}$

12.5 / 6.3 /


positive Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +5^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -5^\circ$ bis -7°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFL-050-05OP0643R-AM	771.00.004.24	50	5	61	40	18000
PFL-063-06OP0643R-AM	771.00.004.34	63	6	74	40	13000
PFL-080-07OP0643R-AM	771.00.004.44	80	7	91	50	10000
PFL-100-09OP0643R-AM	771.00.004.54	100	9	111	50	8000
PFL-125-11OP0643R-AM	771.00.004.64	125	11	136	63	8000
PFL-160-13OP0643R-AM	771.00.004.74	160	13	171	63	6000
PFL-200-15OP0643R-AM	771.00.004.84	200	15	211	63	4000

Anzugsmoment 5 Nm*



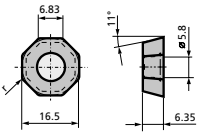
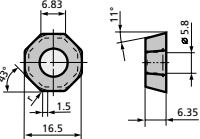
Torx-Klinge 20



Quergriff



Wendeschneidplatten für **EASYCUT**⁴³

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																		
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL		
OPHX 060616 T 	OPHX 060616 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												17.76.014.201
OPHX 060608 T - 43Z150 	OPHX 060608 T01020 - 43Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												17.76.015.20.1

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◆
---	---	--	--	--	--

Planfräser **SOFTCUT**⁴³

AUSFÜHRUNG: PFL OE-06



Planfräsen
Schruppen und
Schrupp-Schichten
bis Ra 6,3

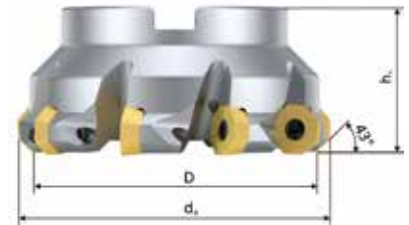
$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,14 - 0,3 \text{ mm}$
 $a_p = \text{bis } 4 \text{ mm}$

12.5 / 6.3 /


positive Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +14^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = +2^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFL-050-040E0643R-AM	771.00.005.24	50	4	60,2	40	18000
PFL-063-050E0643R-AM	771.00.005.34	63	5	73,2	40	13000
PFL-080-060E0643R-AM	771.00.005.44	80	6	90,2	50	10000
PFL-100-070E0643R-AM	771.00.005.54	100	7	110,2	50	8000
PFL-125-090E0643R-AM	771.00.005.64	125	9	135,2	63	8000
PFL-160-110E0643R-AM	771.00.005.74	160	11	170,2	63	6000
PFL-200-130E0643R-AM	771.00.005.84	200	13	210,2	63	4000

Anzugsmoment 5 Nm*



70.91.50.689.0

Torx-Klinge 20



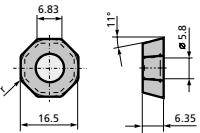
70.91.55.709.0

Quergriff



70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **SOFTCUT⁴³**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																	
OEHX 060616 T 	OEHX060616 T01020	SL 808	EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL	17.76.016.20.1
			◆	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◇						◇	◇	◇									

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	--	---	--	---	--

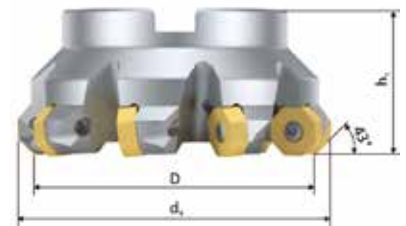
AUSFÜHRUNG: PFL ON-06



Planfräsen
Schruppen und
Schrupp-Schlichten
bis Ra 6,3

$v_c = 600 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,14 - 0,3 \text{ mm}$
 $a_p = \text{bis } 4 \text{ mm}$

12.5 / 6.3



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -6^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PFL-063-06ON0643R-AM	771.00.039.34	63	6	74	40	13000
PFL-080-07ON0643R-AM	771.00.039.44	80	7	91	50	10000
PFL-100-09ON0643R-AM	771.00.039.54	100	9	111	50	8000
PFL-125-10ON0643R-AM	771.00.039.64	125	10	136	63	8000
PFL-160-12ON0643R-AM	771.00.039.74	160	12	171	63	6000

Anzugsmoment 5 Nm*



70.91.50.689.0

Torx-Klinge 20



70.91.55.709.0

Quergriff



70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **OCTOCUT⁴³**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS				ADI		SI GJS		GJV		STAHL HART	HARTGUSS	KOKILINGUSS		SPEZ. LEGIERUNG	STAHL									
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500						
	ONHX 060608 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.76.019.20.1
	ONHX 060612 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.76.020.20.1
	ONHX 060616 T01020	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.76.017.20.1

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	--	--	--	--	--

AUSFÜHRUNG: BFL SP13/75°



High-Feed Fräsen
Helix-Fräsen
Ra bis 6,3

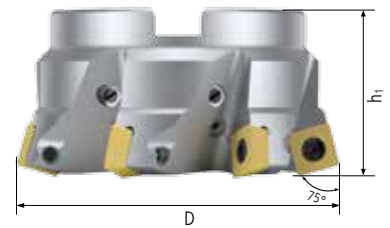
$v_c = 600 - 1400$ m/min
 $f_z = 0,14 - 0,3$ mm
 $a_p = \text{bis } 2$ mm

12.5 / 6.3


positive Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +5^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = 0^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
BFL-063-05SP1375R-AMCL	775.00.000.32	63	5	-	40	13000
BFL-080-06SP1375R-AMCL	775.00.000.42	80	6	-	50	10000
BFL-100-07SP1375R-AMCL	775.00.000.52	100	7	-	50	6000

Anzugsmoment 5 Nm*



70.91.50.689.0

Torx-Klinge 20



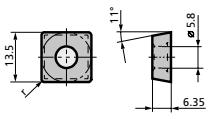
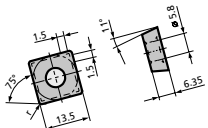
70.91.55.709.0

Quergriff



70.91.55.706.0

Wendeschneidplatten für **SPEEDMAX**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV																	
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL	
SPHX 130612 T 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.16.535.20.1
	SPHX 130612 T02030	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.16.535.52.1
SPHX 130612 T - 75Z150 	SPHX 130612 T01020 - 75Z150	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.16.537.20.1

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	---	--

AUSFÜHRUNG: PMK 88R-AM



Planfräsen
Feinfräsen Ra bis 0,8
Semischlichten

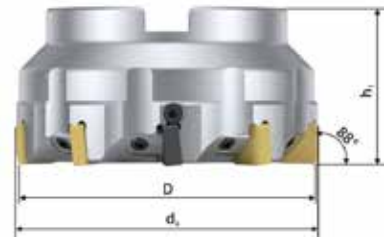
$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,16 - 0,3 \text{ mm}$
 $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$

6.3 / 3.2 / 0.8


negative Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung

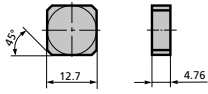
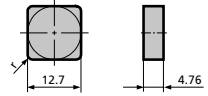
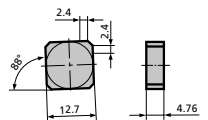
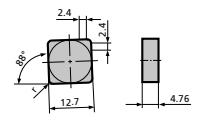
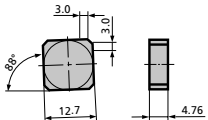


Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -6^\circ$ bis -9°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PMK-063-06SN1288R-AM	771.00.033.32	63	6 (5+1)	64	40	13000
PMK-080-08SN1288R-AM	771.00.033.42	80	8 (7+1)	81	50	10000
PMK-100-10SN1288R-AM	771.00.033.52	100	10 (9+1)	101	50	8000
PMK-125-12SN1288R-AM	771.00.033.62	125	12 (10+2)	126	63	6000
PMK-160-14SN1288R-AM	771.00.033.72	160	14 (12+2)	161	63	6000
PMK-200-16SN1288R-AM	771.00.033.82	200	16 (14+2)	201	63	4000
PMK-250-21SN1288R-AM	771.00.033.92	250	21 (18+3)	251	63	3000



Wendeschneidplatten für **TWINMILL**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV			STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLEGUSS		STRAHL										
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLEGUSS	STRAHL		
SNCN 1204 ZN T 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.409.03.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.409.03.9
SNGN 1204 .. T 	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆									◇	◇	◇												36.10.009.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇												17.10.009.20.1
	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇											36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.10.058.20.1
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆											15.10.058.20.2
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				17.10.058.20.9
	SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				21.10.058.20.1	
SNGN 1204 ZN T - . 88Z240 	SNGN 1204 ZN T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇											◆	46.10.048.20.6
		SL 500	◆	◆	◆	◆											◇	◇	◇											36.10.493.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.10.493.20.1
	SNGN 1204 ZN T01020 - S 88Z240	WBN 115	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇						◇	◇	◇											12.12.089.20.0
SNGN 120408 T - 88Z240 	SNGN 120408 T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇											◆	46.10.049.20.6
		SL 500	◆	◆	◆	◆											◇	◇	◇											36.10.503.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.10.503.20.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				17.10.503.20.9
SNGN 1204 ZN T - S 88Z300 	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇					◇	◇	◇											20.12.085.37.1	
		WBN 115	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇						◇	◇	◇											◆

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	---	---

AUSFÜHRUNG: PMKS 88R-AM



Planfräsen
Feinfräsen Ra bis 0,8
Schrupp-Schichten

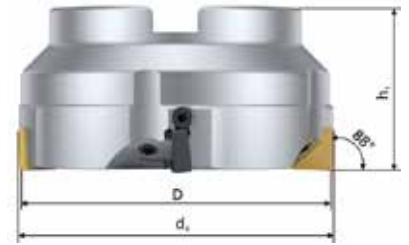
$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,16 - 0,2 \text{ mm}$
 $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$

6.3 / 3.2 / 0.8


negative Schneidplatten


stabile / labile Bauteile


mit / ohne Kühlung

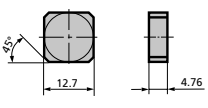
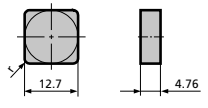
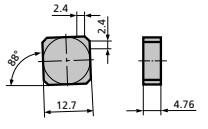
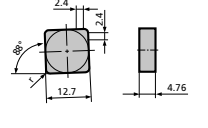
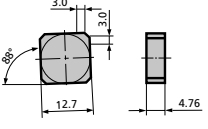


Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -6^\circ$ bis -9°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PMK S 063-04SN1288R-AM	778.00.000.32	63	4 (3+1)	64	40	13000
PMK S 080-05SN1288R-AM	778.00.000.42	80	5 (4+1)	81	50	10000
PMK S 100-05SN1288R-AM	778.00.000.52	100	5 (4+1)	101	50	8000
PMK S 125-06SN1288R-AM	778.00.000.62	125	6 (5+1)	126	63	8000
PMK S 160-08SN1288R-AM	778.00.000.72	160	8 (7+1)	161	63	6000



Wendeschneidplatten für **TWINMILL^{CP}**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.												
			GJL			GJS			ADI		SI GJS		GJV			STAHL HART	KOKILLENGUSS	STAHLL													
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	KOKILLENGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHLL			
SNCN 1204 ZN T 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.409.03.1	
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.409.03.9
SNGN 1204 .. T 	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆									◆	◆	◆												36.10.009.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆												17.10.009.20.1
	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◆	◆	◆											36.10.058.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.10.058.20.1
		SL 850 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.10.058.20.9
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				21.10.058.20.1
	SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					
SNGN 1204 ZN T - . 88Z240 	SNGN 1204 ZN T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆									◆		46.10.048.20.6	
		SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◆	◆	◆												36.10.493.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.10.493.20.1
	SNGN 1204 ZN T01020 - S 88Z240	WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											12.12.089.20.0
SNGN 120408 T - 88Z240 	SNGN 120408 T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆									◆		46.10.049.20.6	
		SL 500	◆	◆	◆	◆	◆											◆	◆	◆											36.10.503.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.10.503.20.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				
SNGN 1204 ZN T - S 88Z300 	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											20.12.085.37.1	
		WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆								◆			12.12.085.37.0

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◆
---	--	--	--	---	--

Planfräser **SUPERFINMILL**

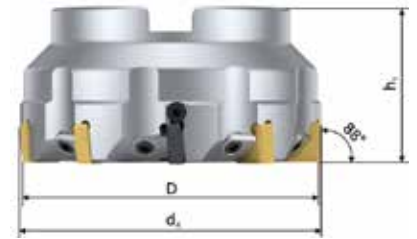
AUSFÜHRUNG: PDK 88R-AM



Planfräsen
Feinfräsen bis Ra = 0,5

$v_c = 700 - 1000$ m/min
 $f_z = 0,16 - 0,2$ mm
 $a_p = 0,5 - 1,0$ mm

3.2 / 0.8 /

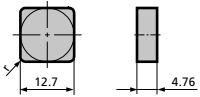
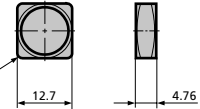
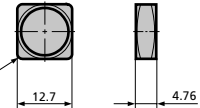


Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -6^\circ$ bis -9°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PDK-063-06SN1288R-AM	778.00.004.22	63	6 (5+1)	64	40	13000
PDK-080-08SN1288R-AM	778.00.003.42	80	8 (7+1)	81	50	10000
PDK-100-10SN1288R-AM	778.00.003.92	100	10 (9+1)	101	50	8000
PDK-125-12SN1288R-AM	778.00.003.72	125	12 (10+2)	126	63	8000
PDK-160-14SN1288R-AM	778.00.004.32	160	14 (12+2)	161	63	6000
PDK-200-16SN1288R-AM	778.00.004.02	200	16 (14+2)	201	63	4000
PDK-250-18SN1288R-AM	778.00.003.12	250	18 (15+3)	251	63	3000



Wendeschneidplatten für **SUPERFINMILL**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K																H	S	P	SPK-BEST. NR.								
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV				STAHL HART	HARTGUSS	KOKILINGUSS		STAHL							
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500						
SNGN 1204 T 	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆										◇	◇	◇											36.10.058.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◇							◇	◇	◇										17.10.058.20.1
	SNGN 120412 T	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◇	◇	◇							◆		46.10.001.40.2	
SNGX 1204 .. T124 	SNGX 120412 T124	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇										46.10.016.99.2	
SNHX 1204 .. T125 	SNHX 120412 T125	SH 2	◆	◆	◆	◆	◆																						36.10.266.99.7	
	SNHX 120412 T125-S	WBN 101	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇						◇	◇	◇								◆		20.18.801.99.1	
		WBN 115	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇						◇	◇	◇								◆		12.18.801.99.0	

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	--	--

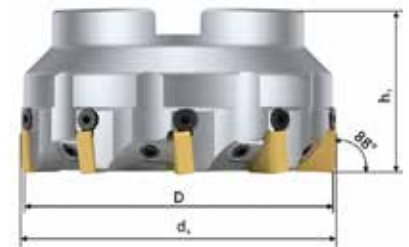
AUSFÜHRUNG: PEK 88R-AM



Planfräsen
Feinfräsen bis Ra 0,8

$v_c = 700 - 1000 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,12 - 0,2 \text{ mm}$
 $a_p = 0,5 - 1,0 \text{ mm}$

6.3 / 3.2 / 0.8 /



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -6^\circ$
Radialer Spanwinkel γ_r je nach $\emptyset = -6^\circ$ bis -10°
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
PEK-050-05SN1288R-AM	771.00.036.22	50	5	51	40	18000
PEK-063-06SN1288R-AM	771.00.036.32	63	6	64	40	13000
PEK-080-08SN1288R-AM	771.00.036.42	80	8	81	50	10000
PEK-100-10SN1288R-AM	771.00.036.52	100	10	101	50	8000
PEK-125-12SN1288R-AM	771.00.036.62	125	12	126	63	6000
PEK-160-15SN1288R-AM	771.00.036.72	160	15	161	63	6000
PEK-200-20SN1288R-AM	771.00.036.82	200	20	201	63	4000
PEK-250-24SN1288R-AM	771.00.036.92	250	24	251	63	3000

Für FINMILL Fräser mit $\emptyset = 50 \text{ mm}$

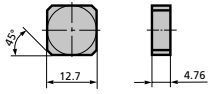
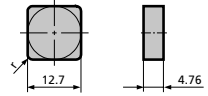
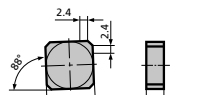
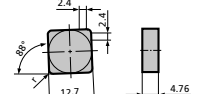
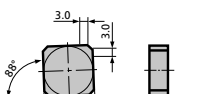


Für FINMILL Fräser mit $\emptyset = 63 - 250 \text{ mm}$



Einstellanleitung auf Seite 61

Wendeschneidplatten für **FINMILL**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K														H	S	P	SPK-BEST. NR.										
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV		HARTGUSS	KOKILLEGUSS	STAHLL		STAHLL									
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	HARTGUSS	KOKILLEGUSS	STAHLL	STAHLL		
SNCN 1204 ZN T 	SNCN 1204 ZN T00520	SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇											17.10.409.03.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆						
SNGN 1204 .. T 	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆											◇	◇	◇											36.10.009.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆							◇	◇	◇										17.10.009.20.1
	SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆												◇	◇	◇										36.10.058.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆							◇	◇	◇										17.10.058.20.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.058.20.9
	SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					21.10.058.20.1	
SNGN 1204 ZN T - . 88Z240 	SNGN 1204 ZN T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇									◆	46.10.048.20.6	
		SL 500	◆	◆	◆	◆												◇	◇	◇										36.10.493.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆							◇	◇	◇										17.10.493.20.1
	SNGN 1204 ZN T01020 - S 88Z240	WBN 115	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇							◇	◇	◇										12.12.089.20.0
SNGN 120408 T - 88Z240 	SNGN 120408 T01020 - 88Z240	SC 60	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◇	◇	◇								◆	46.10.049.20.6		
		SL 500	◆	◆	◆	◆												◇	◇	◇										36.10.503.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆							◇	◇	◇										17.10.503.20.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.503.20.9
SNGN 1204 ZN T - S 88Z300 	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇							◇	◇	◇										20.12.085.37.1	
		WBN 115	◆	◆	◆	◆	◇	◇	◇	◇								◇	◇	◇								◆	12.12.085.37.0	

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	--	--	---	---	--

Fräsertyp **CARTFIN** mit Feinschlichtkassette 90°

AUSFÜHRUNG: PPCM 88 R-AM MIT FEINSCHLICHTKASSETTE



Planfräsen
Feinfräsen bis Ra 0,5

$v_c = 600 - 1200$ m/min
 $f_z = 0,12 - 0,30$ mm
 $a_p = 0,20 - 0,80$ mm

3,2 / 0,5 /



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +7^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = +2^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

MIT FEINSCHLICHTKASSETTE

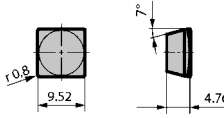
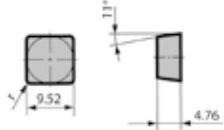
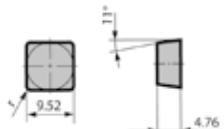
Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen					
		D	Z	d_4	h_1	n_{max} (min ⁻¹)	Gewicht in kg
WEITE TEILUNG							
PPCM-080-04SP0988R-AM	771.20.211.42	80	3+1	-	63	8500	0,726
PPCM-100-06SP0988R-AM	771.20.211.52	100	5+1	-	63	6400	1,050
PPCM-125-08SP0988R-AM	771.20.211.62	125	7+1	-	63	5200	1,575
PPCM-160-10SP0988R-AM	771.20.211.72	160	8+2	-	63	4000	2,392
PPCM-200-14SP0988R-AM	771.20.211.82	200	12+2	-	63	3200	3,488
PPCM-250-18SP0988R-AM	771.20.211.92	250	16+2	-	63	2600	5,440
PPCM-315-20SP0988R-AM	771.20.211.02	315	18+2	-	63	2100	10,227
STANDARD TEILUNG							
PPCM-080-06SP0988R-AM	771.20.511.42	80	5+1	-	63	8500	0,769
PPCM-100-08SP0988R-AM	771.20.511.52	100	7+1	-	63	6400	1,093
PPCM-125-12SP0988R-AM	771.20.511.62	125	10+2	-	63	5200	1,660
PPCM-160-14SP0988R-AM	771.20.511.72	160	12+2	-	63	4000	2,475
PPCM-200-20SP0988R-AM	771.20.511.82	200	18+2	-	63	3200	3,614
PPCM-250-24SP0988R-AM	771.20.511.92	250	21+3	-	63	2600	5,568
PPCM-315-28SP0988R-AM	771.20.511.02	315	24+4	-	63	2100	10,392

Ersatzteile auf Seite 62

Zusammenbauanleitung auf Seite 63

Einstellanleitung auf Seite 64

Wendeschneidplatten für **CARTFIN**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL			GJS			ADI	SI GJS	GJV																			
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLEGUSS	SPEZ. LEGIERUNG	STAHL	
FÜR 90° KASSETTEN																														
SCHX 09 04 .. T 	SPCH 090408 T113	TS 5115	◆	◆	◆	◆																							◆	50.19.001.99.8
		WBN 101	◆	◆	◆	◆																								20.18.001.99.1
		WBN 115	◆	◆	◆	◆																								12.18.001.99.0
FÜR 88° KASSETTEN																														
SPCN 09 04 .. T 	SPCN 090408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆																								36.12.427.20.0
		SL 506	◆	◆	◆	◆																								19.12.427.20.1
		SL 800	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆											17.12.427.20.8
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆											17.12.427.20.1
SPCN 09 04 .. E 	SPCN 090408 E	TS 5115	◆	◆	◆	◆																							◆	50.19.000.40.8

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	---	--	--	--	--

Fräsertyp **CARTFIN** mit Schlichtkassette

AUSFÜHRUNG: PPC 88 R-AM MIT SCHLICHTKASSETTE



Planfräsen
Feinfräsen bis Ra 0,8

$v_c = 600 - 1200 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,12 - 0,30 \text{ mm}$
 $a_p = 0,20 - 0,80 \text{ mm}$

3,2 / 0,8 /



positive Schneidplatten



stabile / labile Bauteile



mit / ohne Kühlung



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = +7^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = +2^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

MIT SCHLICHTKASSETTE

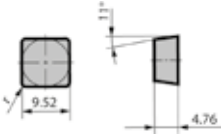
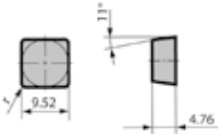
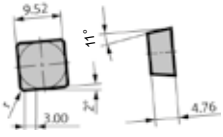
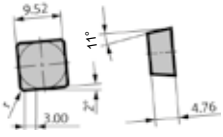
Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen					
		D	Z	d_4	h_1	$n_{\max} \text{ (min}^{-1}\text{)}$	Gewicht in kg
WEITE TEILUNG							
PPC-080-04SP0988R-AM	771.20.111.42	80	4	81	63	8500	0,726
PPC-100-06SP0988R-AM	771.20.111.52	100	6	101	63	6400	1,050
PPC-125-08SP0988R-AM	771.20.111.62	125	8	126	63	5200	1,575
PPC-160-10SP0988R-AM	771.20.111.72	160	10	161	63	4000	2,392
PPC-200-14SP0988R-AM	771.20.111.82	200	14	201	63	3200	3,488
PPC-250-18SP0988R-AM	771.20.111.92	250	18	251	63	2600	5,440
PPC-315-20SP0988R-AM	771.20.111.02	315	20	316	63	2100	10,227
STANDARD TEILUNG							
PPC-080-06SP0988R-AM	771.20.411.42	80	6	81	63	8500	0,769
PPC-100-08SP0988R-AM	771.20.411.52	100	8	101	63	6400	1,093
PPC-125-12SP0988R-AM	771.20.411.62	125	12	126	63	5200	1,660
PPC-160-14SP0988R-AM	771.20.411.72	160	14	161	63	4000	2,475
PPC-200-20SP0988R-AM	771.20.411.82	200	20	201	63	3200	3,614
PPC-250-24SP0988R-AM	771.20.411.92	250	24	251	63	2600	5,568
PPC-315-28SP0988R-AM	771.20.411.02	315	28	316	63	2100	10,392

Ersatzteile auf Seite 62

Zusammenbauanleitung auf Seite 63

Einstellanleitung auf Seite 64

Wendeschneidplatten für **CARTFIN**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K														H	S	P	SPK-BEST. NR.											
			GJL				GJS				ADI		SI GJS		GJV																
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	STAHL HART	HARTGUSS	KOKILLEGUSS	STRAHLLEGIERUNG	STAHL		
FÜR 88° KASSETTEN																															
SPCN 09 04 .. T 	SPCN 090408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆																								36.12.427.20.0	
		SL 506	◆	◆	◆	◆																									19.12.427.20.1
		SL 800	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇													17.12.427.20.8
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◇	◆	◆	◆	◆					◇	◇	◇													
SPCN 09 04 .. E 	SPCN 090408 E	TS 5115	◆	◆	◆	◆											◇	◇	◇											◆	50.19.000.40.8
SPCN 09 04 .. T - 88Z300 	SPCN 090408 T - 88Z300	SL 506	◆	◆	◆	◆																									19.12.429.20.1
	SPCN 090408 T - S88Z300	WBN 101	◆	◆	◆	◆																									20.18.002.20.1
		WBN 115	◆	◆	◆	◆																									
SPCN 09 04 .. E - 88Z300 	SPCN 090408 E - 88Z300	TS 5115	◆	◆	◆	◆																								◆	50.19.002.40.8

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◇
---	--	---	--	---	--

Planfräser **CARTMILL⁸⁸**

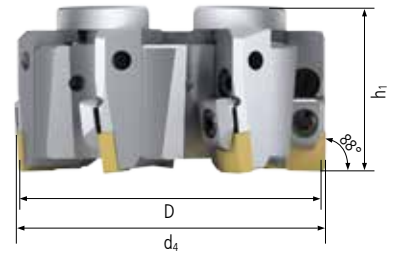
AUSFÜHRUNG: MFS 88-M4



Planfräsen
Feinfräsen bis Ra 0,8











$v_c = 500 - 800 \text{ m/min}$
 $f_z = 0,10 - 0,25 \text{ mm}$
 $a_p = 0,1 - 1,0 \text{ mm}$

6.3 / 3.2 / 0.8



Axialer Spanwinkel $\gamma_a = -7^\circ$
Radialer Spanwinkel $\gamma_r = -8^\circ$
Anschlussmaße nach DIN 8030

Typ	SPK-Best. Nr.	Abmessungen				
		D	Z	d ₄	h ₁	n _{max} (min ⁻¹)
MFS 080-06-88 M4	772.91.537.93	80	5 + 1	81	53	6700
MFS 100-07-88 M4	772.91.538.93	100	6 + 1	101	53	6000
MFS 125-08-88 M4	772.91.539.93	125	7 + 1	126	66	5400
MFS 160-10-88 M4	772.91.540.93	160	9 + 1	161	66	4700
MFS 200-12-88 M4	772.91.541.93	200	11 + 1	201	66	4200
MFS 250-16-88 M4	772.91.543.93	250	15 + 1	251	66	3800

88 F4 SN  772.95.536.03	Anzugsmoment 5 Nm*  70.91.11.468.0	Torx-Klinge 20  70.91.55.210.0	
O Z4 SN  772.95.538.03	Anzugsmoment 5 Nm*  70.91.11.468.0	Torx-Klinge 20  70.91.55.210.0	
Anzugsmoment 5 Nm*  70.91.50.615.0	 70.91.54.033.0	Torx-Klinge 20  70.91.55.210.0	 33.60.0911.004.0

Zusammenbau- und Einstellanleitung auf Seite 65

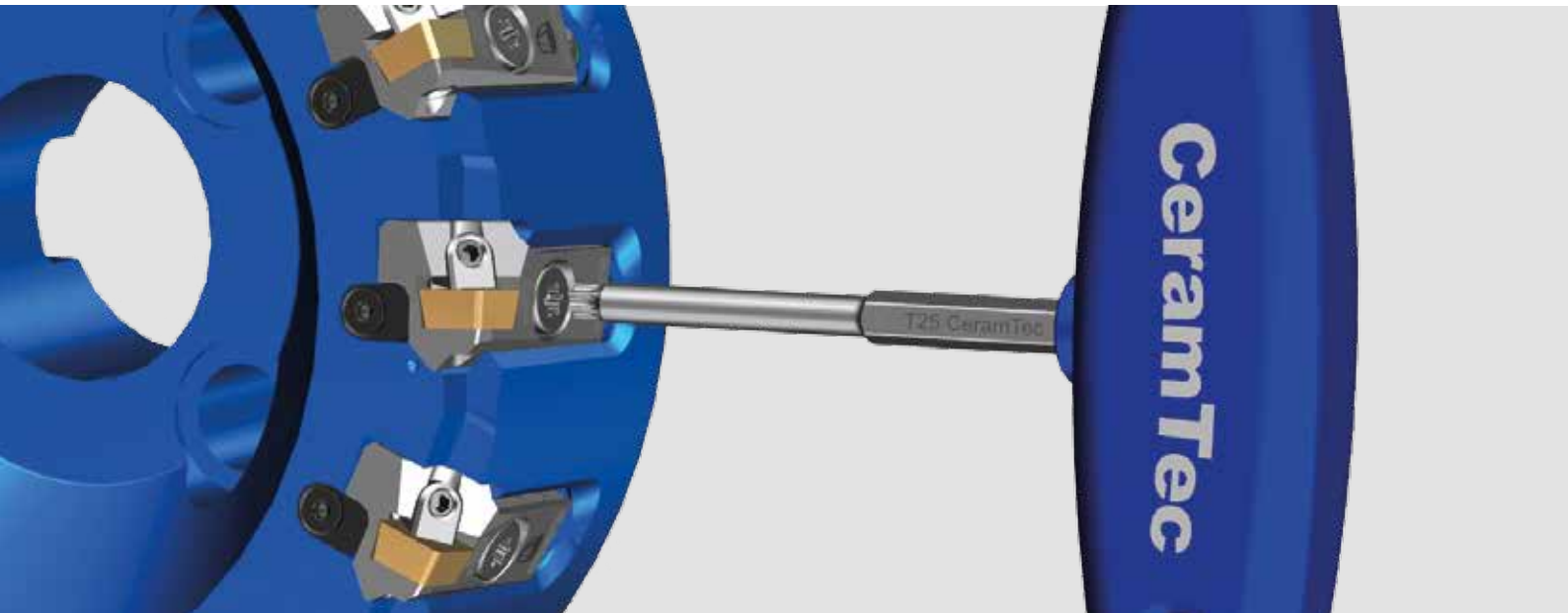
Wendeschneidplatten für **CARTMILL⁸⁸**

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	K													H	S	P	SPK-BEST. NR.												
			GJL			GJS				ADI		SI GJS		GJV		HARTGUSS	KOKILENGUSS	STAHLL													
			EN-GJL 150	EN-GJL 200	EN-GJL 250	EN-GJL 300	EN-GJL 350	EN-GJS 400-15	EN-GJS 500-7	EN-GJS 600-3	EN-GJS 700-2	EN-GJS 800-2	EN-GJS 800-8	EN-GJS 1000-5	EN-GJS 1200-2	EN-GJS 1400-0	EN-GJS 450-18	EN-GJS 500-14	EN-GJS 600-10	EN-GJV 300	EN-GJV 350	EN-GJV 400	EN-GJV 450	EN-GJV 500	HARTGUSS	KOKILENGUSS	STAHLL				
	SNCN 120404 T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆											◆	◆	◆											36.10.431.03.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆											17.10.409.03.1
		SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					21.10.431.03.1
	SNGN 120408 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆											◆	◆	◆										36.10.009.20.0	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆	◆										17.10.009.20.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.009.20.9
		SNGN 120412 T01020	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆												◆	◆	◆									36.10.058.20.0
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆								◆	◆	◆									17.10.058.20.1
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				21.10.058.20.1
	SL 858 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				17.10.058.20.9	
	SNCN 1204 ZN T00520	SL 500	◆	◆	◆	◆	◆											◆	◆	◆										46.10.048.20.6	
		SL 808	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆	◆										36.10.493.20.0
		SL 854 C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					17.10.493.20.1

ISO Anwendungsgruppe

K ■ Gusseisen	H ■ Harte Werkstoffe	S ■ Spez. Legierung	P ■ Stahl	Hauptanwendung ◆	Nebenanwendung ◆
---	---	--	--	--	--

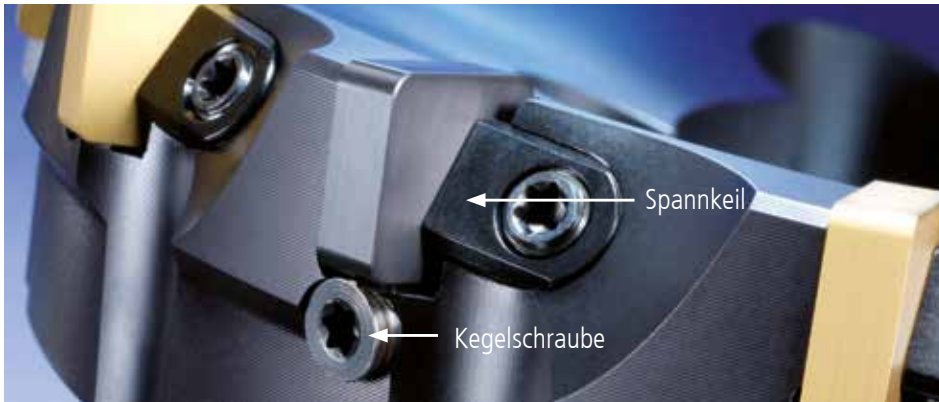




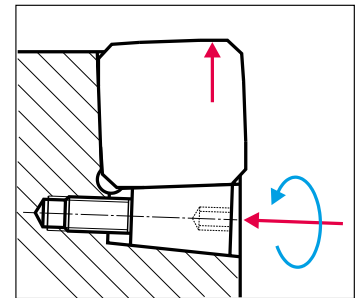
Übersicht Anzugsmomente für Schneidplattenbefestigung

Lochspannung	5 Nm*
Keilklemmung	3,5 - 5 Nm*
Keilklemmung in Kassetten	5 Nm*

* Den exakten Wert für das Anzugsmoment entnehmen Sie dem Katalogteil Seite 14 - 56.



i Feineinstellung



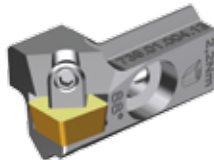
Feineinstellung mittels Kegelschraube

1. Alle Kegelschrauben bündig auf den Fräseraussendurchmesser positionieren
2. Schneidplatten in den Plattensitz legen und mit den Spannkeilen handfest anziehen
3. Kegelschrauben soweit hereindrehen bis leichter Widerstand spürbar ist
4. Fräser in einem Einstellgerät aufnehmen und alle Wendeschneidplatten einzeln durch Rechtsdrehung der Kegelschraube im μm -Bereich plan einstellen
5. Spannkeile mit einem Drehmoment von 5 Nm anziehen



**CARTFIN Feinschlichtkassette
für Typ PPCM**

90° Einstellwinkel
SPK-Bestell-Nr. 739.01.003.13



**CARTFIN Schlichtkassette
für Typ PPC / PPCM**

88° Einstellwinkel
SPK-Bestell-Nr. 739.01.004.13

1

**Im Lieferumfang der Kassetten sind Klemmkeil und
Doppelgewindeschraube enthalten!**



		Bezeichnung	SPK-Bestell-Nr.
2		Einstellschraube	70.91.50.917.0
3		Tellerfeder	70.91.55.718.0
4		Klemmschraube	70.91.50.916.0
5		Doppelgewinde- schraube	70.91.50.648.0
6		Keil	70.91.55.696.0
7		Druckfeder	70.91.55.717.0
8		Abdeckplatte	70.91.55.716.0
9		Senkschraube	60.09.63.002.0

Torx bit 25



70.91.55.710.0

SW 2



70.91.55.725.0

Quergriff

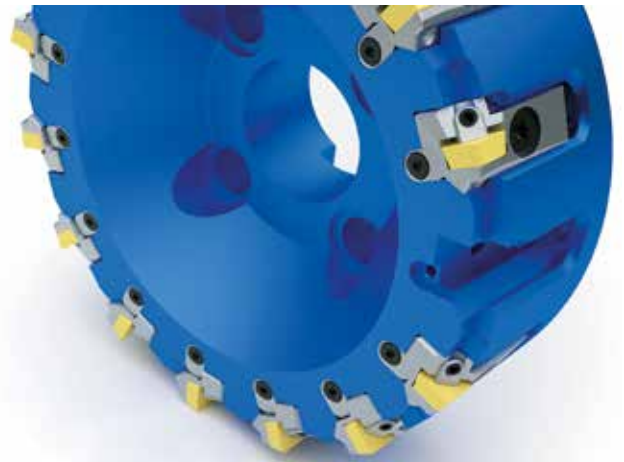


70.91.55.706.0

Torx 9



70.91.55.218.0



1	Kassette
2	Einstellschraube
3	Tellerfeder
4	Klemmschraube
5	Doppelgewindeschraube
6	Spannkeil
7	Druckfeder
8	Abdeckplatte
9	Senkschraube

Einstellschraube (2) in Kassettenunterseite eindrehen bis zur Mitte des Lochkranzes.

Kassette in Prismenführung einschieben und Einstellschraube (2) in Grundkörper eindrehen bis Kassettenkopf leicht übersteht.

Kassette mit Klemmschraube (4) und Tellerfeder (3) leicht fixieren.

Druckfeder (7) und Abdeckplatte (8) mit Senkschraube (9) befestigen.

Doppelgewindeschraube (5) in Spannkeil (6) einschrauben und mit Inbus, SW2, in Kassette einschrauben.

Den mit Kassetten und Schneidplatten bestückten Fräser auf das Einstellgerät nehmen.

Kassetten Klemmschraube leicht anziehen.

Alle Schneidplatten auf dieselbe Höhe mit Hilfe der Kassetteneinstellschraube einstellen (Bilder A+B).

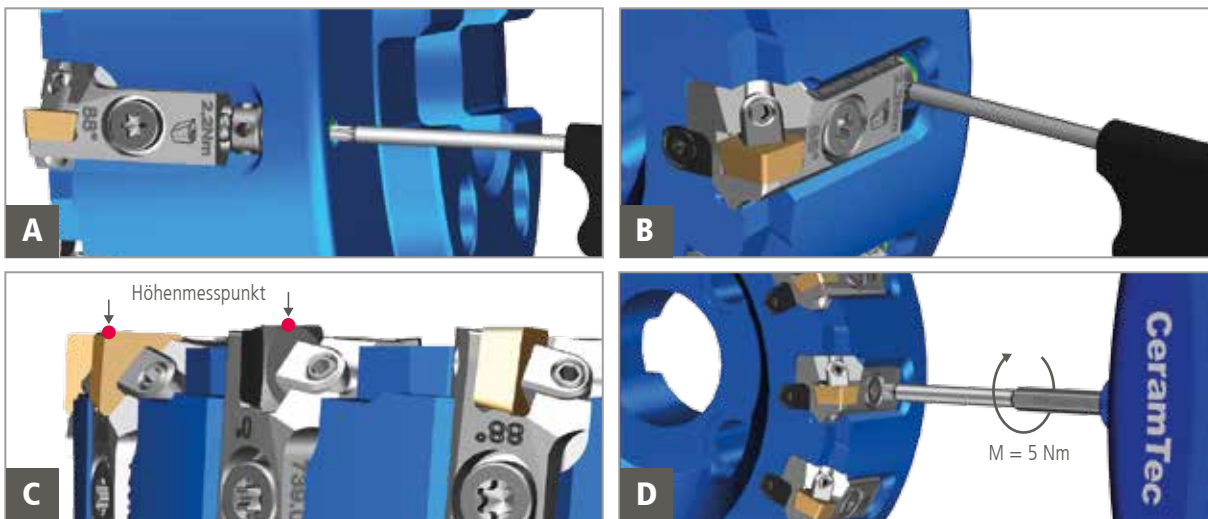
- Grobeinstellen der Kassetten über die Rückseite des Fräasers (Bild A)
- Feinjustieren der Kassetten über die Seite des Fräasers (Bild B)

Höhenmesspunkt beim Fräser Typ PPCM mit Feinschlichtkassette (Siehe Bild C):

- Bei 88° Schlichtkassetten ist der Höhenmesspunkt an der Schneidecke der Schneidplatte
- Bei 90° Feinschlichtkassetten ist der Höhenmesspunkt in der Mitte der Schneidkante

Die Feinschlichtkassetten 0,03 - 0,05 mm höher als die Schlichtkassetten einstellen.

Klemmschraube mit 5 Nm anziehen (Bild D).

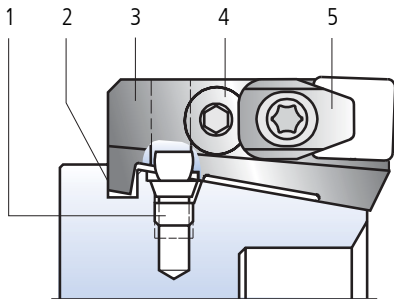


FEINSCHLICHTEINSTELLUNG DES CARTFIN

Exzellente Oberflächengüten mit einem R_a -Wert von $0,5 \mu\text{m}$ erzeugt der CARTFIN mit folgender Einstellung:

- Planlauf aller Kassetten einstellen
- Die Feinschlichtkassetten um 0,03 - 0,05 mm höher als die Schlichtkassetten einstellen

Mit dieser Einstellung erzeugen die SCHX-Schneidplatten, Einstellwinkel 90° , durch ihre besondere Wiper-Feinschlichtgeometrie die Oberflächengüte, während die Schneidplatten in den Schlichtkassetten, Einstellwinkel 88° , die Abtragsarbeit in Vorschubrichtung erledigen.



Innen-Sechskant-Schlüssel SW 4 für Spannschraube - 4 -



Schraubendreher Torx 20 für Einstellbolzen - 1 -



1. Einstellbolzen -1- mit Schraubendreher Torx 20 in den Grundkörper einschrauben. Nach Mantelberührung der Kegelflächen ca. 2 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn lösen.
2. Kassette - 3 - auf Grundkörper-Ringnutflanke - 2 - aufsetzen und andrücken. Spannschraube - 4 - mit Schraubendreher SW4 festziehen (15 Nm).
3. Einstellbolzen -1- mit Schraubendreher durch Rechtsdrehung leicht anlegen.
4. Spannelement - 5 - einbauen.
5. Fräsplatte in den Plattensitz drücken und Spannelementschraube handfest (5Nm) anziehen.
6. Nach Einbau sämtlicher Kassetten den höchsten Axialpunkt ermitteln und diesen um ca. 0,01 mm durch Verdrehen des Einstellbolzens -1- im Uhrzeigersinn mit Schraubendreher vorstellen.
7. Die restlichen Kassetten werden unter dem in Punkt 6 ermittelten höchsten Axialpunkt angeglichen, dabei ist zu beachten, dass nach der μm -genauen Einstellung die Vorspannung vom Einstellbolzen -1- genommen wird. Dies erreicht man durch eine Entlastungsdrehung des Einstellbolzens gegen den Uhrzeigersinn und Wiederanlegen ohne Vorspannung.

Zurückstellen von Kassetten auf Ausgangsstellung

Den Einstellbolzen mit Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn lösen, danach Kassette wieder auf die spielfreie Ringnutflanke - 2 - bringen (mit Kupferbolzen auf Ringnutflanke -2- klopfen).

Anschließend Kassetten nach Punkt 6 und 7 auf Planlauf justieren.



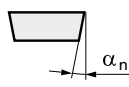


Bezeichnungssystem für Keramik Schneidplatten zum Fräsen nach ISO 1832

Plattenform

R	
S 90°	
T 60°	
H 120°	
O 135°	

Normal-Freiwinkel α_n



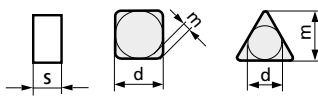
N	0°
A	3°
B	5°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
O	Freiwinkel, der besondere Angaben erfordert.

Inkreis					
d mm	H 120°	O 135°	RC, RN	S 90°	T 60°
3.97					06
5.56					09
6.35					11
9.52			09	09	16
12.70			12	12	22
13.50		05		13	
15.88	09		15	15	27
16.20	10				
16.50		06			
19.05			19	19	33
25.40			25	25	44

Plattengröße

S N C N 12 04

Toleranzen



* Zulässige Abweichung für Plattenform, abhängig von der Plattengröße

	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Inkreis	Toleranzklasse			
A	0,025	0,025	0,005					
C	0,025	0,025	0,013	d mm	J, K, L, M	U	M, N	U
E	0,025	0,025	0,025		d = ± mm		m = ± mm	
F	0,025	0,013	0,005	3,97				
G	0,130	0,025	0,025	5,56	0,05	0,08	0,08	0,13
H	0,025	0,013	0,013	6,35				
J	0,025	0,05-0,13*	0,005	9,52				
K	0,025	0,05-0,13*	0,013	12,70	0,08	0,13	0,13	0,2
L	0,025	0,05-0,13*	0,025	15,88				
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*	19,05	0,1	0,18	0,15	0,27
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*	25,40	0,13	0,25	0,18	0,38

Plattentyp

N

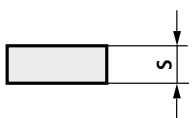
A

W

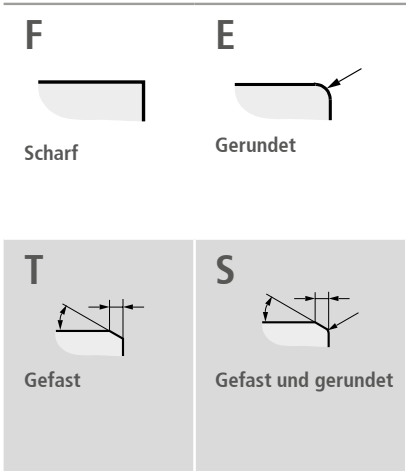
Q

X **Sonderausführung**

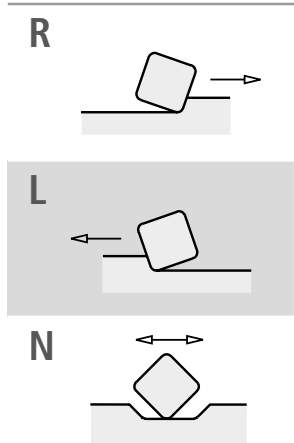
Plattendicke



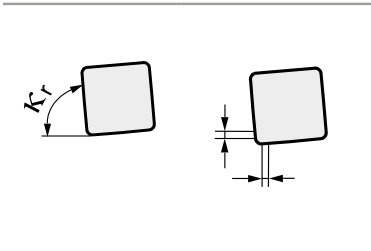
01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70



Schneidenausführung



Schneidrichtung



Einstellwinkel K_r	Breite der ZZ-Fase
43 = 43°	125 = 1,25 mm
47 = 47°	150 = 1,50 mm
75 = 75°	240 = 2,40 mm
88 = 88°	

Bezeichnungsschlüssel für ZZ-Geometrien

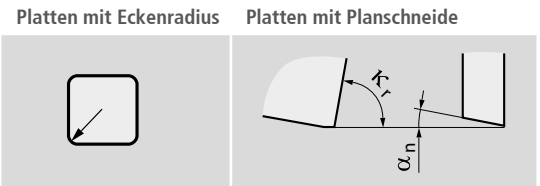
AN

T

N

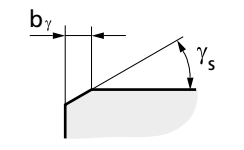
01020 - 88Z240

Eckenradius



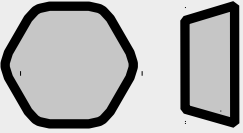

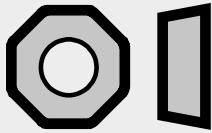
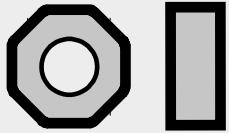
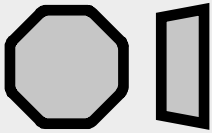

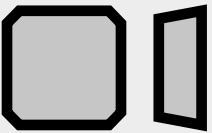

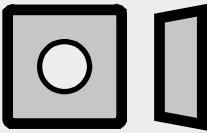
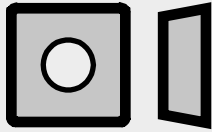
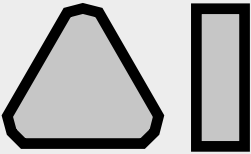

Code	Code	Einstellwinkel der Hauptschneide K_r	Freiwinkel α_n
00	RN, RC		
M0	RB		
02	0,2		
04	0,4		
08	0,8	A 45°	N 0°
12	1,2	D 60°	C 7°
16	1,6	E 75°	P 11°
24	2,4	F 85°	D 15°
32	3,2	P 90°	E 20°
40	4,0	Z andere Winkel	F 25°

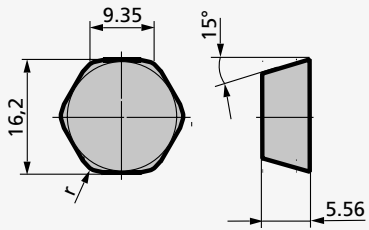
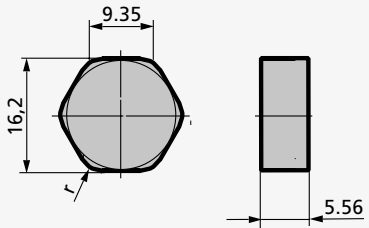
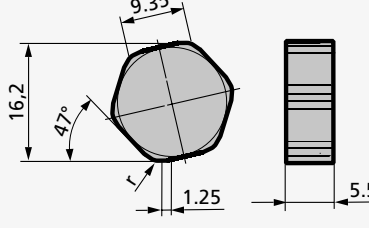
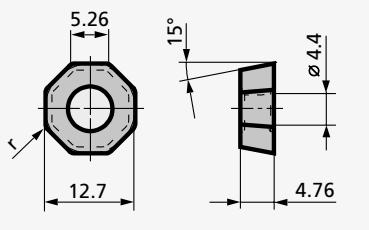
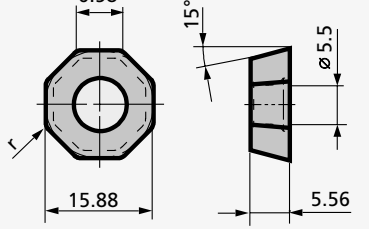
Fasenausführung



Breite der Fase b_γ in 1/100 mm und Winkel γ_s ohne Gradzeichen

z.B.
 0,10 x 20° = 01020
 0,05 x 20° = 00520

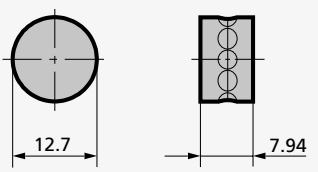
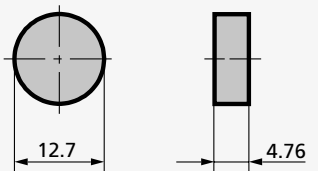
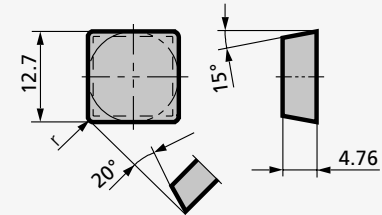
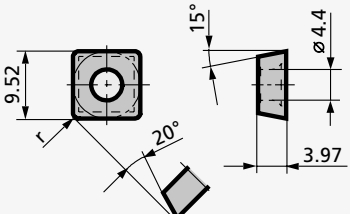
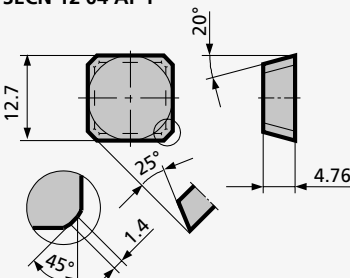
<p>HDGX</p>  <p>Seite 71</p>	<p>HNGX</p>  <p>Seite 71</p>	<p>ODHW, OEHX, OPHX</p>  <p>Seite 71 - 72</p>	<p>ONHQ</p>  <p>Seite 72</p>
<p>OPHN</p>  <p>Seite 72</p>	<p>RNGN, RNCX</p>  <p>Seite 73</p>	<p>SCHX, SDCN, SECN, SOCN, SPCN, SPGN, SPHN, SPKN</p>  <p>Seite 73 - 78</p>	<p>SNCN, SNFN, SNGN, SNHX</p>  <p>Seite 74 - 76</p>
<p>SDHW, SEHW</p>  <p>Seite 73 - 74</p>	<p>SPHX</p>  <p>Seite 78</p>	<p>TNCN</p>  <p>Seite 79</p>	<p>TPCN</p>  <p>Seite 79</p>

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
HDGX 10 05 .. T 	HDGX 100512 T01020	SL 808	17.62.014.20.1
	HNGX 100512 T02030	SL 808	17.62.014.52.1
HNGX 10 05 .. T 	HNGX 100512 T01020	SL 500	36.60.123.20.0
		SL 808	17.60.123.20.1
HNGX 10 05 16 T - 47Z125 	HNGX 100516 T01020 - 47Z125	SL 500	36.60.120.20.0
	HNGX 100516 T03020 - 47Z125	SL 808	17.60.120.23.1
ODHW 05 04 .. T 	ODHW 050408 T 01020	SL 500	36.76.001.20.0
	ODHW 050412 T 01020	SL 500	36.76.002.20.0
ODHW 06 05 .. T 	ODHW 060516 T 01020	SL 500	36.76.003.20.0

Keramikschnidplatten zum Fräsen

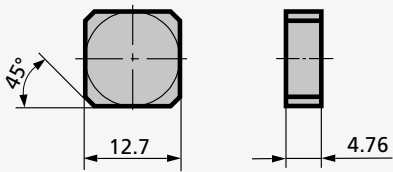
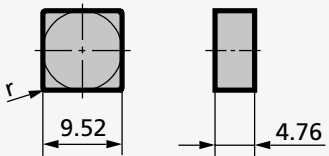
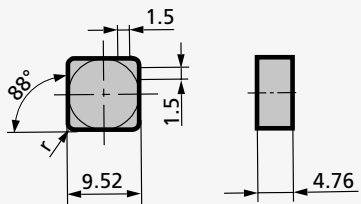
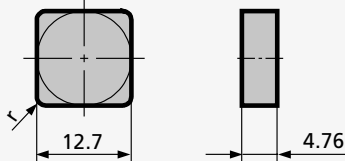
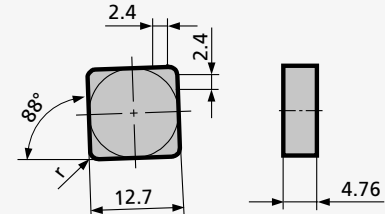
SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
OEHX 06 06 .. T 	OEHX 060616 T 01020	SL 808	17.76.016.20.1
ONHQ 06 06 .. T 	ONHQ 060616 T 01020	SL 808	17.76.017.20.1
OPHN 05 04 .. T 	OPHN 050412 T 01020	SL 500 SL 800 SL 808	36.72.001.20.0 17.72.001.20.8 17.72.001.20.1
OPHX 06 06 .. T 	OPHX 060616 T 01020	SL 808	17.76.014.20.1
OPHX 06 06 08 T - 43Z150 	OPHX 060608 T 01020 - 43Z150	SL 808	17.76.015.20.1



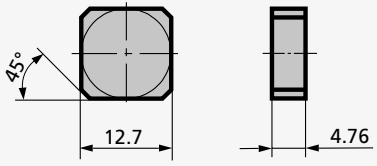
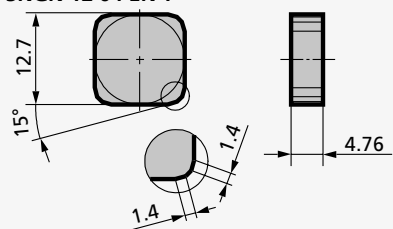
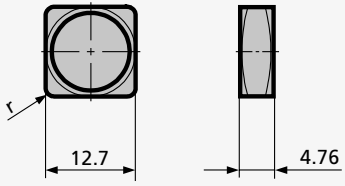
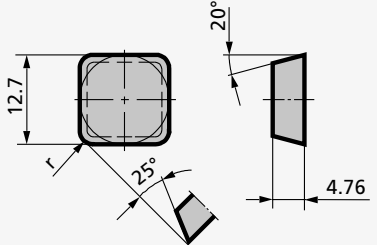
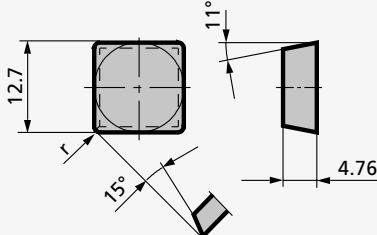
SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
RNCX 12 07 .. T 01020 	RNCX 120700 T 01020	SL 800	17.40.196.20.8
		SL 808	17.40.196.20.1
RNGN 12 04 00 T 03015 	RNGN 120400 T 03015	SH 2	36.40.027.35.7
SDCN 12 04 .. T - 20 	SDCN 120408 T - 20	SL 500	36.12.340.20.0
		SL 808	17.12.340.20.1
	SDCN 120412 T - 20	SL 500	36.12.341.20.0
		SL 808	17.12.341.20.1
SDHW 09 T3 .. T 	SDHW 09T312 T 01020	SL 500	36.16.505.20.0
SECN 12 04 AF T 	SECN 1204 AF T 01020	SL 500	36.12.357.20.0

Keramikschnidplatten zum Fräsen

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
SEHW 12 04 AF T 	SEHW 1204 AF T 01020	SL 500	36.16.519.20.0
SNCN 09 04 .. T 	SNCN 090404 T 00520	SL 808	17.10.454.03.1
SNCN 09 04 ZN T 	SNCN 0904 ZN T 00520 SL 500 SL 808 SL 854 C	36.10.445.03.0 17.10.445.03.1 17.10.445.03.9	
SNCN 12 04 ZN T 	SNCN 1204 ZN T 00520 SL 500 SL 808 SL 854 C	36.10.409.03.0 17.10.409.03.1 17.10.409.03.9	
SNCN 12 04 ZN T - 88Z240 	SNCN 1204 ZN T 01020 - 88Z240 SL 500 SL 808	36.10.493.20.0 17.10.493.20.1	

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.	
SNFN 12 04 AN T 	SNFN 1204 AN T 03015	SH 2	36.10.223.35.7	
SNGN 09 04 .. T 	SNGN 090412 T 01020	SL 500	36.10.050.20.0	
	SNGN 090412 T 03015	SH 2	36.10.050.35.7	
SNGN 09 04 04 T - 88Z150 	SNGN 090404 T 01020 - 88Z150	SL 808	17.10.490.20.1	
SNGN 12 04 .. T 	SNGN 120408 T 01020	SL 500	36.10.009.20.0	
			SL 808	17.10.009.20.1
			SL 850 C	15.10.009.20.2
			SL 854 C	17.10.009.20.9
	SNGN 120412 T01020	SL 500	36.10.058.20.0	
			SL 808	17.10.058.20.1
			SL 850 C	15.10.058.20.2
			SL 854 C	17.10.058.20.9
			SL 858 C	21.10.058.20.1
	SNGN 120412 T 03015	SH 2	36.10.058.35.7	
SNGN 12 04 08 T - 88Z240 	SNGN 120408 T 01020 - 88Z240	SL 500	36.10.503.20.0	
			SL 808	17.10.503.20.1

Keramikschnidplatten zum Fräsen

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
SNGN 12 04 AN T 	SNGN 1204 AN T 01020	SL 500	36.10.232.20.0
		SL 808	17.10.232.20.1
SNGN 12 04 EN T 	SNGN 1204 EN T 01020	SL 500	36.10.261.20.0
		SL 808	17.10.261.20.0
SNHX 12 04 .. T 125 	SNHX 120412 T 125	SH 2	36.10.266.99.7
SOCN 12 04 .. T - 25 	SOCN 120416 T - 25	SL 500	36.12.314.20.0
		SL 808	17.12.314.20.1
SPCN 09 04 .. T 	SPCN 090408 T01020	SL 500	36.12.427.20.0
		SL 506	19.12.427.20.1
		SL 800	17.12.427.20.8
		SL 808	17.12.427.20.1

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
<p>SPCN 09 04 .. T - 88Z300</p>	SPCN 090408 T - 88Z300	SL 506	19.12.429.20.1
<p>SPCN 12 04 .. T - 15</p>	<p>SPCN 120416 T - 15</p>	<p>SL 500</p> <p>SL 808</p>	<p>36.12.325.20.0</p> <p>17.12.325.20.1</p>
<p>SPGN 12 03 .. T</p>	SPGN 120312 T 01020	SL 500	36.12.155.20.0
<p>SPGN 12 04 .. T</p>	<p>SPGN 120412 T 01020</p>	<p>SL 500</p> <p>SL 808</p>	<p>36.12.163.20.0</p> <p>17.12.163.20.1</p>

Keramikschnidplatten zum Fräsen

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
<p>SPHX 13 06 .. T</p>	SPHX 130612 T 01020	SL 808	17.16.535.20.1
<p>SPHX 13 06 12 T - 75Z150</p>	SPHX 130612 T 01020 - 75Z150	SL 808	17.16.537.20.1
<p>SPHX 13 06 12 T - 88Z150</p>	SPHX 130612 T 01020 - 88Z150	SL 808	17.16.536.20.1
<p>SPKN 12 04 ED TR</p>	SPKN 1204 ED TR 01020	SL 500	36.12.246.20.0



SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
TNCN 16 04 .. T 	TNCN 160404 T 01020	SL 808	17.30.190.20.1
		SL 854 C	17.30.190.20.9
	TNCN 160408 T 01020	SL 808	17.30.191.20.1
		SL 854 C	17.30.191.20.9
	TNCN 160412 T 01020	SL 808	17.30.192.20.1
		SL 854 C	17.30.192.20.9
TNCN 16 04 PC T 	TNCN 1604 PC T 01020	SL 808	17.30.209.20.1
TNCN 22 04 AN T 	TNCN 2204 AN T 01020	SL 500	36.30.100.20.0
		SL 808	17.30.100.20.1
		SL 854 C	17.30.100.20.9

Bezeichnungssystem für PcBN Schneidplatten, flächig belegt, zum Fräsen nach ISO 1832

R		N 0°
S 90°		A 3°
T 60°		B 5°
H 120°		C 7°
O 135°		P 11°
		D 15°
		E 20°
		F 25°
		G 30°
		O <small>Freiwinkel, der besondere Angaben erfordert.</small>

Plattenform

Normal-Freiwinkel

Inkreis					
d mm	H 120°	O 135°	RC, RN	S 90°	T 60°
3,97					06
5,56					09
6,35					11
9,52			09	09	16
12,70			12	12	22
13,50		05		13	
15,88	09		15	15	27
16,20	10				
16,50		06			
19,05			19	19	33
25,40			25	25	44

Plattengröße

S

N

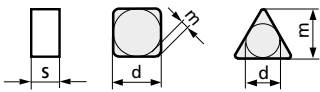
C

N

12

04

Toleranzen



* Zulässige Abweichung für Plattenform, abhängig von der Plattengröße

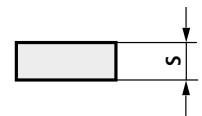
	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Inkreis	Toleranzklasse			
				d mm	J, K, L, M	U	M, N	U
					d = ± mm		m = ± mm	
A	0,025	0,025	0,005					
C	0,025	0,025	0,013					
E	0,025	0,025	0,025	3,97				
F	0,025	0,013	0,005	5,56				
G	0,130	0,025	0,025	6,35	0,05	0,08	0,08	0,13
H	0,025	0,013	0,013	9,52				
J	0,025	0,05-0,13*	0,005	12,70	0,08	0,13	0,13	0,2
K	0,025	0,05-0,13*	0,013	15,88				
L	0,025	0,05-0,13*	0,025	19,05	0,1	0,18	0,15	0,27
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*	25,40	0,13	0,25	0,18	0,38
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*					

Plattentyp



X Sonderausführung

Plattendicke



01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70



Schneidenausführung

F Scharf

E Gerundet

T Gefast

S Gefast und gerundet

Schneidrichtung

R

L

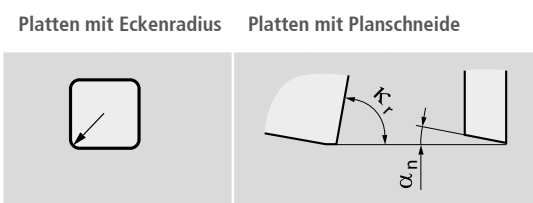
N

Bezeichnungsschlüssel für ZZ-Geometrien

Einstellwinkel κ_r	Breite der ZZ-Fase
43 = 43°	125 = 1,25 mm
47 = 47°	150 = 1,50 mm
75 = 75°	240 = 2,40 mm
88 = 88°	

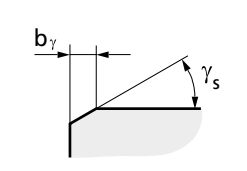
AN T N 01020 - F 88Z240

Eckenradius



00	RN, RC	Einstellwinkel der Hauptschneide κ_r	Freiwinkel α_n
M0	RB		
02	0,2		
04	0,4		
08	0,8	A 45°	N 0°
12	1,2	D 60°	C 7°
16	1,6	E 75°	P 11°
24	2,4	F 85°	D 15°
32	3,2	P 90°	E 20°
40	4,0	Z andere Winkel	F 25°

Fasenausführung



Breite der Fase b_γ in 1/100 mm und Winkel γ_s ohne Gradzeichen

z.B.
 0,10 x 20° = 01020
 0,05 x 20° = 00520

CBN Ausführung

F 1-seitig vollflächig belegt

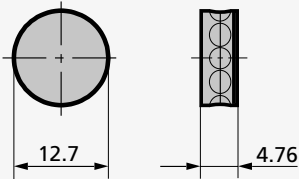
RNCX



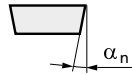
Seite

83

PcBN Schneidplatten, flächig belegt, zum Fräsen

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
RNCX 12 04 .. S 	RNCX 120400 S01025	WXM 845	14.48.057.46.5

Bezeichnungssystem für PcBN Schneidplatten, Solid, zum Fräsen nach ISO 1832



R		
S	90°	
T	60°	
H	120°	
O	135°	

N	0°
A	3°
B	5°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
O	Freiwinkel, der besondere Angaben erfordert.

Plattenform

Normal-Freiwinkel

Inkreis					
d mm	H 120°	O 135°	RC, RN	S 90°	T 60°
3,97					06
5,56					09
6,35					11
9,52			09	09	16
12,70			12	12	22
13,50		05		13	
15,88	09		15	15	27
16,20	10				
16,50		06			
19,05			19	19	33
25,40			25	25	44

Plattengröße

S

N

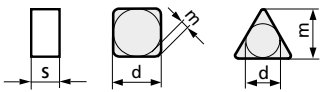
C

N

12

04

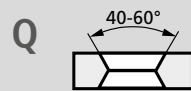
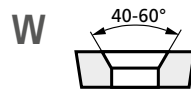
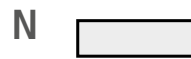
Toleranzen



* Zulässige Abweichung für Plattenform, abhängig von der Plattengröße

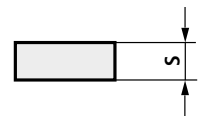
	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Inkreis	Toleranzklasse			
A	0,025	0,025	0,005					
C	0,025	0,025	0,013		J, K, L, M	U	M, N	U
E	0,025	0,025	0,025	d mm	d = ± mm	m = ± mm		
F	0,025	0,013	0,005	3,97	0,05	0,08	0,08	0,13
G	0,130	0,025	0,025	5,56				
H	0,025	0,013	0,013	6,35				
J	0,025	0,05-0,13*	0,005	9,52				
K	0,025	0,05-0,13*	0,013	12,70	0,08	0,13	0,13	0,2
L	0,025	0,05-0,13*	0,025	15,88				
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*	19,05	0,1	0,18	0,15	0,27
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*	25,40				

Plattentyp



X Sonderausführung

Plattendicke



01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70



F **E**

Scharf Gerundet

T **S**

Gefast Gefast und gerundet

Schneidenausführung

R

L

N

Schneidrichtung

Einstellwinkel K_r	Breite der ZZ-Fase
43 = 43°	125 = 1,25 mm
47 = 47°	150 = 1,50 mm
75 = 75°	240 = 2,40 mm
88 = 88°	

Bezeichnungsschlüssel für ZZ-Geometrien

AN T N 01020 - S 88Z240

Eckenradius

Platten mit Eckenradius Platten mit Planschneide

00	RN, RC	Einstellwinkel der Hauptschneide K_r	Freiwinkel α_n
M0	RB		
02	0,2		
04	0,4		
08	0,8	A 45°	N 0°
12	1,2	D 60°	C 7°
16	1,6	E 75°	P 11°
24	2,4	F 85°	D 15°
32	3,2	P 90°	E 20°
40	4,0	Z andere Winkel	F 25°

Fasenausführung





CBN Ausführung

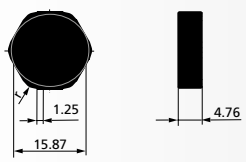
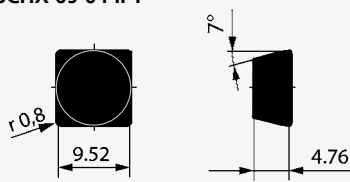
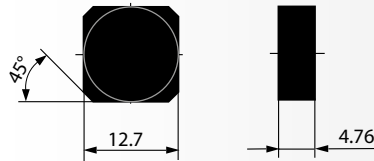
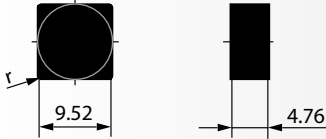
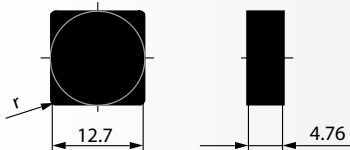
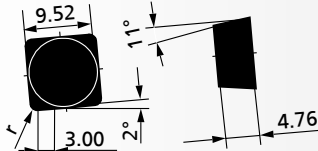
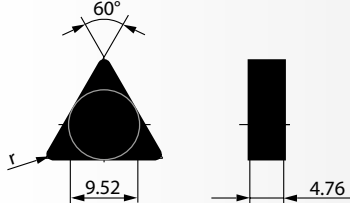
S solid CBN

Breite der Fase b_γ in 1/100 mm und Winkel γ_s ohne Gradzeichen

z.B.
 0,10 x 20° = 01020
 0,05 x 20° = 00520

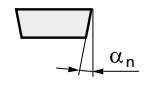
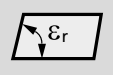
Inhaltsverzeichnis PcBN Schneidplatten, Solid, zum Fräsen

HNGN	SCHX, SPCN	SNGN, SNMN	TNGN
			
Seite 87	Seite 87	Seite 87	Seite 87

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
HNGN 09 04 16 T - S 	HNGN 090416 T - S - ZZ	WBN 101	20.62.011.20.1
SCHX 09 04 .. T 	SCHX 090408 T113	WBN 101	20.18.001.99
		WBN 115	12.19.001.99
SNGN 12 04 ZN T - S 88Z300 	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 101	20.12.085.37.1
	SNGN 1204 ZN T01015 - S 88Z300	WBN 115	12.12.085.37.0
SNMN 09 04 08 T - S 	SNMN 090408 T00520 - S	WBN 101	20.10.021.03.1
SNMN 12 04 .. T - S 	SNMN 120408 T00520 - S	WBN 115	12.10.029.03.0
	SNMN 120412 T01020 - S	WBN 115	12.10.030.20.0
SPCN 09 04 .. T - S 88Z300 	SPCN 09 04 08 T - S 88Z300	WBN 101	20.18.002.20.1
		WBN 115	12.18.002.20.0
TNGN 16 04 16 T00520 	TNGN 160416 T00520	WBN 101	20.30.016.03.1

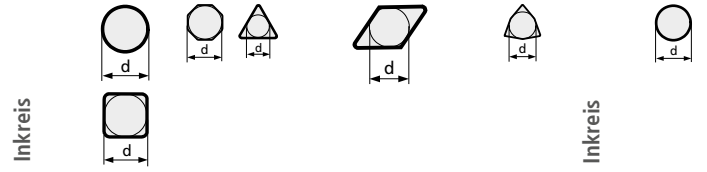
Bezeichnungssystem für Cermet Schneidplatten zum Fräsen nach ISO 1832

V	35°
D	55°
E	75°
C	80°
M	86°
K	55°
B	82°
A	85°
R	
S	90°
T	60°
W	80°
L	
P	108°
H	120°
O	135°



N	0°
A	3°
B	5°
C	7°
P	11°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
O	↓

Freiwinkel, der besondere Angaben erfordert.



d mm	RC, RN S	O 135°	T 60°	C 80°	E 75°	D 55°	V 35°	W 80°	d mm	RB (Type MO)
3,97			06						6,0	06
5,56			09						7,0	07
6,35			11	06		07			8,0	08
9,52	09		16	09		11	16	06	9,0	09
10,00						12			10,0	10
12,70	12	05	22	12	13	15	22	08	12,0	12
15,88	15	06	27	16					16,0	16
19,05	19		33						20,0	20
25,40	25		44						25,0	25

Plattenform

Normal-Freiwinkel

Plattengröße

S

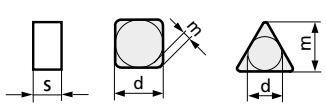
N

C

N

12

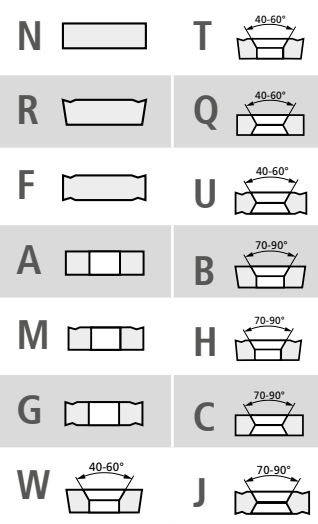
Toleranzen



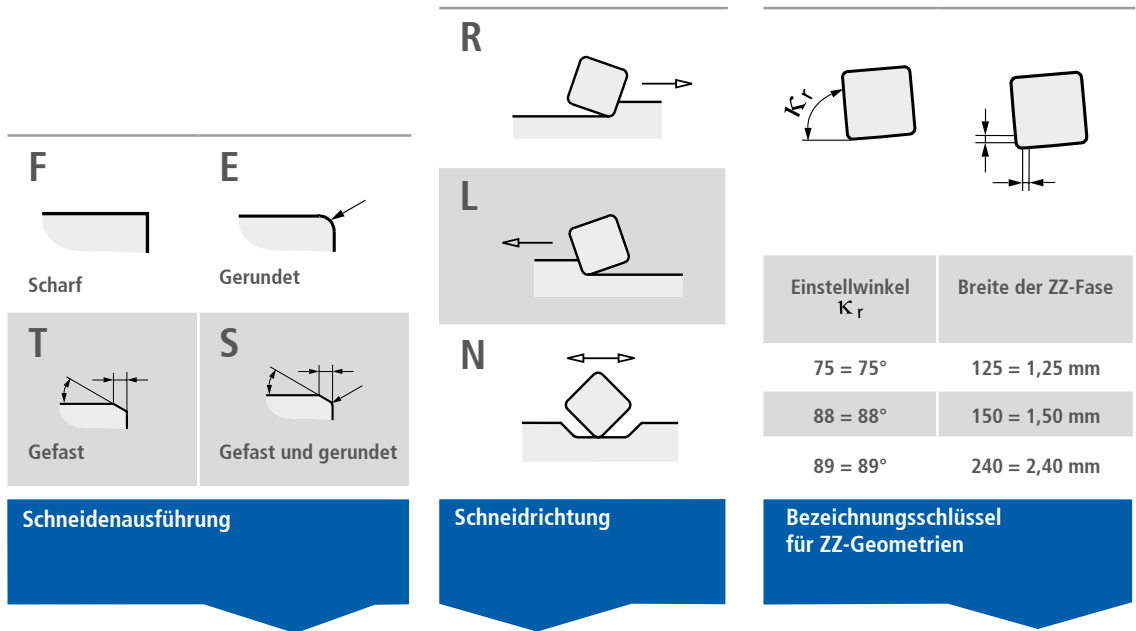
* Zulässige Abweichung für Plattenform, abhängig von der Plattengröße

	S = ± mm	d = ± mm	m = ± mm	Inkreis	Toleranzklasse			
A	0,025	0,025	0,005	d mm				
C	0,025	0,025	0,013		J, K, L, M	U	M, N	U
E	0,025	0,025	0,025		d = ± mm		m = ± mm	
F	0,025	0,013	0,005		3,97			
G	0,130	0,025	0,025	5,56	0,05	0,08	0,08	0,13
H	0,025	0,013	0,013	6,35				
J	0,025	0,05-0,13*	0,005	9,52				
K	0,025	0,05-0,13*	0,013	12,70	0,08	0,13	0,13	0,2
L	0,025	0,05-0,13*	0,025	15,88				
M	0,130	0,05-0,13*	0,08-0,18*	19,05	0,1	0,18	0,15	0,27
U	0,130	0,08-0,25*	0,13-0,38*	25,40	0,13	0,25	0,18	0,38

Plattentyp



X Sonderausführung



Schneidenausführung

Schneidrichtung

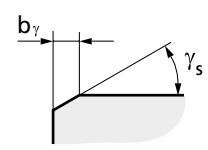
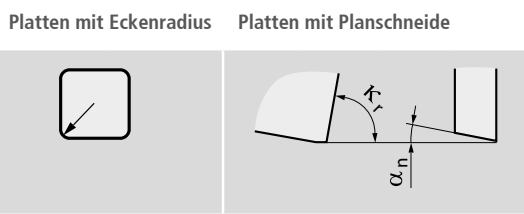
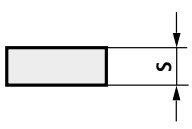
Bezeichnungsschlüssel für ZZ-Geometrien

04 ZN F N 01020 - 89Z240

Plattendicke

Eckenradius / Planschneide

Fasenausführung



01	1,59
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70

Platten mit Eckenradius		Platten mit Planschneide		Einstellwinkel der Hauptschneide K_r	Freiwinkel α_n
Code	Value	Code	Value		
00	RN, RC				
M0	RB				
02	0,2				
04	0,4				
08	0,8	A	45°	N	0°
12	1,2	D	60°	C	7°
16	1,6	E	75°	P	11°
24	2,4	F	85°	D	15°
32	3,2	P	90°	E	20°
40	4,0	Z	Sonder	F	25°

Breite der Fase b_γ in 1/100 mm und Winkel γ_s ohne Gradzeichen
 z.B.
 0,10 x 20° = 01020
 0,05 x 20° = 00520

SCHX, SDCN, SEKN, SPCN,
SPKN



Seite 91 - 93

SNCN, SNGN, SNGX



Seite 91 - 92

SPEW, SPGB

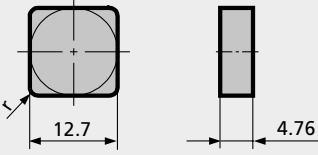
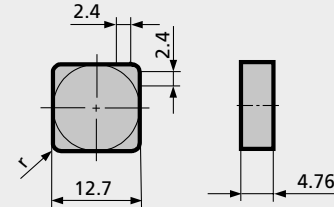
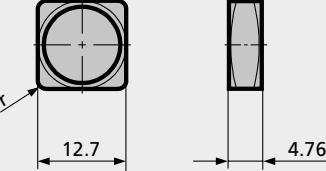
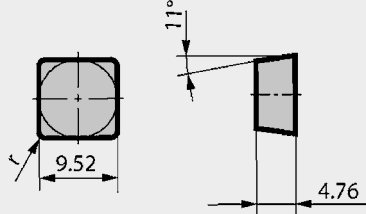
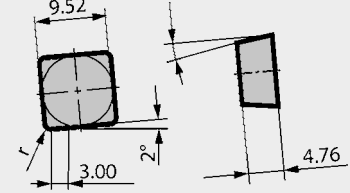


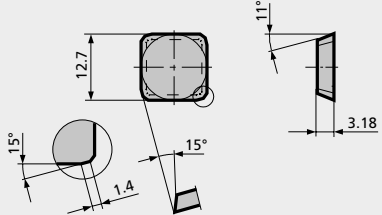
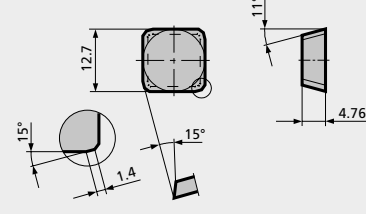
Seite 93



SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
SCHX 09 04 .. T 	SCHX 090408 T113	TS 5115	50.19.001.99
SDCN 120408 E - 20 	SDCN 120408 E - 20	SC 7015	46.15.104.41.9
SEKN 1203 AF TN 	SEKN 1203 AF TN	SC 60	46.15.035.40.6
		SC 7015	46.15.035.40.9
SEKN 1204 AF TN 	SEKN 1204 AF TN	SC 60	46.15.068.01.6
		SC 7015	46.15.068.01.9
SNCN 1204 ZN F - 89Z240 	SNCN 1204 ZN F - 89Z240	SC 7015	46. 10.042.01.9

Cermet-Schneidplatten zum Fräsen

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
SNGN 1204 .. T 	SNGN 120412 T	SC 60	46.10.001.40.6
		SC 7015	46.10.001.40.9
SNGN 1204 12 F - 89Z240 	SNGN 120412 F - 89Z240	SC 60	46.10.037.01.6
		SC 7015	46.10.037.01.9
SNGX 1204 .. T124 	SNGX 120412 T124	SC 7015	46.10.016.99.9
SPCN 09 04 .. E 	SPCN 090408 E	TS 5115	50.19.000.40.8
SPCN 09 04 .. E - 88Z300 	SPCN 090408 E - 88Z300	TS 5115	50.19.002.40.8

SCHNEIDPLATTE	BEZEICHNUNG	SORTE	SPK-BEST. NR.
SPEW 1204 .. T 	SPEW 120408 T	SC 60	46.15.037.40.6
		SC 7015	46.15.037.40.9
SPEW 1204 ED TR 	SPEW 1204 ED TR	SC 60	46.15.040.40.6
		SC 7015	46.15.040.40.9
SPGB 0903 .. T 123 	SPGB 090308 T123	SC 60	46.17.013.40.6
		SC 7015	46.17.013.40.9
SPKN 1203 ED TR 	SPKN 1203 ED TR	SC 60	46.15.010.40.6
		SC 7015	46.15.010.40.9
SPKN 1204 ED TR 	SPKN 1204 ED TR	SC 60	46.15.065.40.6
		SC 7015	46.15.065.40.9





GUSSEISEN MIT LAMELLENGRAPHIT

Einsatzrichtwerte zum Schruppfräsen, $a_p \leq 4,0$ mm, Oberflächengüten $Ra = 6,3 - 12,5$ μm

GJL (GG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Härte (HB)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
190-210	800	600-2000	0,18	0,12-0,30	0,12-0,20	0,12-0,22	SL 500
	1000	800-2000	0,20	0,14-0,30	0,14-0,20	0,14-0,25	SL 808
	1500	800-2000	0,20	0,10-0,22	0,10-0,18	0,10-0,20	WBN 101
	1500	800-2000	0,18	0,10-0,25	0,10-0,18	0,10-0,22	WBN 115
220-240	800	500-1300	0,18	0,12-0,30	0,12-0,20	0,12-0,22	SL 500
	1000	500-1500	0,20	0,14-0,30	0,14-0,20	0,14-0,25	SL 808
	1200	500-1500	0,20	0,10-0,22	0,10-0,18	0,10-0,20	WBN 101
	1200	500-1500	0,18	0,10-0,25	0,10-0,18	0,10-0,22	WBN 115
250-280	700	400-1200	0,18	0,12-0,30	0,12-0,20	0,12-0,22	SL 500
	800	300-1200	0,20	0,14-0,30	0,14-0,20	0,14-0,25	SL 808
	900	300-1200	0,20	0,10-0,22	0,10-0,18	0,10-0,20	WBN 101
	900	300-1200	0,18	0,10-0,25	0,10-0,18	0,10-0,22	WBN 115

Einsatzrichtwerte zum Schlichten, $a_p = 0,5 - 1,0$ mm, Oberflächengüten $Ra = 3,2$ μm

GJL (GG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Härte (HB)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
190-210	700	200-900	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SH 2
	1300	800-1500	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 850C
	1300	800-1500	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 854C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
	1500	800-2000	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
220-240	1500	800-2000	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,10-0,20	WBN 115
	500	200-700	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SH 2
	900	500-1300	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 850C
	900	500-1300	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 854C
	1000	500-1500	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
250-280	1200	500-1500	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
	1200	500-1500	0,14	0,10-0,20	0,10-0,15	0,10-0,20	WBN 115
	400	200-500	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SH 2
	800	300-1000	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 850C
	800	300-1000	0,12	0,12-0,20	0,12-0,18	0,12-0,20	SL 854C
	800	300-1200	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C

Schnittdatenempfehlung für Gusseisen mit Lamellengraphit

Einsatzrichtwerte zum Feinschlichten, $a_p = 0,1 - 0,5 \text{ mm}$, Oberflächengüten $Ra = 0,5 \mu\text{m}$

GJL (GG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Härte (HB)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
190-210	1200	800-2000	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
	1200	800-2000	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 115
220-240	1000	500-1500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 101
	1000	500-1500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	WBN 115

GUSSEISEN MIT KUGELGRAPHIT

Einsatzrichtwerte zum Schruppfräsen, $a_p \leq 5,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 6,3 - 12,5 μ m

GJS (GGG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Zugfestigkeit RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	800	600-1000	0,18	0,15-0,30	0,12-0,20	0,14-0,21	SL 808
500-700	700	500-800	0,18	0,15-0,30	0,12-0,20	0,14-0,21	SL 808

Einsatzrichtwerte zum Schrupp-Schlichten, $a_p \leq 0,5 - 1,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 6,3 μ m

GJS (GGG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Zugfestigkeit RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	800	600-1000	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 850C
	800	600-1000	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 854C
500-700	800	600-100	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 858C
	700	500-800	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 850C
	700	500-800	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 854C
	700	500-800	0,16	0,15-0,30	0,12-0,25	0,12-0,20	SL 858C

Einsatzrichtwerte zum Schlichtfräsen, $a_p \leq 0,5 - 1,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 3,2 μ m

GJS (GGG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Zugfestigkeit RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	500	350-600	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015
500-700	400	250-500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015

Einsatzrichtwerte zum Schlichtfräsen, $a_p \leq 1,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 0,8 - 1,6 μ m

GJS (GGG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Zugfestigkeit RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	500	350-600	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 60
500-700	400	250-500	0,12	0,10-0,20	0,10-0,20	0,08-0,15	SC 60

Einsatzrichtwerte zum Feinfräsen, $a_p \leq 0,1 - 0,5$ mm, Oberflächengüten Ra = 0,8 μ m

GJS (GGG)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Zugfestigkeit RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
400-500	500	350-600	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SC 60
500-700	400	250-500	0,10	0,08-0,20	0,08-0,15	0,08-0,15	SC 60

GUSSEISEN MIT VERMICULARGRAPHIT

Einsatzrichtwerte zum Schrappfräsen, $a_p \leq 5,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 6,3 - 12,5 μ m

GJV (GGV)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
				43°/45°	75°	88°/90°	
Zugfestigkeit RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z				
300	800	500-1000	0,20	0,15-0,22	0,12-0,22	0,12-0,22	SL 850C
	800	500-1000	0,18	0,12-0,22	0,12-0,22	0,12-0,22	SL 854C
350-400	800	500-1000	0,2	0,12-0,22	0,12-0,22	0,12-0,22	SL 858C
	600	400-800	0,18	0,12-0,20	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 850C
	600	400-800	0,16	0,12-0,20	0,12-0,20	0,12-0,18	SL 854C
450-500	600	400-800	0,18	0,12-0,20	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 858C
	400	200-600	0,16	0,12-0,16	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 850C
	400	200-600	0,14	0,12-0,16	0,10-0,20	0,12-0,18	SL 854C
	400	200-600	0,16	0,12-0,16	0,12-0,20	0,12-0,20	SL 858C

Schnittdatenempfehlung für hochsiliziumhaltiges Gusseisen mit Kugelgraphit, Hartguss

HOCHSILIZIUMHALTIGES GUSSEISEN MIT KUGELGRAPHIT

Einsatzrichtwerte zum Schruppen, $a_p \leq 5,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 6,3 - 12,5 μ m

GJS (hochsiliziumhaltig)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Zugfestigkeit RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
450	1500	800-1100	0,18	0,10-0,22	0,10-0,22	0,12-0,22	SL 850C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,16	0,12-0,22	SL 854C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
500	1500	800-1000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,20	0,12-0,22	SL 850C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,16	0,12-0,22	SL 854C
	1500	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C
600	1200	800-900	0,16	0,10-0,20	0,10-0,20	0,12-0,22	SL 850C
	1200	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,16	0,12-0,22	SL 854C
	1200	800-2000	0,16	0,10-0,20	0,10-0,15	0,12-0,22	SL 858C

HARTGUSS

Einsatzrichtwerte zum Schlichtfräsen, $a_p = 0,1 - 0,5$ mm, Oberflächengüten Ra = 1,6 - 3,2 μ m

GJN (Hartguss)	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
gegossen HRC	m/min	m/min	mm/z				
35-40	300	100-450	0,10	0,05-0,15			SH 2
40-45	300	100-450	0,10	0,05-0,15			SH 2
45-50	250	80-400	0,10	0,05-0,15			SH 2
gehärtet HRC							
55-63	250	80-400	0,10	0,05-0,15			SH 2
58-64	200	80-350	0,10	0,05-0,15			SH 2
60-65	180	80-300	0,10	0,05-0,15			SH 2

Einsatzrichtwerte zum Feinfräsen, $a_p = 0,1 - 0,5$ mm, Oberflächengüten Ra = 0,8 - 3,2 μ m

Gehärteter Guss	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
Härte (Shore C)	m/min	m/min	mm/z				
68	250	80-400	0,10	0,05-0,15			WBN 115
73	250	80-400	0,10	0,05-0,15			WBN 115
80	220	80-300	0,10	0,05-0,15			WBN 115
87	200	80-300	0,10	0,05-0,15			WBN 115
93	180	80-250	0,10	0,05-0,15			WBN 115

BAU- UND AUTOMATENSTAHL

Einsatzrichtwerte zum Schrappen und Schrapp-Schlichten, $a_p \leq 5,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 6,3 - 12,5 μ m

Zugfestigkeit	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
300-600	350	250-450	0,20	0,15-0,30	0,10-0,25	0,08-0,20	SC 60
600-800	300	200-350	0,20	0,15-0,30	0,10-0,25	0,08-0,20	SC 60

Einsatzrichtwerte zum Schlichtfräsen, $a_p = 0,5 - 1,0$ mm, Oberflächengüten Ra = 3,2 μ m

Zugfestigkeit	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
	400	250-400	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015
	300	200-350	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,08-0,15	SC 7015

Einsatzrichtwerte zum Feinfräsen, $a_p = 0,1 - 0,5$ mm, Oberflächengüten Ra = 0,8 μ m

Zugfestigkeit	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
300-500	400	250-450	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015
550-700	300	200-350	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015

EINSATZ- UND VERGÜTUNGSSTAHL

Einsatzrichtwerte zum Schruppen und Schrupp-Schlichten, $a_p \leq 5,0$ mm, Oberflächengüten $Ra = 6,3 - 12,5 \mu\text{m}$

Zugfestigkeit	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
600-900	250	100-350	0,20	0,15-0,30	0,10-0,25	0,08-0,20	SC 60
900-1300	200	100-250	0,20	0,15-0,30	0,10-0,25	0,08-0,20	SC 60

Einsatzrichtwerte zum Schlichtfräsen, $a_p = 0,5 - 1,0$ mm, Oberflächengüten $Ra = 3,2 \mu\text{m}$

Zugfestigkeit	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
600-900	350	250-400	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,05-0,12	SC 7015
900-1300	250	200-350	0,12	0,10-0,20	0,10-0,15	0,05-0,12	SC 7015

Einsatzrichtwerte zum Feinfräsen, $a_p = 0,10 - 0,50$ mm, Oberflächengüten $Ra = 0,8 \mu\text{m}$

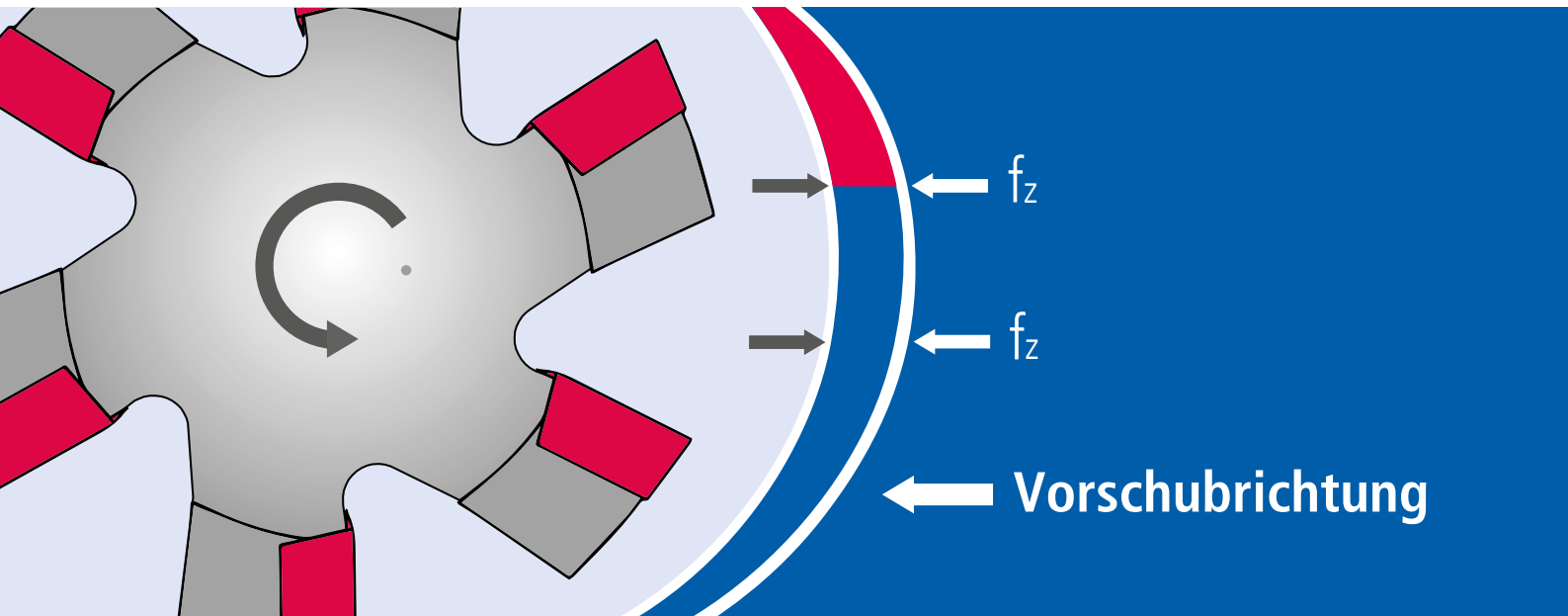
Zugfestigkeit	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z			Schneidstoff
RM (N/mm ²)	m/min	m/min	mm/z	43°/45°	75°	88°/90°	
600-900	250	250-400	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015
900-1300	250	200-350	0,10	0,08-0,15	0,05-0,12	0,05-0,12	SC 7015

STAHL, GEHÄRTET

Einsatzrichtwerte zum Schlichtfräsen, $a_p = 0,10 - 1,0$ mm, Oberflächengüten $Ra = 0,8 - 3,2$ μm

Härte	Richtwert v_c	Gesamtbereich v_c	Richtwert f_z	Gesamtbereich f_z	Schneidstoff
HRC	m/min	m/min	mm/z		
48	120	100-150	0,12	0,05-0,20	WXM 845
52	120	100-150	0,12	0,05-0,20	WXM 845
56	100	80-130	0,10	0,05-0,20	WXM 845
60	90	80-130	0,10	0,05-0,20	WXM 845
64	90	80-130	0,10	0,05-0,20	WXM 845



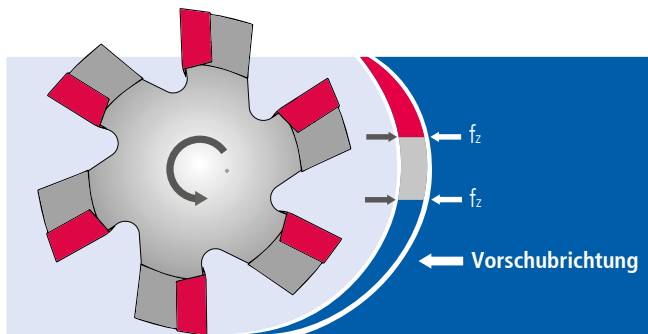


GRUNDLAGEN FRÄSEN

Um sich dem Thema Fräsen tiefer zu nähern ist ein Verständnis der Schneidbahn, die sich beim Fräsen bildet, sehr hilfreich. Daraus lassen sich viele Problemstellungen schnell und einfach erklären. Wie bekannt, rotiert beim Fräsen das Werkzeug. Durch die Rotation des Fräasers beschreibt die Schneide eine Kreisbahn.

Das Werkstück selbst, führt eine Längsbewegung (Vorschubbewegung), beim Planfräsen, senkrecht zur Rotationsachse des Fräasers durch. Dabei entsteht am Schneidpunkt eine überlagerte Bewegung. (Zykloidsche Bewegung). Das nachfolgende Bild zeigt den Spanquerschnitt beim Fräsen, der sich durch die Bewegungsüberlagerung ergibt.

GLEICHLAUF-/ GEGENLAUFFRÄSEN



Verlauf des Spanquerschnitts durch das von einem Zahn entfernte Material

Wie die drei Farben des Spans zeigen, lassen sich bei der Spanbildung drei Bereiche unterscheiden.

Blauer Bereich: Bereich des Einschneidens. Der Span bildet sich zunächst sehr dünn aus. Da zuerst viel Reibung entsteht, besteht hier die Gefahr, dass es zu einer Spanverschweißung kommen kann und sich Wärme in Schneidplatte und Werkstück überträgt. In dieser Eintrittszone kann sich eine Werkstoffverfestigung bilden, die umso geringer wird, je größer der Spanquerschnitt wird.

Grauer Bereich: Hier entspricht der Spanquerschnitt dem Vorschub pro Zahn. Die Hauptkräfte wirken gegen die Vorschubrichtung.

Roter Bereich: Im Austrittsbereich nimmt der Spanquerschnitt schnell ab, ein möglicher Wärmeeintrag wird minimiert. Jedoch nehmen die Schnittkräfte senkrecht zur Vorschubrichtung, zum Restmaterial hin, schnell zu.

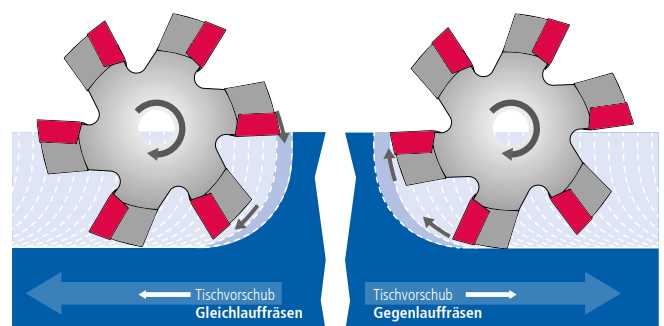
Die Spanbildung wurde hier am Prinzip des Gegenlauffräsen, auch konventionelles Fräsen genannt, beschrieben.

Als wünschenswerte Alternative zum Gegenlauffräsen steht das Gleichlauffräsen. Der Spanquerschnitt der sich dabei bildet, ist der gleiche wie beim Gegenlauffräsen. Jedoch ist der rote Bereich hierbei die Eintrittszone und der blaue Bereich die Ausschneidezzone.

Roter Bereich: Die schlagende Beanspruchung der Schneidplatte und des Werkstückmaterials ist hier hoch. Bei optimaler Fräserposition und Fräsergröße trifft die Schneidplatte mit voller f_z Breite und a_p Tiefe auf das Werkstück.

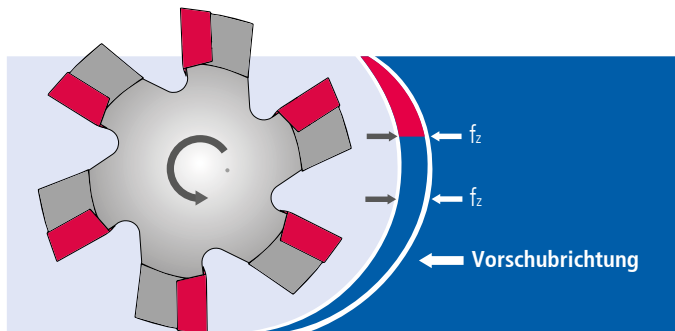
Blauer Bereich: Beim Ausschneiden verjüngt sich der Spanquerschnitt. Ein Wärmeeintrag in die Schneidplatte und das Werkstück sowie eine Werkstoffverfestigung wird minimiert.

Die Kräfte beim Gleichlauffräsen wirkt die resultierende Kraft in Vorschubrichtung und drückt das Werkstück in die Spannvorrichtung. Beim Gegenlauffräsen tendiert die resultierende Schnittkraft dazu, dass Werkstück aus der Spannvorrichtung zu heben.



FRÄSERPOSITION UND FRÄSERGRÖSSE

Der blaue Bereich in folgendem Bild zeigt, welcher Teilbereich des Spanquerschnitts im Optimalfall beim Fräsen anzustreben ist. Somit zeigt sich, dass das Einschneiden und Ausschneiden wichtige Faktoren beim Fräsen sind.



Verlauf des Spanquerschnitts durch das von einem Zahn entfernte Material

So gilt es, bei Fräsbearbeitungen möglichst den blauen erwünschten Bereich zu treffen. Stellgrößen hierfür sind Fräserposition und Fräserdurchmesser. Der optimale Fräserdurchmesser beim Planfräsen ist von der Fräsbreite abhängig. Hierbei lassen sich zwei grundlegende Fälle unterscheiden:

Fall 1:

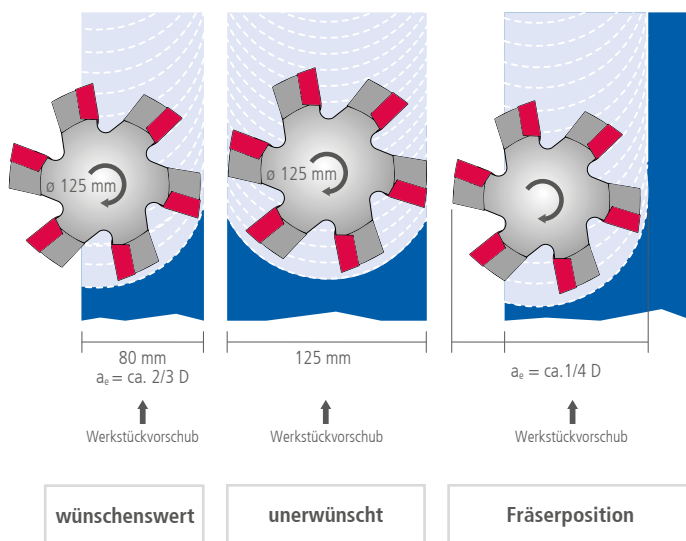
Schmale Fräsbahnen, die mit einem Schnitt zu bearbeiten sind. Hierbei gilt als Grundregel, dass der Fräser im Durchmesser 1,5-fach größer sein soll als die Fräsbahnbreite. Beträgt die Fräsbahnbreite beispielsweise 80 mm, so sollte der Fräserdurchmesser etwa 120 mm betragen.

Fall 2:

Breite Fräsbahnen, die mit mehreren Schnitten zu bearbeiten sind. Hierbei muss die Fräsmaschine, die Aufspannsituation und die Bauteilstabilität berücksichtigt werden.

- a) Maschinensteifigkeit, Spindelleistung und Fräseraufnahme: Es muss eine Fräserbreite ausgewählt werden, die der Spindelleistung und der Steifigkeit der Aufnahme entspricht.
- b) Aufspannsituation: Hauptrichtung der Zerspankräfte beachten
- c) Dünnwandige und labile Bauteile: Bauteilstabilität beachten


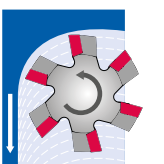
Grundsätzlich gilt, dass etwa 2/3 des Fräasers im Eingriff sein sollten. Hat ein Fräser einen Durchmesser von 250 mm, so ergibt sich rechnerisch eine erwünschte Eingriffsbreite von 166 mm. Abhängig von der Maschinsituation kann die Fräsbahnbreite (Fräserumschlingung) erhöht werden. Wobei als Faustregel eine Umschlingung von mehr als 80% nicht empfehlenswert ist. Sollte der optimale Fräserdurchmesser nicht zur Verfügung stehen, so sollten ca. 25% des Fräasers nicht im Eingriff sein. Die Anzahl Fräsbahnen ist dann entsprechend zu wählen.



Grundsätzlich gilt bei der Fräserposition, dass diese sich immer leicht außerhalb der Mitte befinden soll, da hier die Schnittlänge jeder Schneidplatte am kürzesten ist. Aus linkem Bild ist ebenfalls zu entnehmen, dass dann der Ein- und Austritt des Schnitts zu einer guten Spanbildung bei moderater Stoßbelastung führt.

Bei mittlerer Platzierung sind die Radialkräfte beim Ein- und Ausschneiden gleich groß. Da Ein- und Ausschneiden nicht zeitgleich erfolgen, treten Schwingungen auf. Durch diese Vibrationen kann die Spindel der Fräsmaschine beschädigt werden, der Verschleiß der Wendschneidplatte erhöht sich und die Oberflächengüte verschlechtert sich (Bild links, Mitte).

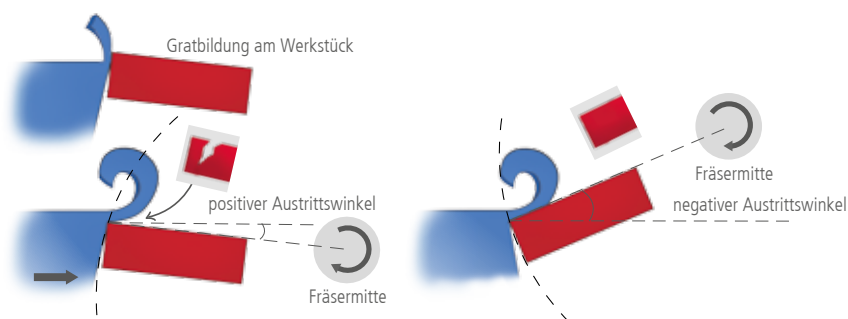
Trifft eine Schneidkante auf das zu zerspanende Material, so wird sie einer großen Belastung ausgesetzt, die sich durch den Werkstoff, die Schnittart und den Spanquerschnitt ergibt. Die Bilder auf Seite 107 zeigen, dass je nach Umschlingung günstige oder ungünstige Ein- bzw. Austrittsverhältnisse entstehen können. Anhand von drei Fällen lassen sich die Haupteinflussgrößen darstellen.

Lage der Fräsermitte	Stoßbelastung	Spandicke	Schneidplattenbelastung
	moderat	moderat	Sehr hoch. Die Stoßbelastung wird von der Schneidplattenspitze beim Ein- und Austritt aufgenommen.
	sehr hoch	entspricht f_z	Die Schneidplattenbelastung ist am höchsten, jedoch wird die Spanfläche der Schneidplatte entsprechend der Spanungsdicke h belastet. Dies entlastet die empfindliche Spitze, da die Spanfläche von der Spitze ab um den längenmäßig gleichen Betrag wie f_z beim Ein- und Austritt beansprucht wird.
	moderat	moderat	Weicheres Einschneiden. Die Schneidplatte wird weiter hinten beansprucht. Problematisch ist, dass sich hierbei am Werkstückrand Grat bilden kann und die Schneidplatte beim Austritt dann höher belastet wird.

AUSTRITTSWINKEL DER SCHNEIDPLATTE

In welchem Winkel eine Schneidplatte das Werkstück verlässt, nimmt Einfluss auf die Gratbildung. Das restlich verbleibende Material kann bei einem positiven Austrittswinkel nachgeben. Im weiteren Verlauf wird das Restmaterial an der Stirnfläche der Schneidkante entlanggezogen (teilweise plastisch verformt). Ein Teil des verformten Restmaterials bleibt dann als Grat am Werkstückrand stehen.

Bei diesem Vorgang treten an der Stirnfläche der Schneidkante zudem Zugkräfte auf, die sie zusätzlich belastet. Die Schneidplatte sollte das Werkstück mit einem negativen Winkel zur Schneidkante hin verlassen. Das dadurch etwas mehr verbleibende Restmaterial kann dann besser zerspanen werden.



FRÄSERTEILUNG

	weite Teilung	normale Teilung	enge Teilung
Schnittkräfte	gering	moderat	hoch
Maschinenleistung	geringe Maschinenleistung	moderat	hoch
Vorschub pro Zahn	hoch	moderat	gering
Tischvorschub	moderat	moderat	hoch
Fräskräfte	hoch	moderat	geringer
Anzahl Schnittunterbrechungen in der Fräsbahn	wenige	moderat	viele

Weite Teilung bietet sich für allgemeine Fräsbearbeitungen bei eher geringerer Maschinenleistung an.

Normale Teilung – Da hier mehr Schneidplatten im Eingriff sind, verringern sich die Stoßkräfte beim Einschneiden. Die benötigte Spindelleistung nimmt jedoch zu, da die radialen Zerspankräfte ansteigen.

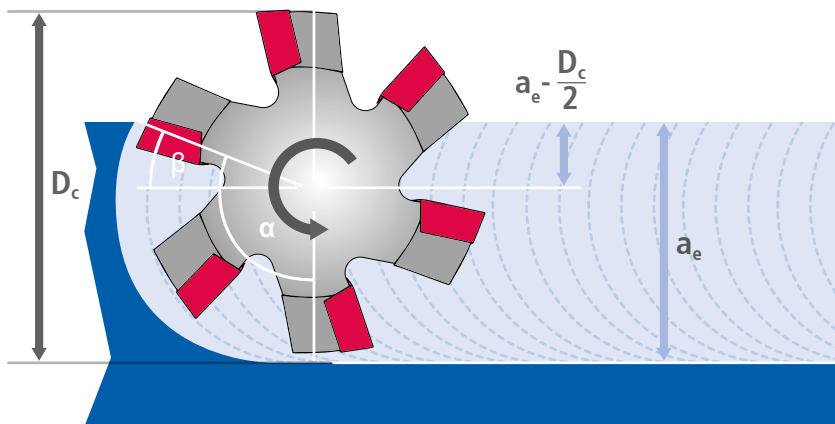
Enge Teilung bietet sich besonders bei vielen Schnittunterbrechungen auf der Fräsbahn und bei hohen Tischvorschüben und moderaten Schnitttiefen bei genügend Spindelleistung an. Sie ist für dünnwandige, labile Bauteile zu bevorzugen.

ANZAHL SCHNEIDPLATTEN IM EINGRIFF

Die Anzahl der Schneidplatten, die gleichzeitig im Eingriff im Werkstück sind, ist von der Anzahl der Schneidplatten des Fräasers und dem Fräserumschlingungswinkel α abhängig. Der Winkel α hängt von der Eingriffsbreite a_e und dem Wirkdurchmessers D_c des Fräasers ab.

Berechnen lässt sich dies mit: $z_c = z \times \alpha / 360^\circ$

Im Weiteren ergeben sich dieselben Auswirkungen wie zuvor beschrieben beim Fräsen mit Fräskörpern mit enger Teilung, normaler Teilung und weiter Teilung.

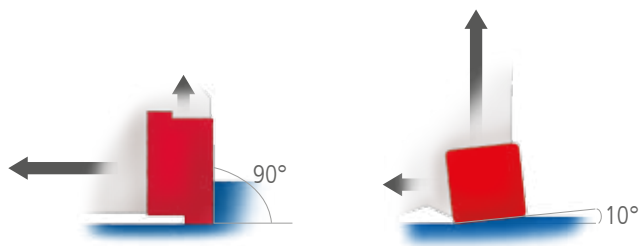


- α = Eingriffswinkel
- β = Winkel zwischen Fräsermittellinie und Fräserradius zum peripheren Punkt des Austritts oder Eintritts
- a_e = Eingriffsbreite
- D_c = Wirkdurchmesser des Fräasers

Schema zur Berechnung der Anzahl der Schneidplatten im Schnitt.

EINSTELLWINKEL, SCHNITTKRÄFTE UND SPANUNGSDICKE

Die Kräfteverteilung in axialer und radialer Richtung ergibt sich aus dem Einstellwinkel der Schneidplatte. Der Einstellwinkel der Schneidplatte definiert auch die Spanungsdicke h . Die Spanungsdicke h wiederum ergibt sich aus dem Einstellwinkel K_r der Schneidplatte und dem Eingriff an der Werkstückoberfläche. Die Spanungsdicke verringert sich mit kleiner werdendem Einstellwinkel. Ein kleinerer Einstellwinkel hat zur Folge, dass sich eine größere Länge der Schneidkante im Eingriff befindet. In gleichem Maße wie sich der Eingriffswinkel verringert, ändert sich die Krafrichtung von Radial-, die entgegen der Vorschubrichtung wirkt (linkes unteres Bild), hin zu hohen Axialkräften, die in Spindelrichtung wirken (rechtes unteres Bild).



Zusammenhang Einstellwinkel und Kräfteverteilung:

Einstellwinkel	Vorteile	Auswirkungen	Kraftverteilung
90°	<ul style="list-style-type: none"> • Für 90° Schultern • Für dünnwandige Bauteile geeignet, da die Hauptkraft entgegen der Vorschubrichtung wirkt 	<ul style="list-style-type: none"> • Höchste radiale Zerspankräfte • Sehr hohe Stoßbelastung der Schneidecke beim Einschneiden • Gratbildung beim Ausschnitt wahrscheinlich 	
75°	<ul style="list-style-type: none"> • Für raue Bearbeitungen • Reduzierte Schneideckenbelastung beim Einschneiden • Besseres Verhältnis an Radial- und Axialkräften • Schnitttiefe/Schneidplattengrößenverhältnis optimal 	<ul style="list-style-type: none"> • Höchste radiale Zerspankräfte • Sehr hohe Stoßbelastung der Schneidecke beim Einschneiden • Gratbildung beim Ausschnitt wahrscheinlich 	
45°	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgeglichene axiale und radiale Schnittkraftverteilung • Minimierte Stoßbelastung der Schneidecke beim Einschneiden • Für spröde Werkstoffe geeignet • Gratbildung/Ausbrüche treten nicht auf • Hohe Tischvorschübe möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Ein- und Ausschneiden wird ein größerer Freiraum benötigt – kann mit Spannvorrichtung kollidieren • Eingeschränkte Schnitttiefe 	

Einstellwinkel	Vorteile	Auswirkungen	Kraftverteilung
10°	<ul style="list-style-type: none"> · Für höchste Tischvorschübe · Zum Tauchfräsen geeignet · Hauptschnittkraft axial · Minimale Vibrationsneigung 	<ul style="list-style-type: none"> · Hohe axiale Belastung der Spindellager · Stabile Bauteile und Vorrichtung erforderlich 	
Runde Schneidplatten	<ul style="list-style-type: none"> · Für viele Einsatzbereiche und Werkstoffe geeignet · Dünne Spanbildung ermöglicht hohe Vorschübe · Schneidkrafthöhe hängt von der Eingriffstiefe ab 	<ul style="list-style-type: none"> · Moderate Belastung der Spindel 	

SPANUNGSDICKE H IN ABHÄNGIGKEIT VOM EINSTELLWINKEL

Einstellwinkel	Spanungsdicke h
90°	$h = f_z$
75°	$h = 0,96 \cdot f_z$
45°	$h = 0,707 \cdot f_z$
10°	$h = 0,17 \cdot f_z$
Runde Schneidplatten	$= (iC^2 \cdot (iC - 2a_p)^2 \cdot f_z)^{-1/2}$

Die Berechnung der Spanungsdicke h gilt für Eingriffsverhältnisse, bei denen der Fräser zentriert im Eingriff ist.

Mit kleiner werdendem Einstellwinkel nimmt auch die Spanungsdicke h ab. Eine kleinere Spanungsdicke h hat zur Folge, dass eine höhere Vorschubgeschwindigkeit gefahren werden kann und sich die Produktivität somit steigern lässt.

Generell lässt sich die Spanungsdicke h mit der Formel $h = \sin K_r \cdot f_z$ berechnen.

BERECHNUNG DER MASCHINENLEISTUNG

Für die Ermittlung der benötigten Spindelleistung muss zuerst das Zeitspanvolumen (Q) berechnet werden. Das Zeitspanvolumen ist gleichzeitig ein Maß für die Effizienz der Zerspanung. Die Maßeinheit ist mm³/min. Je Höher das Zeitspanvolumen ist, desto schneller kann die Bearbeitung eines Werkstücks erfolgen.

Zeitspanvolumen Q

Abhängig vom Spanungsquerschnitt kann das Zeitspanvolumen wie folgt berechnet werden: $Q = h \cdot v_f$ (mm² · mm/min)

Allgemein läßt sich das Zeitspanvolumen aber auch über die Eingriffsbreite a_e berechnen: $Q = a_p \cdot a_e \cdot v_f$ (mm³/min)

Berechnung der Antriebsleistung P_c

Für eine vereinfachte Berechnung der erforderlichen Antriebsleistung dient als Ausgangsgröße das Zeitspanvolumen Q:

$$Q = a_p \cdot a_e \cdot v_f \text{ (mm}^3\text{/min)}$$

Für die Schnittleistung P_c gilt: $P_c = \frac{Q}{K}$ mit K = spezifisches Spanungsvolumen (werkstoffabhängig).

Für die Antriebsleistung gilt dann:

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{60 \cdot 10^3} \text{ [W]}, \quad \text{bzw. } P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{60 \cdot 10^6} \text{ [kW]}$$

Die werkstoffabhängige spezifische Schnittkraft k_c ist für einige gängige Gusseisenwerkstoffe in folgender Tabelle dargestellt:

GJL und GJS	k_c Faktor [N/mm ²]
GJL 150	1.500
GJL 200	1.800
GJL 250	2.100
GJS 400	1.800
GJS 500	1.850
GJS 600	3.100
GJS 700	3.200
Nährungswerte für $h = 0,10$ mm	

k_c ergibt sich auch aus dem Zusammenhang $K = \frac{1}{k_c}$

Daraus folgt die erforderliche Antriebsleistung P_m bei einem Wirkungsgrad η ($\eta = 0,75 - 0,90$) mit $P_m = \frac{P_c}{\eta}$ [kW]

OBERFLÄCHENGÜTE BEIM FRÄSEN

Die Oberflächengüte, die beim Fräsen eines Werkstücks erzeugt wird, ist ein zentrales Fertigungs- und Qualitätsmaß. Beim Fräsen mit Keramik, PcBN und Cermets lassen sich Oberflächengüten mit einem Rauheitswert $Ra \leq 0,5 \mu\text{m}$ prozesssicher erreichen. Neben der Rauheit sind Welligkeit und Ebenheit wichtige Oberflächenwerte.

Welche Werte erreicht werden können, hängt von vielen Faktoren ab:

Steifigkeit der Maschine, Spindelsituation, Aufspannsituation, Zerspanbarkeit des Werkstoffs, Schnittgeschwindigkeit und Schnitttiefe, Fräseausführung, Schneidkantenausführung, Verschleißverhalten / Verschleißzustand der Schneidplatte.

Eines der gewichtigsten Möglichkeiten auf die Oberflächengüten Einfluss zu nehmen, ergibt sich aus der Präparation der Schneidkante. Folgende Tabelle zeigt die Möglichkeiten auf.

Schneidkantenausführung



kleiner Eckenradius

- Ausgeprägte Vorschubmarkierungen
- Für Schruppoberflächen



großer Eckenradius

- Moderate Vorschubmarkierungen
- Erzeugt Schruppoberflächen



mit Planschneide

- Planschneiden und Wiper (ZZ) Ausführungen von Schneidplatten erzeugen minimale Vorschubmarkierungen
- Je nach Schneidkantenausführung können Oberflächengüten von Ra kleiner 0,5 erzeugt werden



runde Schneidplatten

- Runde Schneidplatten erzeugen ein einheitliches Wellenprofil. Aufgrund ihrer Eingriffsweise können Oberflächen in Schrupp-Schlichtqualität erzeugt werden

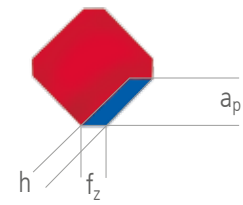
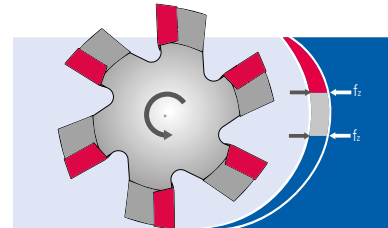
Die Abbildungen machen deutlich, welche Auswirkung die Schneidkantenausführung auf die Oberflächengüte nimmt. Weitere Möglichkeiten, bessere Oberflächengüten zu erzeugen, ergeben sich aus: Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Zurücknahme des Vorschubs. Hierbei kann es jedoch zu Problemen mit der Wärmeabfuhr kommen. Der Wärmeeintrag in das Werkstück ist höher und die Wärmebelastung der Schneidplatte steigt ebenfalls an. Der Planlauf des Fräasers nimmt auch deutlichen Einfluss auf die Oberflächengüte. Ein exakter Planlauf erzeugt deutlich bessere Oberflächengüten.

Feinschlichtoberflächen lassen sich am besten mit Schneidplatten in Wiperausführung und Fräsen mit in Z-Richtung einstellbaren Plattensitzen erzeugen. Die einstellbaren Plattensitze werden mit ZZ-Schneidplatten ausgerüstet und in Z-Richtung 0,025 bis 0,1 mm hochgestellt.

BERECHNUNGSFORMELN

FORMELN ZUM FRÄSEN

Schnittgeschwindigkeit (m/min):	$v_c = \frac{\pi \cdot D_c \cdot n}{1000}$
Spindeldrehzahl (1/min):	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$
Vorschubgeschwindigkeit (mm/min):	$v_f = f_z \cdot n \cdot z_n$
Vorschub pro Zahn (mm):	$f_z = \frac{v_f}{n \cdot z_n}$
Vorschub pro Umdrehung (mm):	$f_n = \frac{v_f}{n}$
Zeitspanvolumen (cm ³ /min):	$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$
Mittlere Spanungsdicke (mm) (Peripherie- und Planfräsen) wenn $a_e / D_c \leq 0,1$:	$h_m = f_z \sqrt{\frac{a_e}{D_c}}$
Mittlere Spanungsdicke (mm) wenn $a_e / D_c > 0,1$:	$h_m = \frac{\sin K_f \cdot 180 \cdot a_e \cdot f_z}{\pi \cdot D_c \cdot \arcsin \frac{a_e}{D_c}}$
Eingriffszeit (min):	$T_c = \frac{l_m}{v_f}$
Antriebsleistung (kW):	$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{60 \cdot 10^6 \cdot \eta}$



FORMELN ZUM PLANFRÄSEN MIT GERADEN SCHNEIDKANTEN

Max. Durchmesser bei gegebener
Schnitttiefe (mm):

$$D_c = D + \frac{2 \cdot a_p}{\tan \varphi}$$

Mittiges Fräsen, Vorschub pro
Zahn (mm/Zahn):

$$f_z = \frac{h}{\sin \varphi}$$

FORMELN ZUM PLANFRÄSEN MIT HOCHVORSCHUBFRÄSERN

Berechnung Zahnvorschub unter Berücksichtigung h_m -Wert bei Eingriffswinkel $< 90^\circ$

x° = Gradzahl Einstellwinkel, f_z = Zahnvorschub, h_m = Mittenspanndicke

f_z lt. Programm = 0,15 mm/Z (nominell), $x^\circ = 15^\circ$

$h_m = f_z \cdot \sin x^\circ$ ($h_m = 0,15 \cdot 0,25882 = 0,0388$ mm)

Bei 15° Einstellwinkel ergibt ein programmierter Zahnvorschub f_z von 0,15 lediglich eine tatsächliche Spanungsdicke von knapp 0,04 mm!

Ziel: Spanungsdicke $h_m = 0,15$ mm

Notwendige Korrektur für f_z :

$f_z = h_m / \sin x^\circ$ ($f_z = 0,15 / 0,25882 = 0,57955$ mm)

Bei f_z von 0,588 mm = tatsächliche Spandicke von 0,15 mm

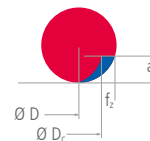
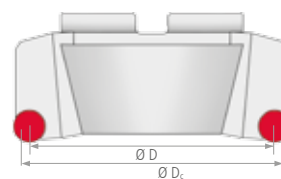
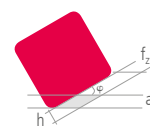
PLANFRÄSEN MIT RUNDEN SCHNEIDPLATTEN

Max. Durchmesser bei gegebener
Schnitttiefe (mm):

$$D_c = D + \sqrt{iC^2 - (iC - 2a_p)^2}$$

Mittiges Fräsen,
Vorschub pro Zahn (mm/Zahn):
bei $a_e > \frac{D_c}{2}$

$$f_z = \frac{iC \cdot h}{2 \cdot \sqrt{a_p \cdot iC - a_p^2}}$$

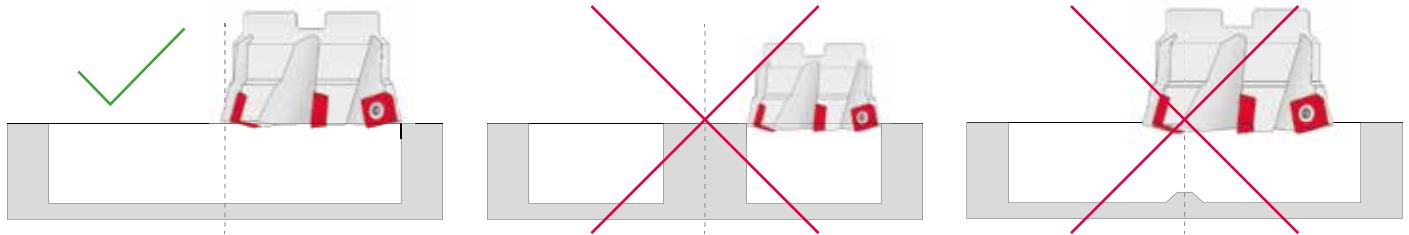


1. AUSWAHL DES FRÄSERDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER BOHRUNGSRÖSSE

Entscheidend beim Helixfräsen ist das richtige Verhältnis von Fräserdurchmesser zu Bohrungsdurchmesser. Es ist sicherzustellen, dass die Schneidplatte entlang ihrer Mittelachse schneidet.

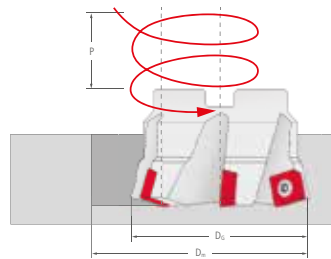
Wird ein zu kleiner Fräserdurchmesser gewählt, bleibt ein Kern im Zentrum stehen.

Wird der Fräserdurchmesser zu groß gewählt, bleibt das Zentrum unbearbeitet und es entsteht ein Zapfen. Dieser bildet sich immer mehr aus und kommt zur Kollision zwischen Werkstück und Werkzeug.



2. STEIGUNG

Die Steigung P hängt vom Bohrungsdurchmesser, Fräserdurchmesser und Eintauchwinkel ab. Sie kann nie größer als das maximale a_p des jeweiligen Fräasers sein.



3. VORSCHUBGESCHWINDIGKEIT

Der Vorschubwert ist immer vom h_m -Wert abhängig, der mit der peripheren Vorschubgeschwindigkeit v_{fm} korrespondiert.

Häufig benötigen Maschinen einen Werkzeugzentrumsvorschub v_f , der dementsprechend zu errechnen ist:

$$f_z = h_m$$

$$v_{fm} = n \cdot f_z \cdot Z_c$$

$$v_f = \frac{D_{vf}}{D_m} \cdot v_{fm}$$

D_{vf} = programmierter Fräserweg (Kreisbahn Fräser)
 D_m = Außendurchmesser (gefräst)

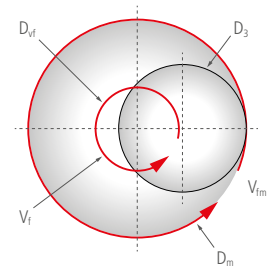
Programmierte Vorschubgeschwindigkeit:

v_{fm} = (mit Radiuskompensation)

Vorschubgeschwindigkeit - Werkzeugperipherie

v_f = (mit Radiuskompensation)

Vorschubgeschwindigkeit - Werkzeugmittelachse



4. HELIXFRÄSEN IN VOLLMATERIAL / BOHRUNG VERGRÖßERN

a) Helixfräsen in Vollmaterial

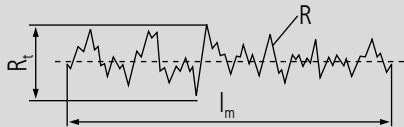
Fräserdurchmesser (mm)	63	80	100
Bohrungsdurchmesser (mm)	113 - 126	147 - 160	187 - 200

Hinweis: Bei ein Bohrungsdurchmesser zwischen zwei angegebenen Bereichen, zum Beispiel 130 mm, wird der kleinere Fräser mit Durchmesser 63 mm gewählt, es sind dann zwei Bearbeitungsschritte notwendig.

b) Bohrung vergrößern (keine Planbearbeitung)

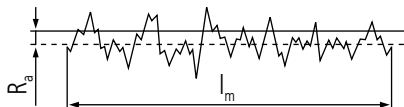
– Fräserdurchmesser = $\leq 0,5 \times$ Bohrungsdurchmesser

ÜBERSICHT R_t , R_a , R_z , W UND W_t



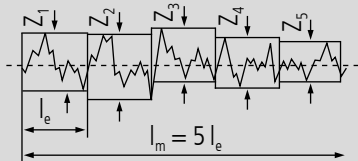
Maximale Rauhtiefe R_t

ist der senkrechte Abstand zwischen höchstem und tiefstem Punkt des Rauheitsprofils R innerhalb der Gesamtmessstrecke l_m .



Mittelrauhwert R_a

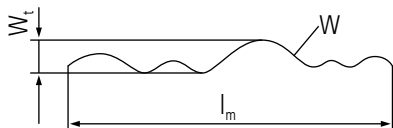
ist der arithmetische Mittelwert der absoluten Beträge aller Abstände des Rauheitsprofils R von der mittleren Linie innerhalb der Gesamtmessstrecke l_m .



Gemittelte Rauhtiefe R_z

ist der Mittelwert aus den Einzelrauhtiefen fünf aufeinander folgender Einzelmessstrecken l_e .

$$R_z = (Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5)$$



Welligkeitsprofil W

ist die mittlere Linie durch das ertastete Profil P .

Maximale Wellentiefe W_t ist der senkrechte Abstand zwischen höchstem und tiefstem Punkt des Welligkeitsprofil W innerhalb der Gesamtstrecke l_m .

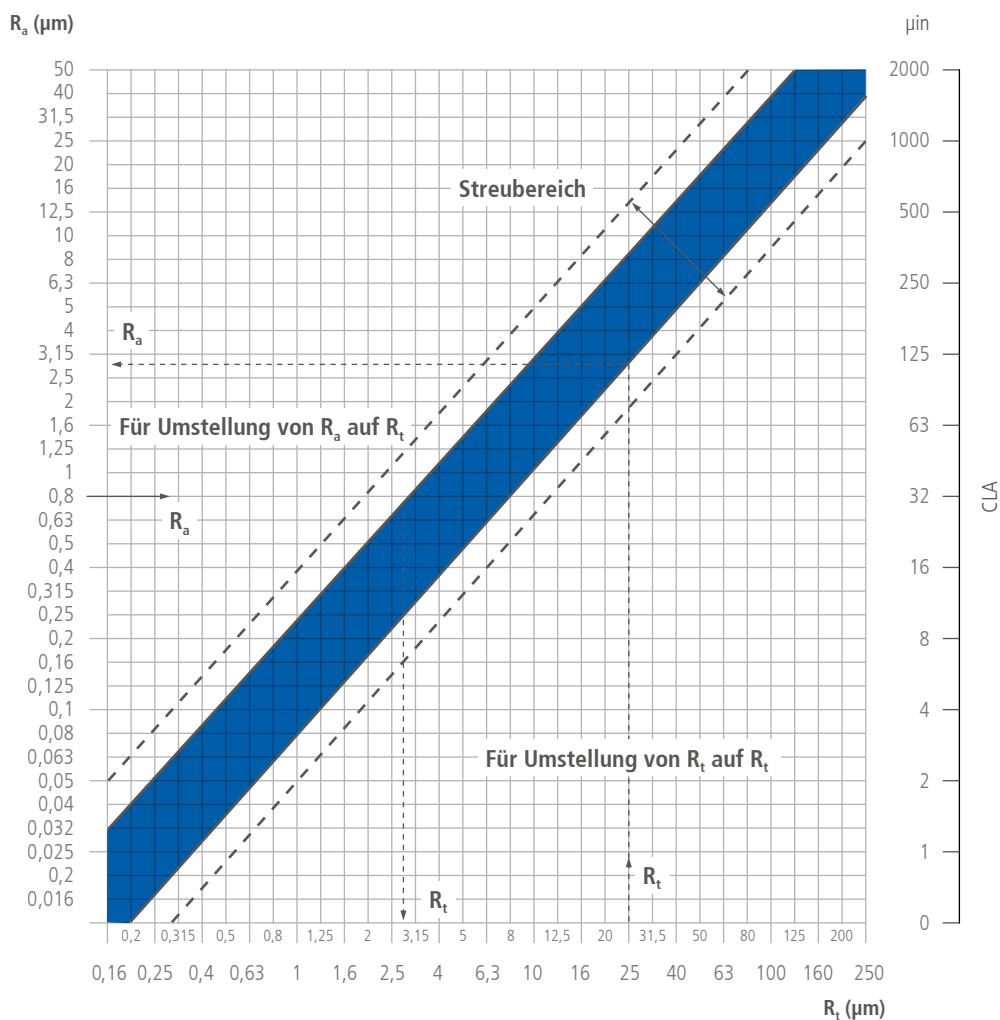
Oberflächenzeichen

Bedeutung nach DIN 3141	Zuordnung der max. zulässigen Rauhtiefe R_t zum Mittel- rauhwert R_a					Bedeutung
		1	2	3	4	
	beliebig					Oberflächen, an die keine bestimmten Anforderungen gestellt werden.
	beliebig					Oberflächen, an die Forderungen größerer Gleichmäßigkeit und besseren Aussehens gestellt werden.
	Rt	160	100	63	25	Oberflächen mit einer Rauheit, die die obere Grenze des Mittenrauhwertes nicht überschreiten darf.
	Ra	25	12,5	6,3	3,2	
	Rt	40	25	16	10	
	Ra	6,3	3,2	1,6	0,8	
	Rt	16	6,3	4	2,5	
	Ra	1,6	0,8	0,4	0,2	
	Rt		1	1	0,4	
	Ra		0,1	0,1	0,025	

a = Mittelrauhwert R_a in μm

Ermittlung der Rauhtiefe R_t bei vorgeschriebenem Mittenrauwert R_a oder Ermittlung des Mittenrauwertes R_a bei vorgeschriebener Rauttiefe R_t unter Berücksichtigung des Streubereiches und einer ausreichenden Sicherheit.

Das innerhalb des Streubereiches (breites Band) liegende, durch die beiden Geraden begrenzte dunkel gerasterte Feld schließt mind. 70% der Rauwertpaare R_t und R_a aller durch Spanen hergestellten Flächen ein. Wenn zur Festlegung der oberen Grenze des R_t -Wertes bei vorgeschriebenem R_a -Wert die obere innerhalb des Streubereiches liegende Linie benutzt wird, kann mit Sicherheit angenommen werden, dass mind. 85% aller Anwendungsfälle der vorgeschriebene R_a -Wert nicht überschritten wird. Das entsprechende gilt für den R_t -Wert.



Vergleichswerte R_a - R_t

VERGLEICHSWERTE ZU R_a

R_a (μm)	CLA (μin)	RMS (μin)	R_t (μm)
0,02	0,8	0,9 - 1,0	0,1 - 0,3
0,04	1,6	1,8 - 1,9	0,2 - 0,5
0,06	2,4	2,8 - 2,9	0,3 - 0,7
0,08	3,2	3,5 - 3,8	0,4 - 0,8
0,10	4,0	4,4 - 4,8	0,5 - 1,0
0,12	4,8	5,3 - 5,8	0,6 - 1,2
0,14	5,6	6,2 - 6,7	0,7 - 1,6
0,16	6,4	7,0 - 7,7	0,7 - 1,6
0,18	7,2	7,9 - 8,6	0,8 - 1,7
0,20	8,0	8,8 - 9,6	0,9 - 1,9
0,25	10,0	11,0 - 12,0	1,1 - 2,3
0,30	12,0	13,2 - 14,4	1,3 - 2,7
0,35	14,0	15,4 - 16,8	1,5 - 3,0
0,40	16,0	17,6 - 19,2	1,7 - 3,4
0,45	18,0	19,8 - 21,6	1,9 - 3,8
0,65	26,0	28,6 - 31,2	2,7 - 5,2
0,9	36,0	39,6 - 43,2	3,7 - 7,0
1,1	44,0	48,4 - 52,8	4,5 - 8,2
1,3	52,0	57 - 62	5,2 - 9,5
1,5	60,0	66 - 72	6,0 - 10,5
1,8	72,0	79 - 86	7,1 - 12,5
2,5	100,0	110 - 120	9,6 - 16,5
3,5	140,0	154 - 168	13 - 22
4,5	180,0	198 - 216	17 - 28
5,0	200,0	220 - 240	18 - 30
6,0	240,0	264 - 288	22 - 35
7,0	280,0	308 - 336	25 - 40
8,0	320,0	352 - 384	28 - 45
9,0	360,0	396 - 432	32 - 50
10,0	400,0	440 - 480	35 - 56
11,0	440,0	484 - 528	38 - 60
13,0	520,0	572 - 624	45 - 70
15,0	600,0	660 - 720	51 - 78

VERGLEICHSWERTE ZU R_t

R_t (μm)	R_a (μm)	CLA (μin)	RMS (μin)
0,01	0,007 - 0,02	0,3 - 0,8	0,3 - 1,0
0,02	0,016 - 0,04	0,6 - 1,6	0,7 - 1,9
0,03	0,025 - 0,06	1,0 - 2,4	1,1 - 2,9
0,04	0,035 - 0,08	1,4 - 3,2	1,5 - 3,8
0,5	0,045 - 0,11	1,8 - 4,4	2,0 - 5,3
0,6	0,055 - 0,13	2,2 - 5,2	2,4 - 6,2
0,7	0,065 - 0,15	2,6 - 6,0	2,9 - 7,2
0,8	0,075 - 0,18	3,0 - 7,2	3,3 - 8,6
0,9	0,085 - 0,20	3,4 - 8,0	3,8 - 9,6
1,0	0,10 - 0,22	4,0 - 8,8	4,3 - 10,6
1,2	0,12 - 0,27	4,8 - 10,8	5,3 - 12,9
1,4	0,15 - 0,32	6,0 - 12,8	8,4 - 15,4
1,6	0,17 - 0,37	6,8 - 14,8	7,5 - 17,8
1,8	0,19 - 0,42	7,6 - 16,8	8,5 - 20,2
2,0	0,22 - 0,47	8,8 - 18,8	9,7 - 22,6
2,5	0,28 - 0,59	11,4 - 25,2	12,4 - 28,3
3,0	0,35 - 0,72	14,0 - 28,8	15,4 - 34,5
4,0	0,48 - 0,98	19,2 - 39,2	21,1 - 47,0
5,0	0,62 - 1,25	24,8 - 50,0	27,3 - 60,0
6,0	0,76 - 1,50	30,4 - 60,0	33,4 - 72,0
7,0	0,90 - 1,77	36,0 - 71,0	39,6 - 85,2
8,0	1,06 - 2,05	42,5 - 82,0	46,8 - 98,4
9,0	1,2 - 2,3	48,0 - 92,0	52,8 - 110
10,0	1,4 - 2,6	55 - 104	62 - 125
12,0	1,7 - 3,2	68 - 128	75 - 154
14,0	2,0 - 3,8	80 - 152	88 - 182
16,0	2,4 - 4,3	96 - 172	106 - 206
18,0	2,7 - 4,9	108 - 196	119 - 235
20,0	3,1 - 5,5	124 - 220	136 - 264
25,0	4,0 - 7,0	160 - 280	176 - 336
30,0	5,0 - 8,5	200 - 340	220 - 406
40,0	7,0 - 11,5	280 - 460	308 - 552
50,0	9,0 - 15,0	360 - 600	396 - 720

Ein genauer rechnerischer Vergleich von R_t , R_a , CLA und RMS ist nicht möglich.
Die in der Tabelle angegebenen Werte sind deshalb Vergleichswerte, die empirisch ermittelt wurden.

Verhältnis Brinellhärte zu Rockwell

VERHÄLTNIS VON BRINELHÄRTE ZU ROCKWELL C

Rockwell-C-Härtezahl (HRC)		Umrechnung Rockwell-C-Härte (HRC) in Brinell-Härte (HB)
von	bis	
21	30	$HB = 5,970 \times HRC + 104,7$
31	40	$HB = 8,570 \times HRC + 27,6$
41	50	$HB = 11,158 \times HRC + 79,6$
51	60	$HB = 17,515 \times HRC - 401$

HÄRTE		
Brinell	Rockwell	
HB	HRB	HRC
654*	–	60
634*	–	59
615	–	58
595	–	57
577	–	56
560	–	55
543	–	54
525	–	53
512	–	52
496	–	51
481	–	50
469	–	49
455	–	48
443	–	47
432	–	46
421	–	45
409	–	44
400	–	43
390	–	42
381	–	41
371	–	40
362	–	39
353	–	38
344	–	37
336	109,0*	36

VERHÄLTNIS VON BRINELHÄRTE ZU ROCKWELL B

Rockwell-B-Härtezahl (HRB)		Umrechnung Rockwell-B-Härte (HRB) in Brinell-Härte (HB)
von	bis	
55	69	$HB = 1,646 \times HRB + 8,7$
70	79	$HB = 2,394 \times HRB - 42,7$
80	89	$HB = 3,297 \times HRB - 114$
90	100	$HB = 5,582 \times HRB - 319$

HÄRTE		
Brinell	Rockwell	
HB	HRB	HRC
327	108.5*	35
319	108.0*	34
311	107.5*	33
301	107.0*	32
294	106.0*	31
286	105.5*	30
279	104.5*	29
271	104.0*	28
264	103.0*	27
258	102.5*	26
253	101.5	25
247	101.0	24
243	100.0	23
237	99.0	22
231	98.5	21
228	98.0	20
222	97.0	18.6*
216	96.0	17.2*
210	95.0	15.7*
205	94.0	14.3*
200	93.0	13*
195	92.0	11.7*
190	91.0	10.4*
185	90.0	9.2*
180	89.0	8*

HÄRTE		
Brinell	Rockwell	
HB	HRB	HRC
176	88.0	6.9*
172	87.0	5.8*
169	86.0	4.7*
165	85.0	3.6*
162	84.0	2.5*
159	83.0	1.4*
156	82.0	0.3*
153	81.0	–
150	80.0	–
147	79.0	–
144	78.0	–
141	77.0	–
139	76.0	–
137	75.0	–
135	74.0	–
132	73.0	–
130	72.0	–
127	71.0	–
125	70.0	–
123	69.0	–

*Die markierten Werte liegen außerhalb des Standardbereichs.

a_e	mm	Eingriffsbreite
a_e/D		Überdeckungsgrad
a_p	mm	Schnitttiefe
b	mm	Spanungsbreite
b_f	mm	Fasbreite
D	mm	Fräserdurchmesser
D_c	mm	Wirkdurchmesser
D_m	mm	Außendurchmesser (Werkstück)
D_{vf}	mm	Kreisbahndurchmesser
F_c	N	Schnittkraft
f_z	mm	Vorschub/Zahn
h	mm	Spanungsdicke
h_m	mm	mittlere Spanungsdicke
k_c	N/mm ²	spezifische Schnittkraft
$k_{c1,1}$	N/mm ²	spezifische Schnittkraft (auf den Spanungsquerschnitt $b \cdot h = 1 \cdot 1 \text{ mm}^2$ bezogen)
l	mm	Schneidkantenlänge
l_c	m	Schnittweg
l_e	mm	Einzelmessstrecke
l_f	m	Fräsweg
l_{fz}	m	Fräsweg/Zahn
l_m	mm	Gesamtmessstrecke
n	min ⁻¹	Drehzahl
P_c	kW	Spindelleistung
P_{mot}	kW	Motorleistung
R	μm	Rauhheitsprofil
R_a	μm	arithm. Mittenrauheitswert
R_m	N/mm ²	Zugfestigkeit
R_t	μm	maximale Rauhtiefe
R_z	μm	Gemittelte Rauhtiefe
r_e	mm	Schneideckenradius
s	mm	Schneidplattendicke
T	min	Standzeit
VB	mm	Verschleißmarkenbreite
v_c	m/min	Schnittgeschwindigkeit
v_f	mm/min	Vorschubgeschwindigkeit
v_{fm}	mm/min	periphere Vorschubgeschwindigkeit

z		Zähnezahl
Z_t	μm	Einzelrauhtiefe
η		Wirkungsgrad der Werkzeugmaschine
α_n	Grad	Freiwinkel
β_n	Grad	Keilwinkel
γ_a	Grad	axialer Spanwinkel
γ_n	Grad	Spanwinkel
γ_r	Grad	radialer Spanwinkel
γ_s	Grad	Faswinkel
χ_r	Grad	Einstellwinkel
λ_s	Grad	Neigungswinkel
φ	Grad	Eingriffswinkel
φ_A	Grad	Austrittswinkel
φ_E	Grad	Eintrittswinkel

Werkstoff-Vergleichstabellen

Land	Deutschland	Großbritannien	Schweden	USA	Frankreich	Italien	Spanien	Japan
Europa								
Standard								
DIN EN	W.-Nr.	BS	EN SS	AISI/SAE/ASTM	AFNOR	UNI	UNE	JIS

Temperguss

-	-	8 290/6	-	0814	-	MN 32-8	-	-	FCMB310
EN-GJMB350-10	0.8135	B 340/12	-	0815	32510	MN 35-10	-	-	FCMW330
EN-GJMB450-6	0.8145	P 440/7	-	0852	40010	Mn 450	GMN 45	-	FCMW370
EN-GJMB550-4	0.8155	P 510/4	-	0854	50005	MP 50-5	GMN 55	-	FCMP490
		P 570/3		0858	70003	MP 60-3			FCMP540
EN-GJMB650	0.8165	P 570/3	-	0856	A220-70003	Mn 650-3	GMN 65	-	FCMP590
EN-GJMB700-2	0.8170	P 690/2	-	0862	A220-80002	Mn 700-2	GMN 70	-	FCMP690

Grauguss

-	-	-	-	0100	-	-	-	-	-
EN-GJL-100	0.6010	-	-	0110	No 20 B	Ft 10 D	-	-	FC100
EN-GJL-150	0.6015	Grade 150	-	0115	No 25 B	Ft 15 D	G 15	FG 15	FC150
EN-GJL-200	0.6020	Grade 220	-	0120	No 30 B	Ft 20 D	G 20	-	FC200
EN-GJL-250	0.6025	Grade 260	-	0125	No 35 B	Ft 25 D	G 25	FG 25	FC250
EN-JLZ	0.6040	Grade 400	-	0140	No 55 B	Ft 40 D	-	-	-
EN-GJL-300	0.6030	Grade 300	-	0130	No 45 B	Ft 30 D	G 30	FG 30	FC300
EN-GJL-350	0.6035	Grade 350	-	0135	No 50 B	Ft 35 D	G 35	FG 35	FC350
GGL-NiCr20-2	0.6660	L-NiCuCr202	-	0523	A436 Type 2	L-NC 202	-	-	-

Kugelgraphitguss

EN-GJS-400-15	0.7040	SNG 420/12	-	0717-02	60-40-18	FCS 400-12	GS 370-17	FGE 38-17	FCD400
EN-GJS-400-18-LT	0.7043	SNG 370/17	-	0717-12	-	FGS 370-17	-	-	-
EN-GJS-350-22-LT	0.7033	-	-	0717-15	-	-	-	-	-
EN-GJS-800-7	0.7050	SNG 500/7	-	0727	80-55-06	FGS 500-7	GS 500	FGE 50-7	FCD500
EN-GJS-600-3	0.7060	SNG 600/3	-	0732-03	-	FGS 600-3	-	-	FCD600
EN-GJS-700-2	0.7070	SNG 700/2	-	0737-01	100-70-03	FGS 700-2	GS 700-2	FGS 70-2	FCD700
EN-GJSA-XNiCr20-2	0.7660	Grade S6	-	0776	A43D2	S-NC 202	-	-	-

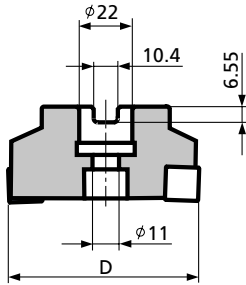
Vermiculargraphitguss

EN-GJV-300									
EN-GJV-350									
EN-GJV-400									
EN-GJV-450									
EN-GJV-500									

Austenitisch-bainitisches Gusseisen

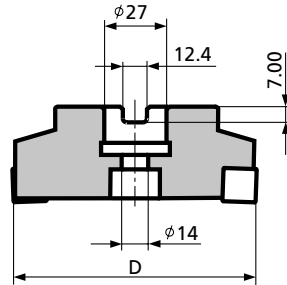
EN-GJS-800-8	-	-	-	-	ASTM A897 No. 1	-	-	-	-
EN-GJS-1000-5	-	-	-	-	ASTM A897 No. 2	-	-	-	-
EN-GJS-1200-2	-	-	-	-	ASTM A897 No. 3	-	-	-	-
EN-GJS-1400-1	-	-	-	-	ASTM A897 No. 4	-	-	-	-
-	-	-	-	-	ASTM A897 No. 5	-	-	-	-

Aufnahme Form A



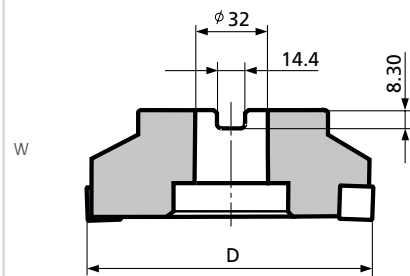
D = 50 mm - 63 mm

Aufnahme Form A



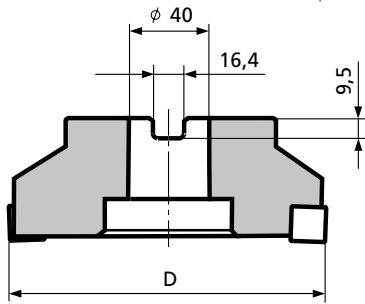
D = 80 mm

Aufnahme Form B



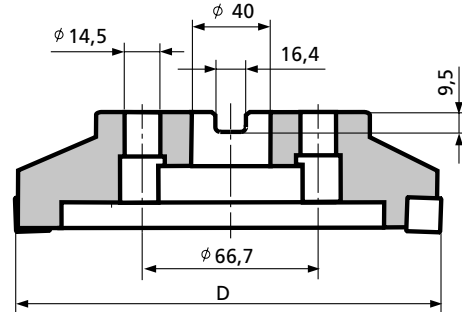
D = 100 mm

Aufnahme Form B



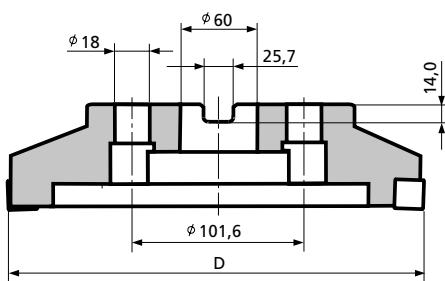
D = 125 mm

Aufnahme Form C



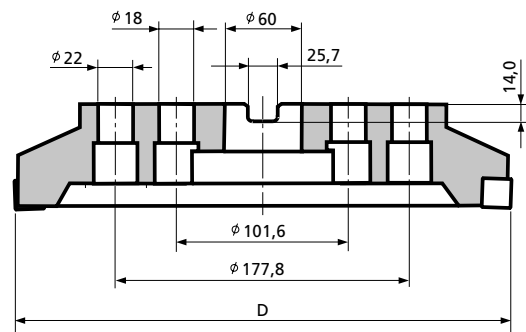
D = 160 mm

Aufnahme Form C



D = 200 - 250 mm

Aufnahme Form C



D = 315 mm

Problem	Problempunkt	Maßnahme										
		zu einer härteren Sorte wechseln	zu einer zäheren Sorte wechseln	Schnittgeschwindigkeit Vc	Vorschub pro Zahn fz	Schnitttiefe ap	Schnittbreite überprüfen ae	Wiper ZZ	Freiwinkel	Eckenradius	Fase	Werkstückspannung überprüfen
Steigender Freiflächenverschleiß *	Ungeeignete Schnittdaten			↓	↑							
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **	✓							↑			
Verschleiß an der Spanfläche	Ungeeignete Schnittdaten			↓	↓	↓						
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **	✓							↓			
Kantenbruch an der Schneide	Ungeeignete Schnittdaten			↓	↓	↓						
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **		✓							↑	↑	
Schlechte Oberfläche	Ungeeignete Schnittdaten				↑			✓				✓
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **							✓				✓
Gratbildung	Ungeeignete Schnittdaten				↓	↓	↓					
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **								↑	↓	↓	
Kantenausbrüche Werkstück	Ungeeignete Schnittdaten				↓	↓	✓					
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **								↑		↓	
Schlechte Ebenheit / Parallelität	Ungeeignete Schnittdaten				↓	↓	↓					✓
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **							✓		↓	↓	✓
Starkes Rattern / Vibrationen	Ungeeignete Schnittdaten			↓	↑		✓					✓
	Ungeeignete Werkzeuggeometrie / WSP **									↓		✓

* C2 Geometrie verwenden

** WSP = Wendeschneidplatte

Eine Änderung des Lieferprogramms, technischer Weiterentwicklungen und Änderungen behalten wir uns vor. Irrtümer, technische und Produktänderungen bleiben vorbehalten. Haftung für Druckfehler und -mängel werden ausgeschlossen.

Auszug Allgemeine Bedingungen

Sonderanfertigungen, Werkzeuge

Bei im Zeitpunkt der Bestellung noch nicht gefertigten Waren sind fertigungsbedingte Über- und Unterlieferungen bis zu max. 10 % der bestellten Menge ohne Benachrichtigung des Bestellers zulässig. Bei Sonderanfertigungen sowie bei der Bestellung neuer Typen behalten wir uns vor, Entwicklungskosten sowie Kosten für Matrizen, Werkzeuge, Gravuren, Formen und sonstige Fertigungsvorrichtungen dem Besteller ganz oder anteilig zu berechnen, ohne daß hierdurch Ansprüche für den Besteller entstehen. Die Kosten für die Neubeschaffung oder -anfertigung von Fertigungseinrichtungen, insbesondere wegen Verschleißes, gehen zu Lasten des Bestellers.

Beschaffenheit der Ware, Garantien

- Als Beschaffenheit der Ware gilt grundsätzlich nur die in unseren Produktbeschreibungen, Spezifikationen und Kennzeichnungen beschriebene Beschaffenheit. Öffentliche Äußerungen, Anpreisungen oder Werbung stellen keine Beschaffenheitsangaben bezüglich der Ware dar.
- Garantien bedürfen einer gesonderten Vereinbarung und müssen von uns schriftlich bestätigt werden. Eine Bezugnahme auf DIN-Normen oder vergleichbare Normen dient nur der Warenbeschreibung und stellt noch keine Garantie dar.

Haftungsausschluss, Haftungsbeschränkung

- Wir schließen unsere Haftung für fahrlässige Pflichtverletzungen aus, sofern diese keine wesentlichen Vertragspflichten betreffen, nicht Leben, Gesundheit oder Körper betroffen oder nicht Ansprüche nach dem Produkthaftungsgesetz berührt sind. Gleiches gilt für Pflichtverletzungen unserer Erfüllungsgehilfen.
- Der Schadensersatz für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren unmittelbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit unserer gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen vorliegt, oder soweit nicht wegen der Verletzung der Gesundheit, des Körpers oder des Lebens, oder der Übernahme einer Garantie oder eines Beschaffungsrisikos gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des Bestellers ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.
- Vertragliche Schadensersatzansprüche verjähren nach einem Jahr. Dies gilt nicht, wenn uns Vorsatz vorwerfbar ist.

Über info@spk-tools.de können Sie die vollständigen AGB's anfordern.

CeramTec GmbH

Geschäftsbereich SPK-Werkzeuge
Hauptstraße 56
73061 Ebersbach / Fils
Germany

Tel.: +49 7163 166-239
Fax: +49 7163 166-388
solutionteam@ceramtec.de
www.spk-tools.de/ www.ceramtec.de