



**PCG**

precision carbide germany

2018



**HARTMETALLE FÜR  
PRÄZISIONSWERKZEUGE**

## Kompetenz in Hartmetall. Kompromisslos in Qualität und Service für Ihre Präzisionswerkzeuge.



*Hartmetall ist unsere Welt. Hier kennen wir uns aus – bis ins kleinste Detail.*

*Deshalb sind wir nicht nur Lieferant, sondern Ihr bestens qualifizierter Partner für Problemlösungen.*

*Dr. Frank Ilgen  
Geschäftsführer*

Hocheffektive Produktionslinien und moderne Technologien sind entscheidende Voraussetzungen, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Das richtige Material in bester Qualität sowie leistungsfähige Werkzeuge bilden hierfür eine entscheidende Basis.

Wir bieten Ihnen beides.

Im Verbund mit unseren ISO-zertifizierten Partnern ist der Vertrieb beratungsintensiver metallurgischer Hartmetallerzeugnisse unser Kerngeschäft. Seit 2005 sind wir zuverlässiger Partner für unser europaweites Kundennetz als Lieferant von Rohmaterialien und Halbzeugen vorzugweise aus Hartmetall in konstant hoher Qualität.

Mit dem Verkauf beraten wir Sie auf Wunsch zu Werkstoffauswahl, Optimierung von Werkzeugen und Kostenpotenzialen, konstruieren Werkzeuge und entwickeln Einsatzpläne.

Von uns erhalten Sie das geeignetste Hartmetall für Ihr Produkt – zuverlässig und mit bestem Service.



# Inhaltsverzeichnis

Wir über uns	Seite 2
Inhaltsverzeichnis	Seite 3
Sortenspezifikation / Sortenempfehlung / Anwendungsbereiche	Seite 4
Klassifizierung WC-Kristallite / Werkstoffe / Sortenempfehlung	Seite 5
VHM-Rundstäbe / 330 bzw. 325 mm / roh und geschliffen h6	Seite 6
VHM-Rundstäbe / mit zentraler Bohrung / 330 mm / roh und geschliffen h6	Seite 7
VHM-Rundstäbe / 2-fach parallel / 330 mm / roh und geschliffen h6	Seite 8
VHM-Rundstäbe / 2-fach verdreht 30° / 330 mm / roh und geschliffen h6	Seite 9
VHM-Rundstäbe / 2-fach verdreht 40° / 330 mm / roh und geschliffen h6	Seite 10
VHM-Rundstäbe / 3-fach verdreht 30° / 330 mm / roh und geschliffen h6	Seite 11
VHM-Fixlängen / einseitig gefast / geschliffen h6	Seite 12+13
VHM-Fixlängen / einseitig gefast / geschliffen h6 / mit Weldon-Spannfläche	Seite 14
VHM-Fixlängen / 2-fach verdreht 30° / roh	Seite 15
VHM-Fixlängen / 2-fach verdreht 30° und 40° / gefast / Verbindungsnut / geschliffen h6	Seite 16
VHM-Fixlänge / radialer Y-Austritt / 60° / 3 und 4 Austritte / geschliffen h6	Seite 17
VHM-Preform / roh und geschliffen	Seite 18
Technische Informationen / Mechanische Eigenschaften	Seite 19
Technische Informationen / Definitionen und Erläuterungen	Seite 20
Technische Informationen / Geometrische Produktspezifikation	Seite 21
Ihre Notizen	Seite 22
Kontakt Deutschland und Europa	Seite 24



# Sortenspezifikation

## Zusammensetzung und physikalische Daten

PCG HM-Sorte	ISO- Bereich	Struktur	Korngröße µm	Co ±0,5%	Härte HV30	Härte HRA	Dichte g/ cm <sup>3</sup>	TRS N/ mm <sup>2</sup>	Bruchzähigkeit K <sub>IC</sub> (MPam <sup>1/2</sup> )
F06D	K05-K10	ultrafein	≤ 0,6	6,0	1840	93,4	14,80	3500	8,0
F06	K10	ultrafein	≤ 0,6	7,5	1770	93,0	14,60	3600	9,0
F10	K20-K30	feinst	0,7	10,0	1580	92,0	14,35	3800	10,7
F10S	K20-K40	feinst	0,7	10,0	1510	91,3	14,40	4000	10,9
U12	K40	ultrafein	≤ 0,6	12,0	1640	92,2	14,15	3800	9,8
U12S	K40	ultrafein	≤ 0,6	11,0	1660	92,3	14,15	3800	10,0
U09	K01-K05	ultrafein	≤ 0,6	9,0	1970	94,1	14,34	3600	8,6

## Sortenempfehlung & Anwendungsbereiche

HM-Sorte	Anwendungsbereich
<b>F06D</b>	<b>K05 / K10- Standard-Sorte für HSC-Anwendung Bohren, Fräsen und Reiben</b> Stahl, Grauguss, NE-Metall, Graphit und Kunststoffe, auch faserverstärkt Hartbearbeitung bis 60 HRC Besonders geeignet für Diamantbeschichtung
<b>F06</b>	<b>K10- Sorte für HSC- Anwendung Bohren, Fräsen und Reiben</b> Stahl, Grauguss, NE-Metall, Graphit und Kunststoffe Hartbearbeitung bis 60 HRC
<b>F10</b>	<b>K20 / K30- Standard-Mehrbereichsorte für HPC- Anwendung Bohren und Fräsen</b> Stahl, Gusseisen, NE-Metall, Edelstahl und Speziallegierungen Hauptsorte für zentrale und verdrallte Kühlkanäle (2- / 3-fach; 30° / 40°)
<b>F10S</b>	<b>K20 / K40- Sorte für HPC- Anwendung Fräsen und Bohren mit sehr guter Zähigkeit</b> Gusseisen, Edelstahl und Sonderlegierungen Hohe Vorschübe, auch bei labilen Maschinenbedingungen einsetzbar
<b>U12</b>	<b>K40- Standard-Sorte speziell für HPC- Anwendung Fräsen</b> Niedrig- und hochlegierter Stahl, Stahlguss, NE- Metall und Sonderlegierungen Hartbearbeitung bis 42 HRC
<b>U12S</b>	<b>K40- Sorte speziell für HPC- Anwendungen Fräsen</b> Hochlegierten Stahl, Gusseisen, Stahlguss, Ti-, Ni-, Co- Basislegierungen und Edelstahl Hartbearbeitung bis 50 HRC
<b>U09</b>	<b>K01 / K05 - Sorte für HSC- Anwendungen Bohren und Fräsen mit sehr hohem Verschleißwiderstand</b> Sehr gut geeignet für glasfaser- und kohlefaserverstärkte Kunststoffe, Graphit, Al-Legierung > 6% Si Hartbearbeitung > 60 HRC und analogen Reibanwendungen



# Klassifizierung WC-Kristallite im Sinterzustand

## Korngrößen und Definitionen

Korngröße	Definition	Korngröße	Definition
< 0,2 µm	Nano	1,3 - 2,5 µm	Mittel
0,2 - 0,5 µm	Ultrafein	2,5 - 6,0 µm	Grob
0,5 - 0,8 µm	Feinst	> 6,0 µm	Extragrob
0,8 - 1,3 µm	Fein		

## Werkstoffe und Sortenempfehlung

● optimal ○ geeignet

ISO-Norm	Werkstoffgruppe	Werkstoffauswahl	F06D	F06	F10	F10S	U12	U12S	U09
<b>P</b>	Stahl	unlegierter Stahl	●	●	●	●	○	○	
		legierter Stahl	●	●	●	●	○	○	
		hochlegierter Stahl	○	○	●	○	●	●	
		Werkzeugstahl	○	○	●	●	●	●	
		Stahlguss	○	○	●	●	○	○	
<b>M</b>	Rostfreier Stahl	austenitisch, ferritisch, martensitisch			○	●	●	●	
		Stahlguss			○	○	●	●	
		Duplex-Stahl			○	○	○	●	
<b>K</b>	Gusseisen	Grauguss	●	●	●	●	○	○	
		Temperguss	●	●	●	●	○	○	
		Sphäroguss	●	●	●	●	○	○	
		Kugelgraphitguss	○	○	●	●	○	○	
<b>N</b>	NE-Metalle	Aluminium < 6% Si	●	●	○	○	○	○	
		Kupfer	●	●	○	○	○	○	
		Messing	●	●	○	○	○	○	
		Kunststoffe, faserverstärkt	●	○					●
		Kompositwerkstoffe, Al > 6% Si	●	○					●
<b>S</b>	Superlegierung	Ni-Basislegierung			○	○	●	●	
		Co-Basislegierung			○	○	●	●	
		Ti und Ti-Basislegierung			○	●	○	●	
<b>H</b>	Harte Werkstoffe	Stähle 45-65 HRC	●	○	○	○	○	●	●
		Kokillenhartguss 400-600 HB	○	○	○	○	○	●	
		Manganhartstahl	○	○	○	○	●	●	v

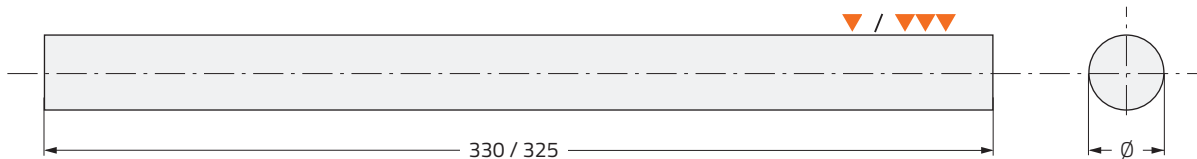
**i** Sortenempfehlung ist nur eine Vorauswahl. Zerspanungsleistung ist zusätzlich abhängig von Schneidengeometrie, Beschichtung und spezifischen Maschinenbedingungen.

# VHM-Rundstäbe / 330 bzw. 325 mm

Artikelgruppe **0110** / roh mit Schleifzugabe

Artikelgruppe **0111** / geschliffen Tol. h6

<b>F06</b> <b>K10</b> Kobalt 7,5% Ultrafeinkorn HV30 1770 3600 N/mm <sup>2</sup> 325 mm	<b>F06D</b> <b>K10</b> Kobalt 6% Ultrafeinkorn HV30 1840 3500 N/mm <sup>2</sup> 325 mm	<b>F10</b> <b>K30</b> Kobalt 10% Feinstkorn HV30 1580 3800 N/mm <sup>2</sup> 330 mm	<b>U12</b> <b>K40</b> Kobalt 12% Ultrafeinkorn HV30 1640 3800 N/mm <sup>2</sup> 330 mm
--	---	--	---



▽ Ø mm (roh)	▽▽▽ Ø mm (geschliffen)	▽ Ø mm (roh)	▽▽▽ Ø mm (geschliffen)
Ø 2,2 +0,2	Ø 2,0 h6	Ø 16,2 +0,4	Ø 16,0 h6
Ø 2,7 +0,2	Ø 2,5 h6	Ø 16,7 +0,4	Ø 16,5 h6
Ø 3,2 +0,2	Ø 3,0 h6	Ø 17,2 +0,4	Ø 17,0 h6
Ø 3,7 +0,2	Ø 3,5 h6	Ø 17,7 +0,4	Ø 17,5 h6
Ø 4,2 +0,2	Ø 4,0 h6	Ø 18,2 +0,4	Ø 18,0 h6
Ø 4,7 +0,2	Ø 4,5 h6	Ø 18,7 +0,4	Ø 18,5 h6
Ø 5,2 +0,2	Ø 5,0 h6	Ø 19,2 +0,4	Ø 19,0 h6
Ø 5,7 +0,2	Ø 5,5 h6	Ø 19,7 +0,4	Ø 19,5 h6
Ø 6,2 +0,2	Ø 6,0 h6	Ø 20,2 +0,5	Ø 20,0 h6
Ø 6,7 +0,2	Ø 6,5 h6	Ø 20,7 +0,5	Ø 20,5 h6
Ø 7,2 +0,2	Ø 7,0 h6	Ø 21,2 +0,5	Ø 21,0 h6
Ø 7,7 +0,2	Ø 7,5 h6	Ø 21,7 +0,5	Ø 21,5 h6
Ø 8,2 +0,3	Ø 8,0 h6	Ø 22,2 +0,5	Ø 22,0 h6
Ø 8,7 +0,3	Ø 8,5 h6	Ø 22,7 +0,5	Ø 22,5 h6
Ø 9,2 +0,3	Ø 9,0 h6	Ø 23,2 +0,5	Ø 23,0 h6
Ø 9,7 +0,3	Ø 9,5 h6	Ø 23,7 +0,5	Ø 23,5 h6
Ø 10,2 +0,3	Ø 10,0 h6	Ø 24,2 +0,5	Ø 24,0 h6
Ø 10,7 +0,3	Ø 10,5 h6	Ø 25,2 +0,5	Ø 25,0 h6
Ø 11,2 +0,3	Ø 11,0 h6	Ø 25,7 +0,5	Ø 25,5 h6
Ø 11,7 +0,3	Ø 11,5 h6	Ø 26,2 +0,5	Ø 26,0 h6
Ø 12,2 +0,3	Ø 12,0 h6	Ø 27,2 +0,5	Ø 27,0 h6
Ø 12,7 +0,3	Ø 12,5 h6	Ø 28,2 +0,5	Ø 28,0 h6
Ø 13,2 +0,3	Ø 13,0 h6	Ø 29,2 +0,5	Ø 29,0 h6
Ø 13,7 +0,3	Ø 13,5 h6	Ø 30,2 +0,5	Ø 30,0 h6
Ø 14,2 +0,3	Ø 14,0 h6	Ø 31,2 +0,5	Ø 31,0 h6
Ø 14,7 +0,3	Ø 14,5 h6	Ø 32,2 +0,5	Ø 32,0 h6
Ø 15,2 +0,3	Ø 15,0 h6		
Ø 15,7 +0,3	Ø 15,5 h6		

**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

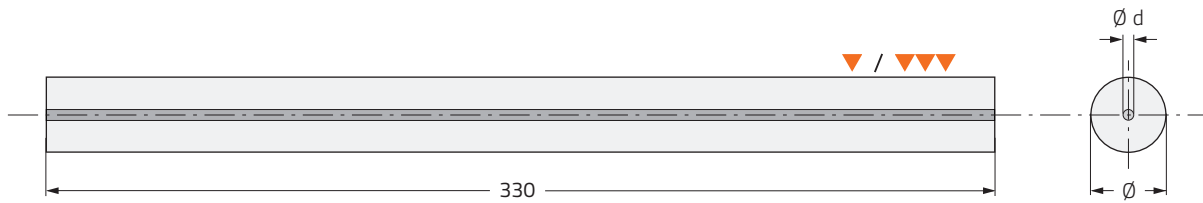


# VHM-Rundstäbe / mit zentraler Bohrung / 330 mm

Artikelgruppe **0120** / roh mit Schleifzugabe

Artikelgruppe **0121** / geschliffen Tol. h6

**F10** **K30**  
 Kobalt 10%  
 Feinstkorn  
 HV30 1580  
 3800 N/mm<sup>2</sup>



▽ Ø mm (roh)	▽▽▽ Ø mm (geschliffen)	Ø d mm
Ø 4,2 +0,3	Ø 4,0 h6	1,0 ± 0,10
Ø 6,2 +0,3	Ø 6,0 h6	1,0 ± 0,10
Ø 8,2 +0,3	Ø 8,0 h6	1,5 ± 0,15
Ø 10,2 +0,3	Ø 10,0 h6	2,0 ± 0,25
Ø 12,2 +0,3	Ø 12,0 h6	2,5 ± 0,30
Ø 14,2 +0,3	Ø 14,0 h6	2,8 ± 0,30
Ø 16,2 +0,3	Ø 16,0 h6	4,0 ± 0,30
Ø 18,2 +0,3	Ø 18,0 h6	3,0 ± 0,30
Ø 20,2 +0,3	Ø 20,0 h6	4,0 ± 0,30
Ø 25,2 +0,3	Ø 25,0 h6	4,0 ± 0,30

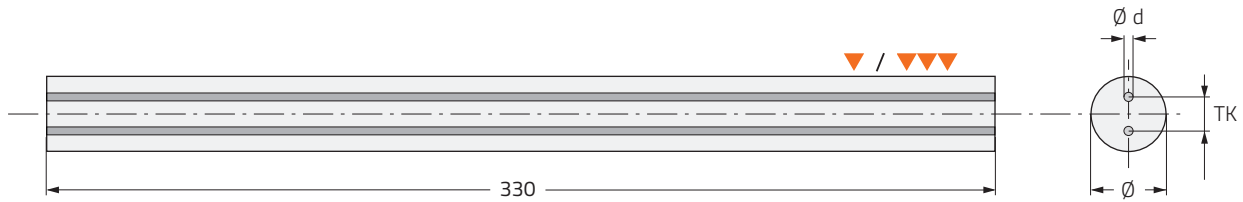
**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

## VHM-Rundstäbe / 2-fach parallel / 330 mm

Artikelgruppe **0130** / roh mit Schleifzugabe

Artikelgruppe **0131** / geschliffen Tol. h6

<b>F06</b>	<b>K10</b>	<b>F06D</b>	<b>K10</b>
Kobalt	7,5%	Kobalt	6%
Ultrafeinkorn		Ultrafeinkorn	
HV30	1770	HV30	1840
3600 N/mm <sup>2</sup>		3500 N/mm <sup>2</sup>	



▽			▽▽▽		
Ø mm (roh)	TK mm	Ø d mm	Ø mm (geschliffen)	TK mm	Ø d mm
Ø 6,3 +0,3	1,5 ±0,20	0,8 ±0,15	Ø 6,0 h6	1,5 ±0,20	0,8 ±0,10
Ø 6,3 +0,3	2,2 ±0,20	1,0 ±0,15	Ø 6,0 h6	2,2 ±0,30	1,0 ±0,10
Ø 8,3 +0,3	1,5 ±0,20	0,8 ±0,15	Ø 8,0 h6	1,5 ±0,20	0,8 ±0,10
Ø 8,3 +0,3	2,2 ±0,20	1,0 ±0,15	Ø 8,0 h6	2,2 ±0,30	1,0 ±0,10
Ø 8,3 +0,3	3,5 ±0,20	1,2 ±0,15	Ø 8,0 h6	3,5 ±0,30	1,2 ±0,15
Ø 10,3 +0,3	2,6 ±0,30	1,0 ±0,15	Ø 10,0 h6	2,6 ±0,30	1,0 ±0,15
Ø 10,3 +0,3	3,5 ±0,30	1,2 ±0,15	Ø 10,0 h6	3,5 ±0,30	1,2 ±0,15
Ø 10,3 +0,3	4,3 ±0,30	1,6 ±0,15	Ø 10,0 h6	4,3 ±0,40	1,6 ±0,15
Ø 12,3 +0,3	3,5 ±0,30	1,2 ±0,15	Ø 12,0 h6	3,5 ±0,30	1,2 ±0,15
Ø 12,3 +0,3	5,0 ±0,40	1,8 ±0,15	Ø 12,0 h6	5,0 ±0,40	1,8 ±0,15
Ø 14,3 +0,3	5,0 ±0,40	2,0 ±0,20	Ø 14,0 h6	5,0 ±0,50	2,0 ±0,25
Ø 16,3 +0,3	5,0 ±0,40	2,0 ±0,20	Ø 16,0 h6	5,0 ±0,50	2,0 ±0,25
Ø 18,3 +0,3	6,0 ±0,40	2,0 ±0,25	Ø 18,0 h6	6,0 ±0,50	2,0 ±0,25
Ø 18,3 +0,3	9,15 ±0,40	2,0 ±0,25	Ø 20,0 h6	6,0 ±0,50	2,0 ±0,25
Ø 20,3 +0,3	6,0 ±0,50	2,0 ±0,25	Ø 20,0 h6	9,9 ±0,50	1,75 ±0,30
Ø 20,3 +0,3	9,9 ±0,50	2,0 ±0,25	Ø 22,0 h6	6,0 ±0,50	2,0 ±0,25
Ø 20,3 +0,3	10,0 ±0,50	2,5 ±0,25	Ø 24,0 h6	7,5 ±0,50	2,0 ±0,25
Ø 25,3 +0,3	7,5 ±0,50	2,0 ±0,25	Ø 25,0 h6	7,5 ±0,50	2,0 ±0,25
Ø 25,3 +0,3	10,5 ±0,50	2,8 ±0,25	Ø 26,0 h6	10,5 ±0,50	2,8 ±0,30

**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

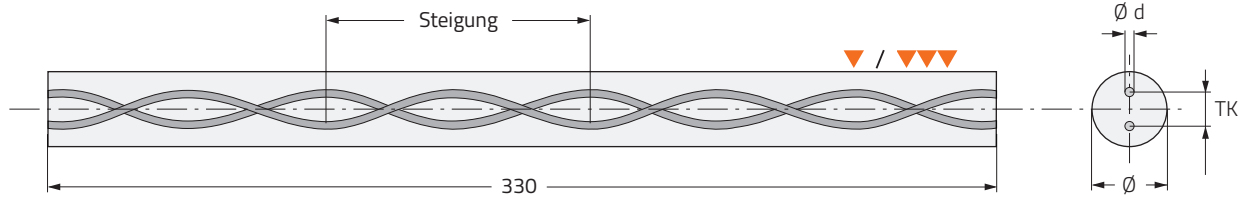


# VHM-Rundstäbe / 2-fach verdreht 30° / 330 mm

Artikelgruppe **0140** / roh mit Schleifzugabe

Artikelgruppe **0141** / geschliffen Tol. h6

**F10** **K30**  
 Kobalt 10%  
 Feinstkorn  
 HV30 1580  
 3800 N/mm<sup>2</sup>



▽ Ø mm (roh)	▽▽▽ Ø mm (geschliffen)	TK mm	Ø d mm	Steigung mm
Ø 3,3 +0,3	Ø 3,0 h6	1,6 ±0,15	0,4 ±0,10	16,32 -0,64/+0,21
Ø 4,3 +0,3	Ø 4,0 h6	1,6 ±0,15	0,4 ±0,15	21,77 -0,85/+0,29
Ø 5,3 +0,3	Ø 5,0 h6	2,4 ±0,20	0,7 ±0,15	27,21 -1,06/+0,37
Ø 6,3 +0,3	Ø 6,0 h6	1,8 ±0,20	0,5 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 6,3 +0,3	Ø 6,0 h6	2,4 ±0,20	0,7 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 8,3 +0,3	Ø 8,0 h6	2,8 ±0,20	0,6 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 8,3 +0,3	Ø 8,0 h6	3,8 ±0,20	1,0 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 10,3 +0,3	Ø 10,0 h6	4,5 ±0,30	1,4 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 12,3 +0,3	Ø 12,0 h6	5,85 ±0,40	1,4 ±0,15	65,30 -2,55/+0,85
Ø 14,3 +0,3	Ø 14,0 h6	6,7 ±0,40	1,75 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 16,3 +0,3	Ø 16,0 h6	7,9 ±0,40	1,75 ±0,25	87,06 -3,40/+1,14
Ø 18,3 +0,3	Ø 18,0 h6	9,15 ±0,40	2,0 ±0,25	97,95 -3,83/+1,28
Ø 20,3 +0,3	Ø 20,0 h6	9,9 ±0,50	2,0 ±0,25	108,83 -4,25/+1,42
Ø 25,3 +0,3	Ø 25,0 h6	12,8 ±0,50	2,0 ±0,25	136,03 -5,32/+1,78

**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

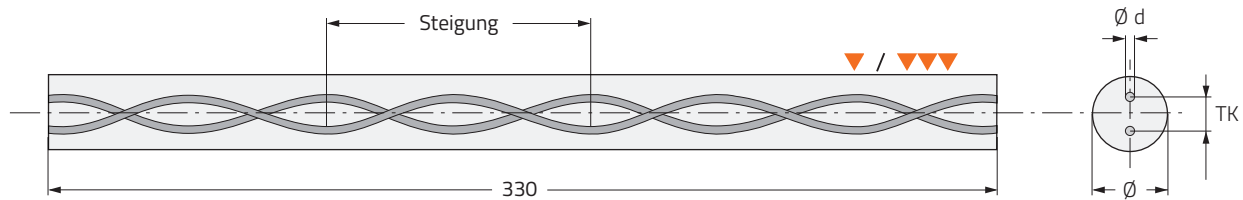


## VHM-Rundstäbe / 2-fach verdreht 40° / 330 mm

Artikelgruppe **0160** / roh mit Schleifzugabe

Artikelgruppe **0161** / geschliffen Tol. h6

**F10** K30  
 Kobalt 10%  
 Feinstkorn  
 HV30 1580  
 3800 N/mm<sup>2</sup>



▽ Ø mm (roh)	▽▽▽ Ø mm (geschliffen)	TK mm	Ø d mm	Steigung mm
Ø 6,3 +0,3	Ø 6,0 h6	2,0 ±0,20	0,5 ±0,15	22,46 -0,78/+0,26
Ø 8,3 +0,3	Ø 8,0 h6	2,4 ±0,20	0,65 ±0,15	29,95 -1,04/+0,34
Ø 10,3 +0,3	Ø 10,0 h6	3,2 ±0,30	1,0 ±0,15	37,44 -1,30/+0,43
Ø 12,3 +0,3	Ø 12,0 h6	3,8 ±0,40	1,2 ±0,15	44,92 -1,56/+0,51
Ø 14,3 +0,3	Ø 14,0 h6	4,3 ±0,40	1,2 ±0,20	52,41 -1,82/+0,60
Ø 16,3 +0,3	Ø 16,0 h6	5,1 ±0,40	1,3 ±0,20	59,90 -2,08/+0,69
Ø 18,3 +0,3	Ø 18,0 h6	5,9 ±0,40	1,4 ±0,25	67,39 -2,34/+0,77
Ø 20,3 +0,3	Ø 20,0 h6	6,6 ±0,50	1,5 ±0,25	74,88 -2,60/+0,86
Ø 25,3 +0,3	Ø 25,0 h6	7,6 ±0,50	1,75 ±0,25	93,60 -3,25/+1,07

**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

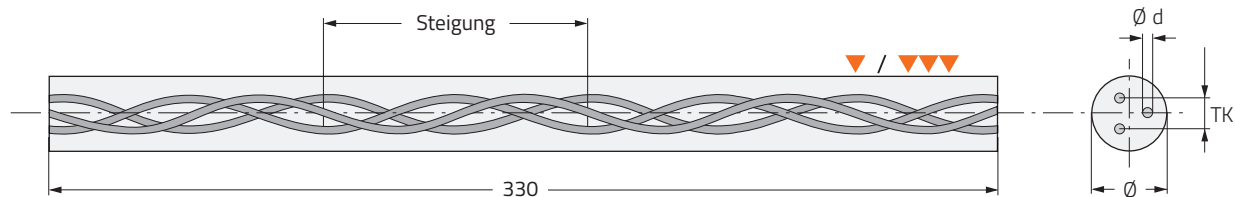


# VHM-Rundstäbe / 3-fach verdreht 30° / 330 mm

Artikelgruppe **0150** / roh mit Schleifzugabe

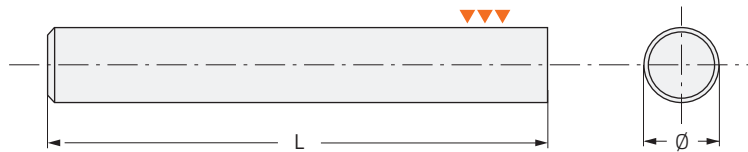
Artikelgruppe **0151** / geschliffen Tol. h6

**F10** **K30**  
 Kobalt 10%  
 Feinstkorn  
 HV30 1580  
 3800 N/mm<sup>2</sup>



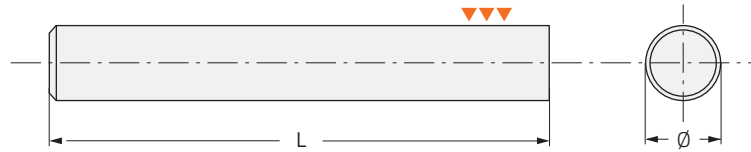
▽ Ø mm (roh)	▽▽▽ Ø mm (geschliffen)	TK mm	Ø d mm	Steigung mm
Ø 6,3 +0,3	Ø 6,0 h6	3,0 ±0,20	0,6 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 8,3 +0,3	Ø 8,0 h6	4,0 ±0,20	0,7 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 10,3 +0,3	Ø 10,0 h6	4,9 ±0,30	1,0 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 12,3 +0,3	Ø 12,0 h6	6,0 ±0,40	1,1 ±0,15	65,30 -2,55/+0,85
Ø 14,3 +0,3	Ø 14,0 h6	7,1 ±0,40	1,3 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 16,3 +0,3	Ø 16,0 h6	8,3 ±0,40	1,5 ±0,20	87,06 -3,40/+1,14
Ø 18,3 +0,3	Ø 18,0 h6	9,7 ±0,40	1,7 ±0,25	97,95 -3,83/+1,28
Ø 20,3 +0,3	Ø 20,0 h6	10,4 ±0,50	2,0 ±0,25	108,83 -4,25/+1,42
Ø 25,3 +0,3	Ø 25,0 h6	12,5 ±0,50	2,0 ±0,25	136,03 -5,32/+1,78

**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.



Ø mm	L +0,5 / +0,8 mm	Fase ± 0,1 mm	Ø mm	L +0,5 / +0,8 mm	Fase ± 0,1 mm
Ø 2,0 h6	33	0,2 x 45°	Ø 8,0 h6	63	0,8 x 45°
Ø 3,0 h6	32	0,3 x 45°	Ø 8,0 h6	68	0,8 x 45°
Ø 3,0 h6	39	0,3 x 45°	Ø 8,0 h6	70	0,8 x 45°
Ø 3,0 h6	50	0,3 x 45°	Ø 8,0 h6	75	0,8 x 45°
Ø 3,0 h6	55	0,3 x 45°	Ø 8,0 h6	80	0,8 x 45°
Ø 3,0 h6	60	0,3 x 45°	Ø 8,0 h6	100	0,8 x 45°
Ø 3,0 h6	100	0,3 x 45°	Ø 10,0 h6	60	1,0 x 45°
Ø 4,0 h6	40	0,4 x 45°	Ø 10,0 h6	66	1,0 x 45°
Ø 4,0 h6	50	0,4 x 45°	Ø 10,0 h6	70	1,0 x 45°
Ø 4,0 h6	54	0,4 x 45°	Ø 10,0 h6	72	1,0 x 45°
Ø 5,0 h6	50	0,5 x 45°	Ø 10,0 h6	90	1,0 x 45°
Ø 5,0 h6	60	0,5 x 45°	Ø 10,0 h6	100	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	38	0,6 x 45°	Ø 10,0 h6	110	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	40	0,6 x 45°	Ø 10,0 h6	120	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	50	0,6 x 45°	Ø 10,0 h6	150	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	54	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	55	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	57	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	58	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	60	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	70	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	63	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	73	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	68	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	83	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	75	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	90	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	80	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	93	1,0 x 45°
Ø 6,0 h6	100	0,6 x 45°	Ø 12,0 h6	100	1,0 x 45°
Ø 8,0 h6	43	0,8 x 45°	Ø 12,0 h6	110	1,0 x 45°
Ø 8,0 h6	58	0,8 x 45°	Ø 12,0 h6	120	1,0 x 45°
Ø 8,0 h6	60	0,8 x 45°	Ø 12,0 h6	150	1,0 x 45°

**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.



Ø mm	L +0,5 / +0,8 mm	Fase ± 0,1 mm
Ø 14,0 h6	58	1,0 x 45°
Ø 14,0 h6	75	1,0 x 45°
Ø 14,0 h6	83	1,0 x 45°
Ø 14,0 h6	100	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	82	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	92	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	100	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	108	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	114	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	120	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	123	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	150	1,0 x 45°
Ø 18,0 h6	84	1,5 x 45°
Ø 18,0 h6	92	1,5 x 45°
Ø 18,0 h6	100	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	75	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	92	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	100	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	104	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	110	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	115	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	120	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	126	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	135	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	141	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	150	1,5 x 45°

Ø mm	L +0,5 / +0,8 mm	Fase ± 0,1 mm
Ø 25,0 h6	100	1,5 x 45°
Ø 25,0 h6	121	1,5 x 45°
Ø 25,0 h6	125	1,5 x 45°
Ø 25,0 h6	150	1,5 x 45°
Ø 32,0 h6	110	2,0 x 45°
Ø 32,0 h6	151	2,0 x 45°



Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten !  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

VHM-Fräserrohlinge / einseitig gefast / geschliffen Tol. h6  
 Artikelgruppe **0113** / mit Weldon-Spannfläche DIN 6535 Form HB

**F10** **K30**  
 Kobalt 10%  
 Feinstkorn  
 HV30 1580  
 3800 N/mm<sup>2</sup>



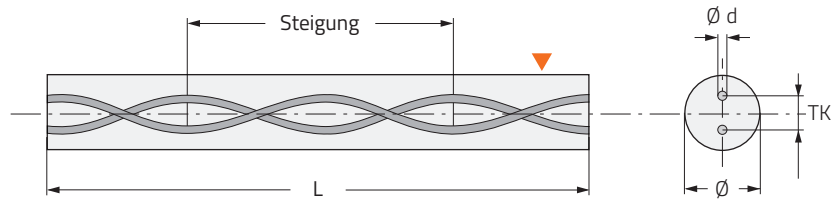
Ø mm	L +0,5 / +0,8 mm	Fase ± 0,1 mm
Ø 6,0 h6	54	0,6 x 45°
Ø 6,0 h6	57	0,6 x 45°
Ø 8,0 h6	58	0,8 x 45°
Ø 8,0 h6	63	0,8 x 45°
Ø 10,0 h6	66	1,0 x 45°
Ø 10,0 h6	72	1,0 x 45°
Ø 12,0 h6	73	1,0 x 45°
Ø 12,0 h6	83	1,0 x 45°
Ø 14,0 h6	75	1,0 x 45°
Ø 14,0 h6	83	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	82	1,0 x 45°
Ø 16,0 h6	92	1,0 x 45°
Ø 18,0 h6	84	1,5 x 45°
Ø 18,0 h6	92	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	92	1,5 x 45°
Ø 20,0 h6	104	1,5 x 45°

**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.



VHM-Fixlängen / 2-fach verdreht 30°  
 Artikelgruppe 0142 / roh mit Schleifzugabe

**F10** **K30**  
 Kobalt 10%  
 Feinstkorn  
 HV30 1580  
 3800 N/mm<sup>2</sup>



Ø mm (roh)	L +0,5 / +0,8 mm	TK mm	Ø d mm	Steigung mm
Ø 6,3 +0,3	67	2,4 ±0,2	Ø0,7 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 6,3 +0,3	82	2,4 ±0,2	Ø0,7 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 8,3 +0,3	80	3,8 ±0,2	Ø1,0 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 8,3 +0,3	92	3,8 ±0,2	Ø1,0 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 10,3 +0,3	90	4,5 ±0,3	Ø1,4 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 10,3 +0,3	104	4,5 ±0,3	Ø1,4 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 12,3 +0,3	103	5,85 ±0,4	Ø1,4 ±0,20	65,30 -2,55/+0,85
Ø 12,3 +0,3	119	5,85 ±0,4	Ø1,4 ±0,20	65,30 -2,55/+0,85
Ø 14,3 +0,3	108	6,7 ±0,4	Ø2,0 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 14,3 +0,3	125	6,7 ±0,4	Ø2,0 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 16,3 +0,3	134	7,9 ±0,40	Ø2,0 ±0,25	87,06 -3,40/+1,14
Ø 16,3 +0,3	300	7,9 ±0,40	Ø2,0 ±0,25	87,06 -3,40/+1,14
Ø 18,3 +0,3	124	9,15 ±0,4	Ø2,5 ±0,25	97,95 -3,83/+1,28
Ø 18,3 +0,3	144	9,15 ±0,4	Ø2,5 ±0,25	97,95 -3,83/+1,28
Ø 20,3 +0,3	132	9,9 ±0,5	Ø2,5 ±0,25	108,83 -4,25/+1,42
Ø 20,3 +0,3	154	9,9 ±0,5	Ø2,5 ±0,25	108,83 -4,25/+1,42

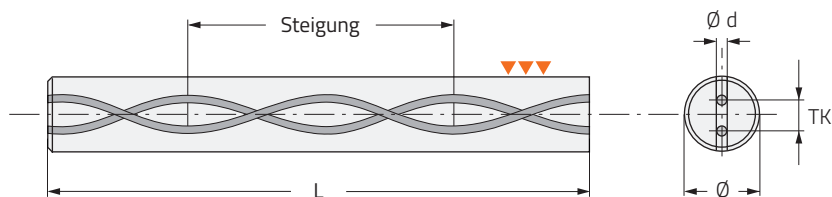
**i** Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
 Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.



# VHM-Fixlängen / 2-fach verdrallt 30° / einseitig gefast / Verbindungsnut

Artikelgruppe **0143** / geschliffen Tol. h6 / 30°

**F10** K30  
Kobalt 10%  
Feinstkorn  
HV30 1580  
3800 N/mm<sup>2</sup>



Ø mm (geschliffen)	L +0,5 / +0,8 mm	TK mm	Ø d mm	Steigung mm
Ø 6,0 h6	67	1,7 ±0,2	Ø 0,55 ±0,15	23,00 -0,80/+0,27 (40°)
Ø 6,0 h6	67	2,4 ±0,2	Ø 0,7 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 6,0 h6	75	2,4 ±0,2	Ø 0,7 ±0,15	29,00 -1,08/+0,37 (33°)
Ø 6,0 h6	82	2,4 ±0,2	Ø 0,7 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 6,0 h6	95	2,4 ±0,2	Ø 0,7 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 6,0 h6	116	2,4 ±0,2	Ø 0,7 ±0,15	32,65 -1,28/+0,43
Ø 8,0 h6	80	3,8 ±0,2	Ø 1,0 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 8,0 h6	92	3,8 ±0,2	Ø 1,0 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 8,0 h6	114	3,8 ±0,2	Ø 1,0 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 8,0 h6	146	3,8 ±0,2	Ø 1,0 ±0,15	43,53 -1,70/+0,57
Ø 10,0 h6	90	4,5 ±0,3	Ø 1,4 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 10,0 h6	104	4,5 ±0,3	Ø 1,4 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 10,0 h6	142	4,5 ±0,3	Ø 1,4 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 10,0 h6	162	4,5 ±0,3	Ø 1,4 ±0,15	54,41 -2,13/+0,71
Ø 12,0 h6	103	5,85 ±0,4	Ø 1,4 ±0,20	65,30 -2,55/+0,85
Ø 12,0 h6	119	5,85 ±0,4	Ø 1,4 ±0,20	65,30 -2,55/+0,85
Ø 12,0 h6	162	5,85 ±0,4	Ø 1,4 ±0,20	65,30 -2,55/+0,85
Ø 12,0 h6	204	5,85 ±0,4	Ø 1,4 ±0,20	65,30 -2,55/+0,85
Ø 14,0 h6	108	6,7 ±0,4	Ø 1,75 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 14,0 h6	125	6,7 ±0,4	Ø 1,75 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 14,0 h6	178	6,7 ±0,4	Ø 1,75 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 14,0 h6	230	6,7 ±0,4	Ø 1,75 ±0,20	76,18 -2,98/+1,00
Ø 16,0 h6	116	7,9 ±0,40	Ø 2,0 ±0,25	87,06 -3,40/+1,14
Ø 16,0 h6	134	7,9 ±0,40	Ø 2,0 ±0,25	87,06 -3,40/+1,14
Ø 16,0 h6	203	7,9 ±0,40	Ø 2,0 ±0,25	87,06 -3,40/+1,14
Ø 16,0 h6	260	7,9 ±0,40	Ø 2,0 ±0,25	87,06 -3,40/+1,14
Ø 18,0 h6	124	9,15 ±0,4	Ø 2,5 ±0,25	97,95 -3,83/+1,28
Ø 18,0 h6	144	9,15 ±0,4	Ø 2,5 ±0,25	97,95 -3,83/+1,28
Ø 18,0 h6	222	9,15 ±0,4	Ø 2,5 ±0,25	97,95 -3,83/+1,28
Ø 20,0 h6	132	9,9 ±0,5	Ø 2,5 ±0,25	108,83 -4,25/+1,42
Ø 20,0 h6	154	9,9 ±0,5	Ø 2,5 ±0,25	108,83 -4,25/+1,42
Ø 20,0 h6	243	9,9 ±0,5	Ø 2,5 ±0,25	108,83 -4,25/+1,42



Lieferung ab Lager; Zwischenverkauf vorbehalten!  
Andere Abmessungen und HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

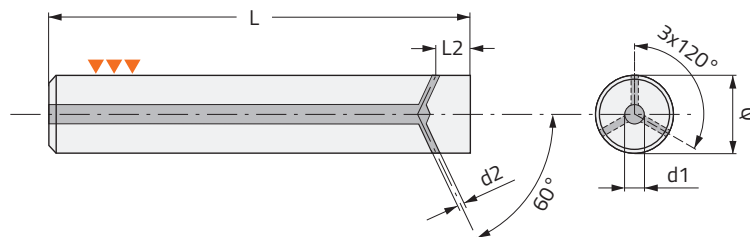




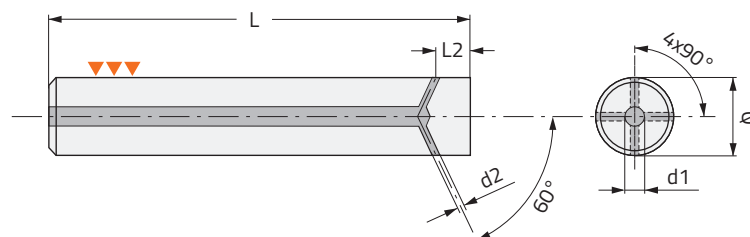
# VHM-Fixlänge / radialer Y-Austritt / 60° / geschliffen Tol. h6

Artikelgruppe **0314** / 3 und 4 Austritte

**F10** K30  
 Kobalt 10%  
 Feinstkorn  
 HV30 1580  
 3800 N/mm<sup>2</sup>



Ø mm (geschliffen)	L mm	d1 mm	d2 mm	L2 mm
6,0 h6	58	1,75	1,0	3
8,0 h6	64	1,75	1,2	4
10,0 h6	73	2,0	1,2	5
12,0 h6	84	2,0	1,5	6
14,0 h6	84	2,0	1,5	7
16,0 h6	93	4,0	1,5	8
18,0 h6	93	4,0	2,0	9
20,0 h6	105	4,0	2,0	10
25,0 h6	152	4,0	2,0	12



Ø mm (geschliffen)	L mm	d1 mm	d2 mm	L2 mm
6,0 h6	58	1,75	1,0	3
8,0 h6	64	1,75	1,2	4
10,0 h6	73	2,0	1,2	5
12,0 h6	84	2,0	1,5	6
14,0 h6	84	2,0	1,5	7
16,0 h6	93	4,0	1,5	8
18,0 h6	93	4,0	2,0	9
20,0 h6	105	4,0	2,0	10
25,0 h6	152	4,0	2,0	12



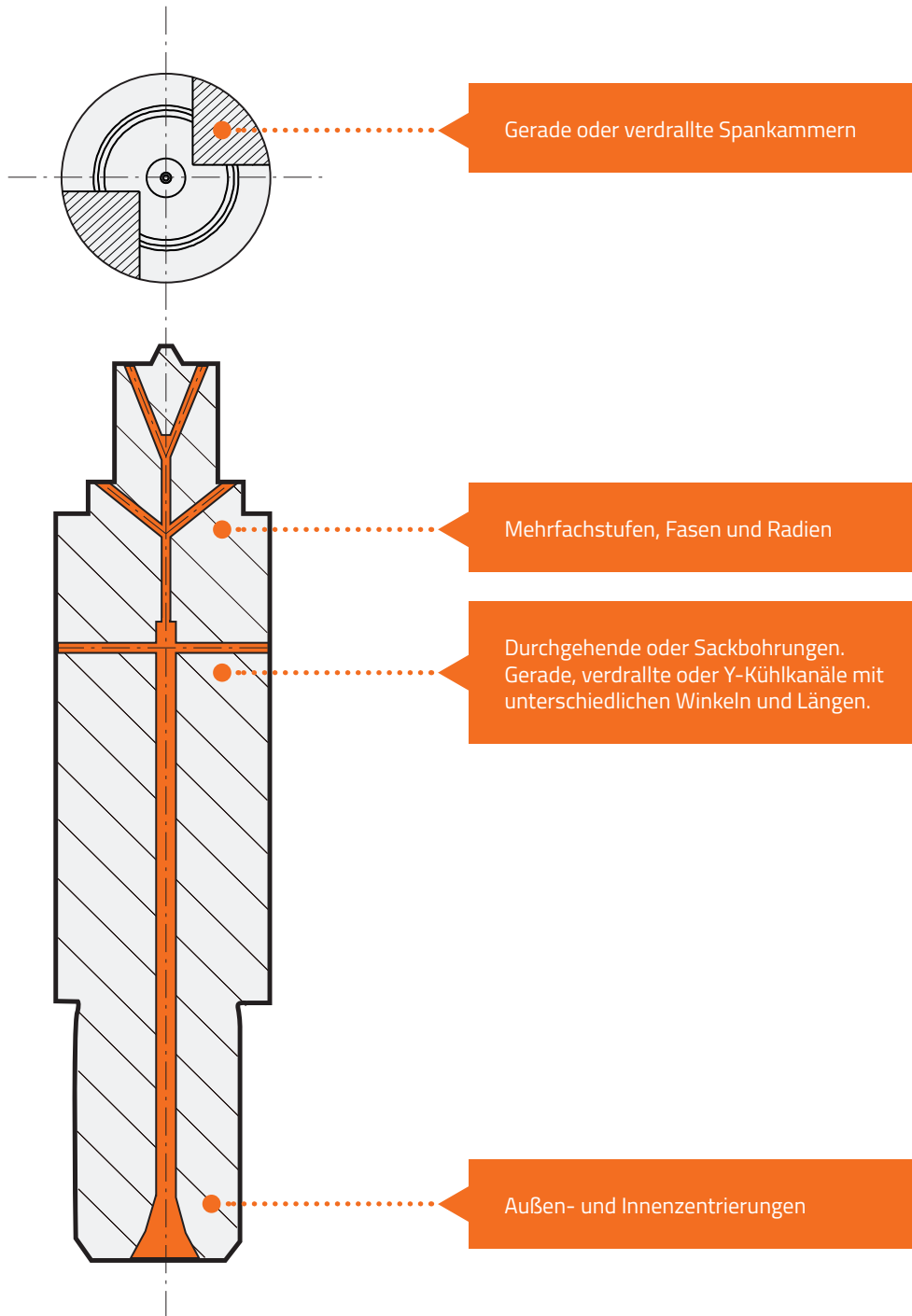
Andere Abmessungen, HM-Sorten und Spannflächen auf Anfrage lieferbar.



F06	K10	F10	K30	U12	K40
Kobalt	7.5%	Kobalt	10%	Kobalt	12%
Ultrafeinkorn		Feinstkorn		Ultrafeinkorn	
HV30	1770	HV30	1580	HV30	1640
3600 N/mm <sup>2</sup>		3800 N/mm <sup>2</sup>		3800 N/mm <sup>2</sup>	

Zur Reduzierung von Schleifzeiten und Fertigungskosten bietet die PCG GmbH eine umfassende Auswahl an endkonturnahen Preformen an.

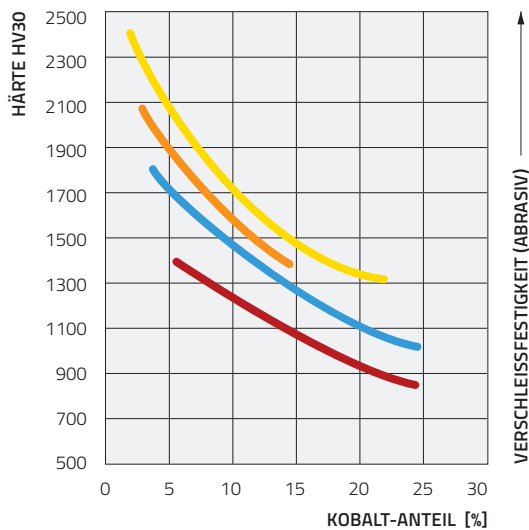
Basierend auf unseren Fertigungsmöglichkeiten liefern wir komplexe Geometrien entsprechend der spezifischen Kundenvorgaben.



**i** Andere HM-Sorten auf Anfrage lieferbar.

# Technische Informationen

## Mechanische Eigenschaften



### Härte [HV / HRA]

Die Härte ist eine sehr wichtige Kenngröße vom Hartmetall. Sie wird im wesentlichen bestimmt durch die chemische Zusammensetzung und der Kristallitgröße des Häteträgers. Vorzugsweise wird Wolframkarbid (WC) als harte Komponente und Kobalt (Co) als duktile Bindemetallphase verwendet.

Der Härtewert von Hartmetall wird gewöhnlich gemessen mittels der Vickers (HV30)- bzw. der Rockwell (HRA)-Methode nach ISO 3738. Die Härte wird oft genutzt als Referenz zur Verschleißfestigkeit.

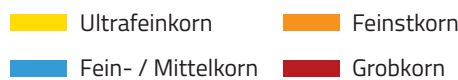
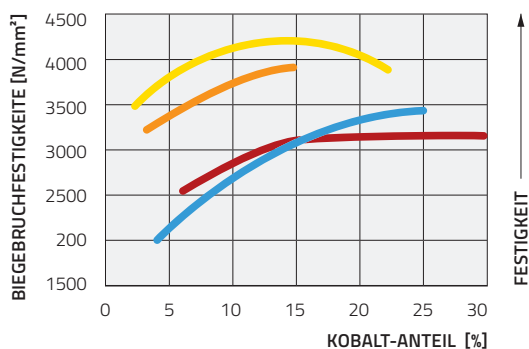


Abbildung: Härte als Funktion des Co-Gehaltes und der WC- Korngröße



### Biegebruchfestigkeit [N/mm²]

Die Biegebruchfestigkeitsprüfung ist ein Verfahren zur Bestimmung der Festigkeit von Hartmetall. Der Prüfkörper mit definierter Länge wird auf zwei Prismen gelegt und mittig bis zum Bruch belastet. Die Prüfung der Biegebruchfestigkeit der Hartmetalle erfolgt, entgegen des allgemeinen Prüfverfahrens, am runden feingeschliffenen HM-Stab.

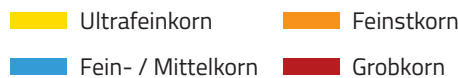
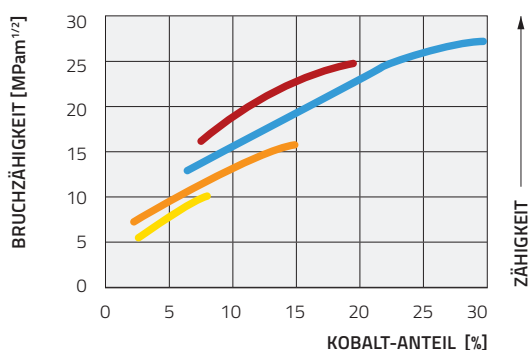


Abbildung: Biegebruchfestigkeit als Funktion des Co-Gehaltes und der WC-Korngröße



### Bruchzähigkeit [MPam<sup>1/2</sup>]

Die Bruchzähigkeit des Hartmetalls ist definiert als Widerstand des Materials gegen Rissfortschritt. Der Werkstoffkennwert ist der kritische Spannungsintensitätsfaktor  $K_{IC}$ . Dieser Faktor markiert den Beginn des instabilen Rissfortschritts. Die Bruchzähigkeit, auch Risswiderstand genannt, ist ein wichtiger Wert für die Zähigkeit des HM.

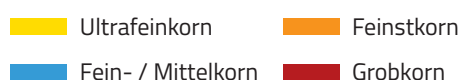


Abbildung: Bruchzähigkeit als Funktion des Co-Gehaltes und der WC-Korngröße

# Technische Informationen

## Definitionen und Erläuterungen

---

### Geradheit

Die Toleranzzone der Geradheit wird in der Messebene durch zwei parallele, gerade Linien mit konstantem Abstand begrenzt (ISO 1101). Bei zylindrischen Teilen sind es die Mantellinien zwischen zwei parallelen Geraden mit konstantem Abstand. Die Prüfung von HM-Stäben erfolgt zwischen zwei Kontaktpunkten in der Mitte des Prüfkörpers mittels Messuhr. Die Kontaktpunkte sind jeweils ca. 10 mm von den Enden des Zylinders platziert. Der maximale Ausschlag (Abweichung) senkrecht zur Körperachse in eine Drehrichtung ist die Geradheit (Durchbiegung).

\*Achtung: Bei HM-Stäben  $\varnothing \leq 3\text{mm}$  erfolgt die Messung ebenfalls in der Mitte zwischen zwei Kontaktpunkten aber mit Abstand 100 mm!

---

### Rundlauf

Die Toleranzzone des Rundlaufes wird durch zwei konzentrische Kreise mit konstantem Abstand begrenzt. Beide Kreise haben eine gemeinsame Mitte auf der Körperachse. Die Messebene ist senkrecht zur Bezugsachse (ISO 1101).

Bei der Prüfung des Rundlaufes ist das Zentrum beider Kreise an die Bezugsachse gebunden. Der Rundlauf eines Rotationselementes ist gleich der Differenz zwischen den Abständen der Mantellinie  $A_{\max}$  und  $A_{\min}$  von der Bezugsachse. Die Messung des maximalen und minimalen Abstandes erfolgt insbesondere an Fixlängen auf speziellen Prismen oder Rollenvorrichtung. Dabei wird der Zylinder einmal vollständig  $360^\circ$  um seine Körperachse gedreht.

Die Messapparatur besteht aus zwei Kontaktpunkten (A und B). Kontaktpunkt A ist ca. 5 mm von einem Ende, Kontaktpunkt B befindet sich in der Mitte der Fixlänge. Die Messung von  $A_{\max}$  und  $A_{\min}$  erfolgt durch eine Messuhr auf einer Messlinie ca. 2 mm entfernt vom anderen Ende der Fixlänge.

---

### Rundheit

Die Toleranzzone der Rundheit wird durch zwei konzentrische Kreise mit konstantem Abstand begrenzt. Die Messebene ist senkrecht zur Körperachse (ISO 1101).

Im Unterschied zum Rundlauf haben beiden Kreise keinen gemeinsamen Bezug zur Körperachse. Beide Kreise können nach der Suche des minimalen Abstandes  $A_{\min}$  auf der Messebene frei bewegt werden. Eine vereinfachte Messapparatur ist analog der Geradheit. Im Unterschied zur Geradheitsprüfung erfolgt die Messung des minimalen Abstandes  $A_{\min}$  direkt auf einem Kontaktpunkt. Der Prüfzylinder wird einmal vollständig  $360^\circ$  um seine Achse gedreht. Der Wert der Rundheit ist in den meisten Fällen wesentlich kleiner als der Rundlauf.

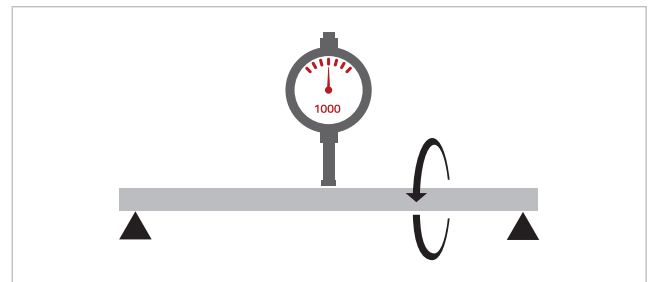


# Technische Informationen

## Geometrische Produktspezifikation

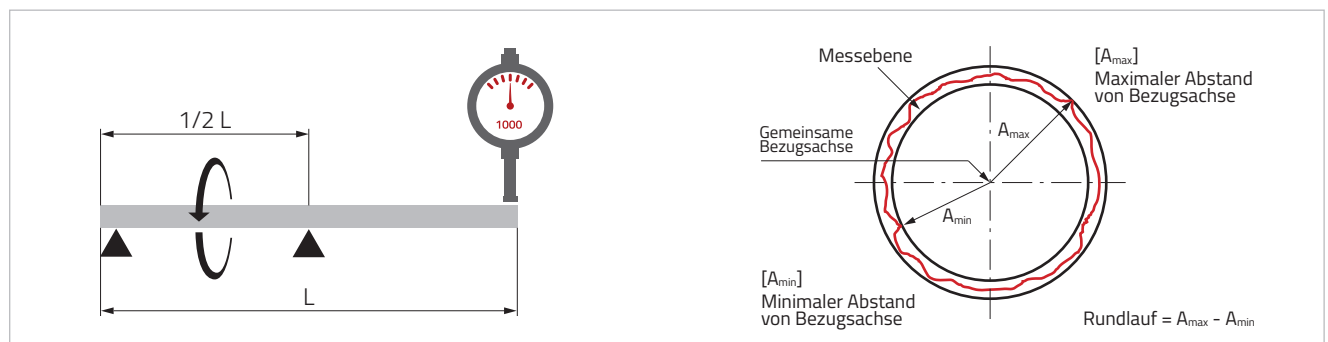
### Geradheit<sub>max</sub> an geschliffenen HM-Stäben L=330 mm

∅ mm	Geradheit <sub>max</sub> (mm)
2,0 - 3,0	0,060*
> 3,0 - 6,0	0,060
> 6,0 - 10,0	0,050
> 10,0 - 16,0	0,045
> 16,0 - 32,0	< 0,045



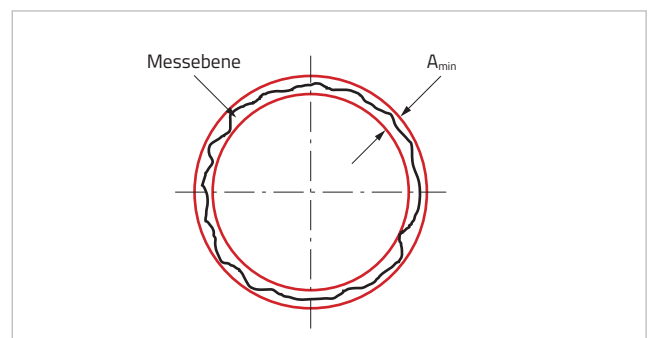
### Rundlauf<sub>max</sub> an geschliffenen HM-Fixlängen

∅ mm	L (mm)		
	< 60	> 60 - 100	> 100 - 160
2,0 - 3,0	0,020	0,030	0,050
> 3,0 - 6,0	0,012	0,025	0,030
> 6,0 - 10,0	0,010	0,020	0,025
> 10,0 - 16,0	0,009	0,015	0,020
> 16,0 - 32,0	< 0,009	< 0,015	0,020

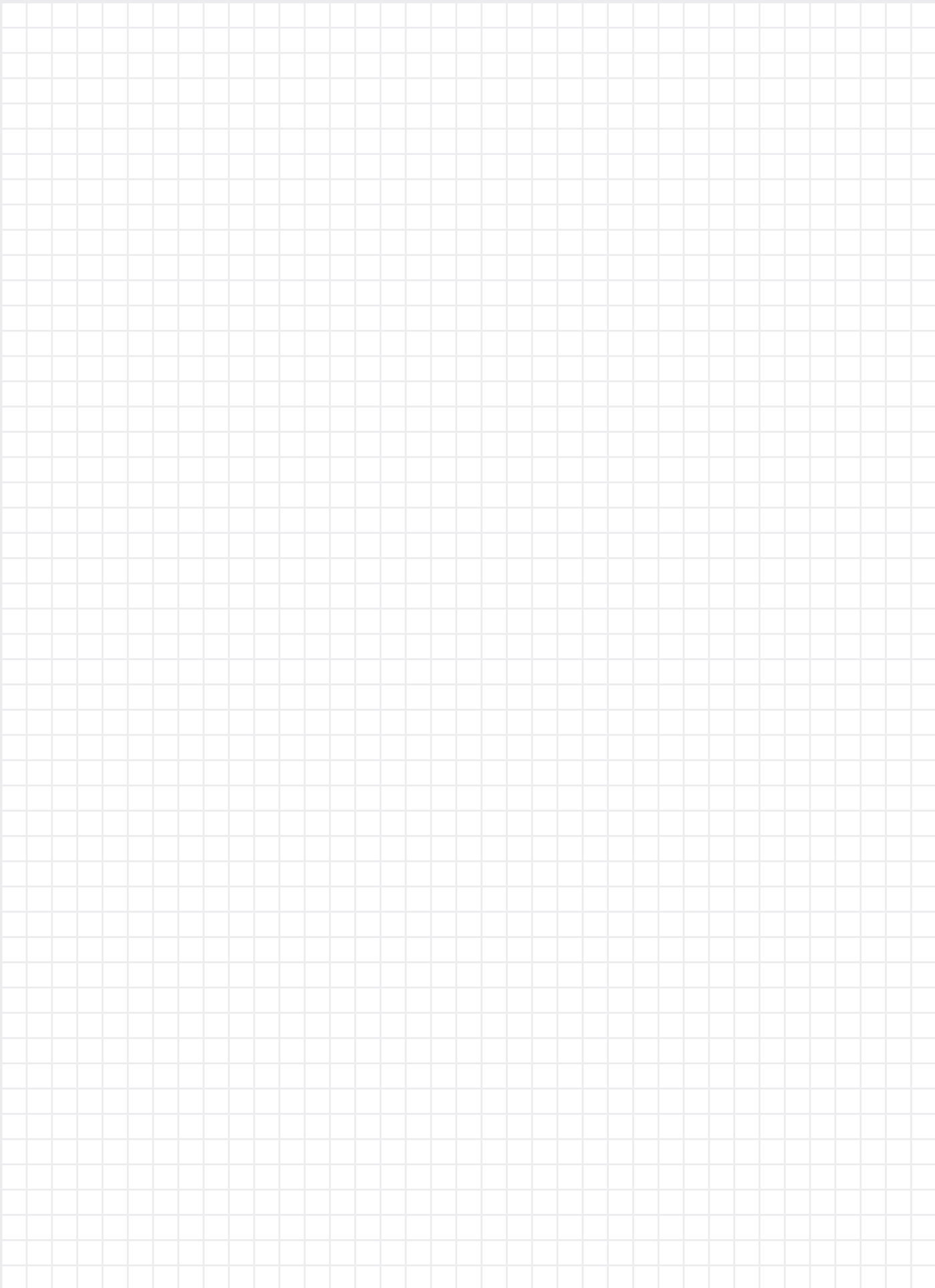


### Rundheit<sub>max</sub> an geschliffenen HM-Stäben L=330 mm

∅ mm	Rundheit <sub>max</sub> (mm)
2,0 - 3,0	0,002
> 3,0 - 6,0	0,002
> 6,0 - 10,0	0,003
> 10,0 - 16,0	0,004
> 16,0 - 32,0	0,005



# Ihre Notizen





# Kontakt Deutschland

## PCG GMBH

Hilderserstr. 9b  
98590 Schwallungen  
Fon: +49 (0) 36848 25880  
Fax: +49 (0) 36848 27243  
E-Mail: info@pcg-gmbh.de  
Web: www.pcg-gmbh.de

## REGIONALLEITER DEUTSCHLAND-MITTE/NORD

Herr Wolfgang Schillig  
Fon: +49 (0) 36848 25880  
Mobil: +49 (0) 162 7913624  
E-Mail: w.schilling@pcg-gmbh.de

## REGIONALLEITER DEUTSCHLAND-SÜD

Herr Rüdiger Schuy  
Fon: +49 (0) 36848 25880  
Mobil: +49 (0) 173 6659713  
E-Mail: r.schuy@pcg-gmbh.de



# Unsere Vertriebspartner in Europa

## BELGIEN, NIEDERLANDE, LUXEMBURG

**ICC bvba**  
Mr. Peter Cappuyns  
Geertruimoer 27  
BE-3128 Tremelo / Belgium  
phone: +32 16532630  
fax: +32 16531149  
mobile: +32 475788429  
email: icc@icc-carbide.be  
web: www.icc-carbide.be

## POLEN

**ISOTEK Sp. z. o. o.**  
Mr. Krzysztof Balcer  
ul. Sw. Szczepana 57  
PL-61-465 Poznan / Poland  
phone: +48 61 8350850  
fax: +48 61 8350851  
mobile: +48 603 778307  
email: krzysztof.balcer@isotek.com.pl  
web: www.isotek.com.pl

## UNGARN, RUMÄNIEN

**ROLATAST BT.**  
Mr. Róbert Papp  
Balotoni út 46.  
HU-2030 Érd / Hungaria  
phone: +36 23 378544  
fax: +36 23 378152  
mobile: +36 20 3695800  
email: info@rolatast.hu  
web: www.rolatast.hu

## RUSSLAND, UKRAINE, WEISSRUSSLAND

**ETC Technopolice Llc.**  
Dr. Dmitry Loktev  
Dm. Ulyanova 42, Building 1  
RU-117218 Moscow / Russia  
phone: +7 800 7001635  
+7 499 5179191  
fax: +7 499 1259181  
mobile: +7 985 7642789  
email: info@technopolice.ru  
web: www.technopolice.ru

## TSCHECHIEN, SLOWAKEI

**Stroje JMK s.r.o.**  
Mr. Jiří Macháček  
Jánská 199  
CZ-76701 Kroměříž / Czech Republic  
phone: +420 573 350498  
mobile: +420 602 658092  
fax: +420 573 350495  
email: info@strojejmk.cz  
web: www.strojejmk.cz