

WERKZEUGKATALOG VOL. 1

FRÄSEN/BOHREN/GEWINDE





WERKZEUGKATALOG

FRÄSEN/BOHREN/GEWINDE

Mit dem Erscheinen dieses Kataloges werden alle früheren Kataloge oder Prospekte ungültig.

Baumass- oder Normenänderungen behalten wir uns vor.

Druckfehler jeder Art, auch bei technischen Daten, berechtigen nicht zu Ansprüchen.

Piktogramme

	Werkzeugmaterial		Materialhärte		Werkzeugtoleranz
	Zähnezahl		Beschichtung		Anschnittlänge
	Spiralwinkel		abgesetzter Schaft		Für Durchgangslöcher
	Zentrumschneidend		Eckradius		Für Sacklöcher
	Fräsrichtung		mit Kühlmittelzufuhr		verstärkter Schaft
	Umfangfräsen		Spitzenwinkel		Werkzeugmaterial
	Nutenfräsen		Schnittdaten		

Werkzeugkatalog Fräsen / Bohren / Gewinde

TuffCut® XR

High-Performance Fräser
mit ungleicher Teilung
für alle Materialien



Video Trochoidalfräsen

Seite
6 – 17

TuffCut® XT

High-Performance Fräser
mit ungleicher Teilung
speziell für rostfreie Materialien

STAINLESS

Seite
18 – 24

TuffCut® X-AL

High-Performance Fräser
speziell für Leichtmetalle

ALUMINIUM

Seite
25 – 34

Standard

Universal-Fräser
Fasenfräser
Vor- Rückwärtsfräser

ECONOMY

Seite
35 – 49

Gewindebohrer

aus Pulvermetall-HSS T15, Co5 V5 für Durchgangs- und Sackloch
aus HSSE-V3 für Durchgangs- und Sackloch

Seite
51 – 54

Bohrer, Reibahlen

NC-Anbohrer, Mehrzweckbohrer „Multi-V“
90° Kegelsenker

Seite
58 – 91

vb-tools

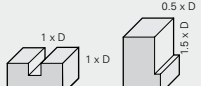
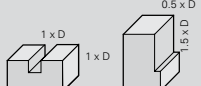
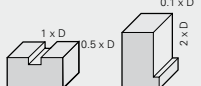
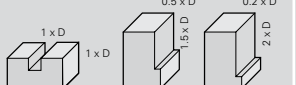
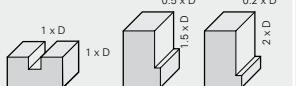
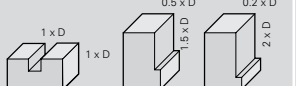
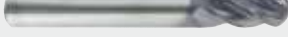
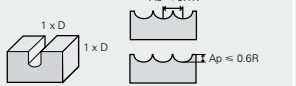
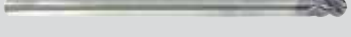
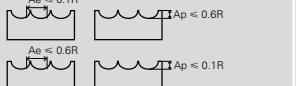
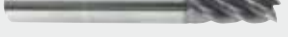
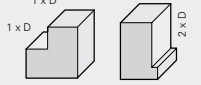
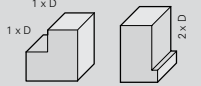
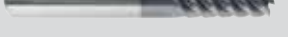
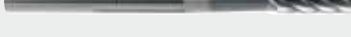
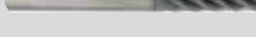
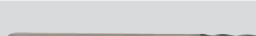
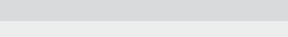
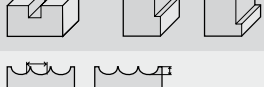
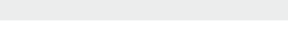
Seite
93 – 127

Schnittwerte

Seite
128 – 166

TuffCut® XR

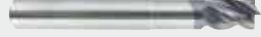
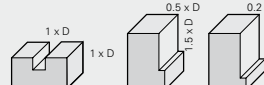
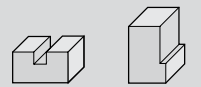
High-Performance Fräser

Artikel-Nr		Durchmesser mm	Zähne	Eckradius mm	Absetzung	Anwendungsbereich	Seite
46076 46077		Ø 3 - 20	4				8
46078 46079		Ø 3 - 20	4	 R1,0			8
46080		Ø 6 - 20	4	 R0,25 - 3,0			9
46104		Ø 1,5 - 3	4				9
46110 46111		Ø 3 - 25	4				10
46120 46121		Ø 3 - 25	4	 R0,1 - 1,0			11
46130 46131		Ø 1,5 - 16	4				12
46134		Ø 3 - 16	4				12
46140 46141		Ø 3 - 20	5				13
46160 46161		Ø 6 - 20	5	 R0,5 - 1,0			13
46162 46163		Ø 3 - 20	5				14
46166		Ø 3 - 20	6				14
46170 46171		Ø 12 - 20	7	 R1,0 - 4,0			15
46172 46173		Ø 6 - 20	7	 R0,5 - 4,0			15
46020							16
180		Ø 6 - 10	7				17
279		Ø 3 - 16	4				17

STAINLESS

TuffCut® XT

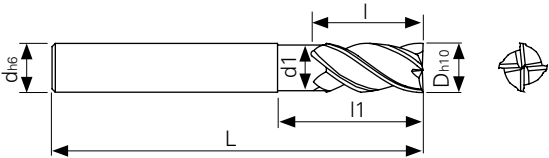
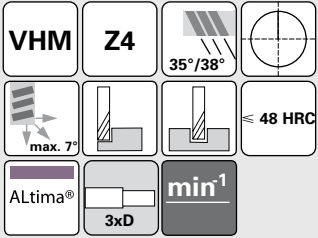
High-Performance Fräser

Artikel-Nr.		Durchmesser mm	Zähne	Eckradius mm	Absetzung	Anwendungsbereich	Seite
46422 46423		Ø 3 - 20	4	 R0,25 - 6,0			18
46460 46461		Ø 12 - 20	5	 R0,5 - 4,0			19
380N		Ø 12 - 16	9	 R1,0			20
380L		Ø 12 - 16	9	 R1,0			21
380		Ø 12 - 16	9	 R1,0			22
3MVR		Ø 0,5 - 3	3	 R1,0 + 0,2			23
3MVS		Ø 0,5 - 3	3	 R0,1 - 0,5			24

46076.3 zyl. Schaft / **46077.3** Weldon

TuffCut® XR
Schaftfräser

3xD abgesetzter Schaft



D	L	I	I1	d1	d
3	50	5	11	2,9	6
4	50	6	14	3,9	6
5	57	8	17	4,9	6
6	57	9	20	5,8	6
8	63	12	26	7,6	8

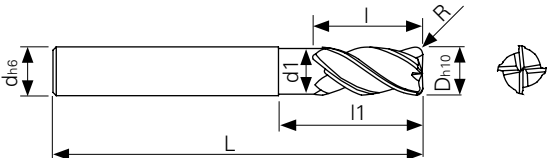
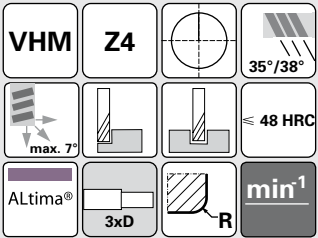
D	L	I	I1	d1	d
10	72	15	32	9,6	10
12	83	18	38	11,4	12
16	98	24	50	15,2	16
20	112	30	62	19,2	20

177S

46078.3 zyl. Schaft/ **46079.3** Weldon

TuffCut® XR
Torusfräser

3xD abgesetzter Schaft



D x R	L	I	I1	d1	d
3xR0,2	50	5	11	2,9	6
4xR0,2	50	6	14	3,9	6
5xR0,2	57	8	17	4,9	6
6xR0,3	57	9	20	5,8	6
8xR0,5	63	12	26	7,6	8

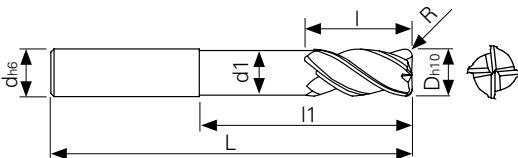
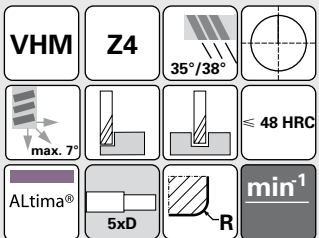
D x R	L	I	I1	d1	d
10xR0,5	72	15	32	9,6	10
12xR0,5	83	18	38	11,4	12
16xR1,0	98	24	50	15,2	16
20xR1,0	112	30	62	19,2	20

177S

46080.3 zyl. Schaft

TuffCut® XR
Torusfräser

extra lang
5xD abgesetzter Schaft



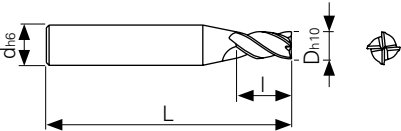
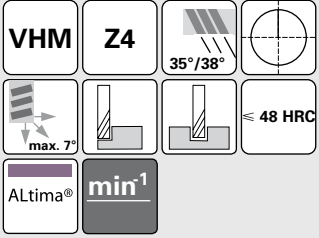
D x R	L	I	I1	d1	d
6xR0,25	101	12	30	5,8	6
6xR0,5	101	12	30	5,8	6
6xR1,0	101	12	30	5,8	6
8xR0,5	101	16	40	7,6	8
8xR1,0	101	16	40	7,6	8
8xR2,0	101	16	40	7,6	8
8xR3,0	101	16	40	7,6	8
10xR0,5	127	20	50	9,6	10
10xR1,0	127	20	50	9,6	10
10xR2,0	127	20	50	9,6	10
10xR3,0	127	20	50	9,6	10
12xR0,5	152	24	60	11,4	12

D x R	L	I	I1	d1	d
12xR1,0	152	24	60	11,4	12
12xR2,0	152	24	60	11,4	12
12xR3,0	152	24	60	11,4	12
12xR4,0	152	24	60	11,4	12
16xR0,5	152	32	80	15,2	16
16xR1,0	152	32	80	15,2	16
16xR2,0	152	32	80	15,2	16
16xR3,0	152	32	80	15,2	16
20xR0,5	152	40	100	19,2	20
20xR1,0	152	40	100	19,2	20
20xR3,0	152	40	100	19,2	20

177LR

46104.3 zyl. Schaft

TuffCut® XR
Micro-Schaftfräser



D	L	I	d
1,5	38	3	3
2	38	4	3

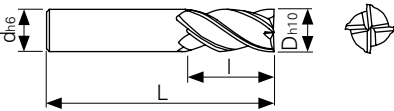
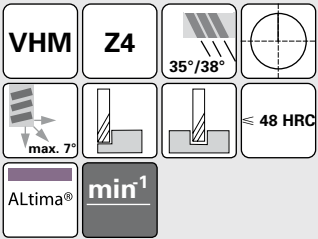
D	L	I	d
2,5	38	5	3
3	38	6	3

177

46110.3 zyl. Schaft / 46111.3 Weldon

TuffCut® XR

Schaftfräser



D	L	l	d
3	57	8	6
3,5	63	7	6
4	57	11	6
4,5	63	9	6
5	57	13	6
6	57	13	6
8	63	19	8

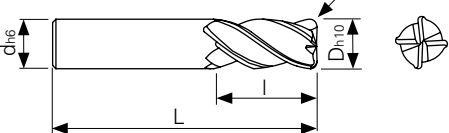
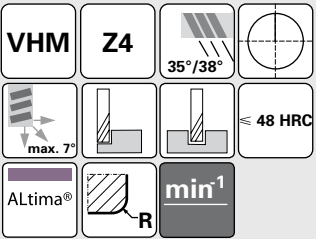
D	L	l	d
10	72	22	10
12	83	26	12
14	83	26	14
16	92	32	16
18	92	32	18
20	104	38	20
25	104	38	25

177

46120.3 zyl. Schaft / 46121.3 Weldon

TuffCut® XR

Torusfräser



D x R	L	l	d
3xR0,1	57	8	6
3xR0,25	57	8	6
3xR0,5	57	8	6
4xR0,1	57	11	6
4xR0,25	57	11	6
4xR0,5	57	11	6
5xR0,1	57	13	6
5xR0,25	57	13	6
5xR0,5	57	13	6
6xR0,1	57	13	6
6xR0,25	57	13	6
6xR0,5	57	13	6
6xR1,0	57	13	6
6xR1,5	57	13	6
6xR2,0	57	13	6
8xR0,2	63	19	8
8xR0,5	63	19	8
8xR1,0	63	19	8
8xR1,5	63	19	8
8xR2,0	63	19	8
8xR3,0	63	19	8
10xR0,2	72	22	10
10xR0,5	72	22	10
10xR1,0	72	22	10
10xR1,5	72	22	10
10xR2,0	72	22	10
10xR3,0	72	22	10
12xR0,2	83	26	12
12xR0,5	83	26	12

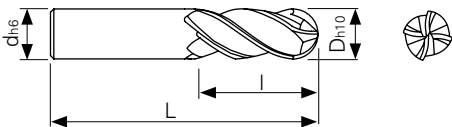
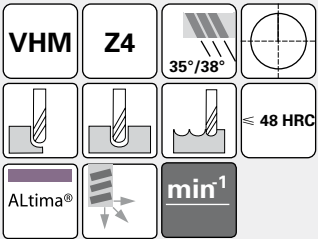
D x R	L	l	d
12xR0,75	83	26	12
12xR1,0	83	26	12
12xR1,5	83	26	12
12xR2,0	83	26	12
12xR2,5	83	26	12
12xR3,0	83	26	12
12xR4,0	83	26	12
14xR0,2	83	26	14
14xR0,75	83	26	14
16xR0,2	92	32	16
16xR0,5	92	32	16
16xR1,0	92	32	16
16xR1,5	92	32	16
16xR2,0	92	32	16
16xR2,5	92	32	16
16xR3,0	92	32	16
16xR4,0	92	32	16
18xR0,2	92	32	18
18xR1,0	92	32	18
20xR0,2	104	38	20
20xR1,0	104	38	20
20xR1,5	104	38	20
20xR2,0	104	38	20
20xR3,0	104	38	20
20xR4,0	104	38	20
20xR5,0	104	38	20
20xR6,0	104	38	20
25xR0,2	104	38	25
25xR1,0	104	38	25

177R

46130.3 zyl. Schaft / 46131.3 Weldon

TuffCut® XR

Radiusfräser



D	L	l	d
1,5	38	3	3
2,0	38	4	3
2,5	38	5	3
3,0	57	8	6
3,5	63	7	6
4,0	57	11	6
4,5	63	9	6

D	L	l	d
5	57	13	6
6	57	13	6
8	63	19	8
10	72	22	10
12	83	26	12
16	92	32	16

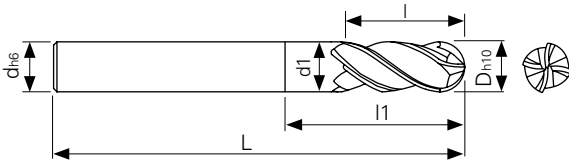
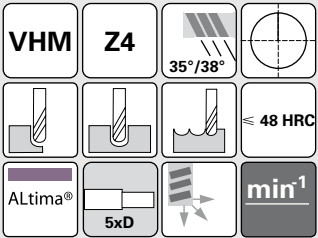
179

46134.3 zyl. Schaft

TuffCut® XR

Radiusfräser

extra lang
5xD abgesetzter Schaft



D	L	l	l1	d1	d
3	75	4,5	17	2,9	6
4	75	6	22	3,9	6
5	75	7,5	27	4,9	6
6	101	9	32	5,8	6

D	L	l	l1	d1	d
8	101	12	42	7,6	8
10	127	15	52	9,6	10
12	152	18	62	11,4	12
16	152	24	82	15,2	16

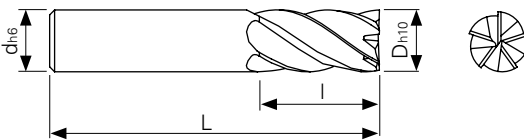
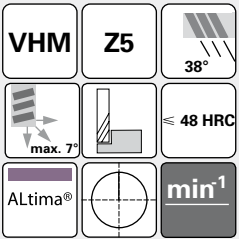
179L

46140.3 zyl. Schaft / 46141.3 Weldon

TuffCut® XR

Schaftfräser

5-lippig



D	L	l	d
3	57	8	6
4	57	11	6
5	57	13	6
6	57	13	6
8	63	19	8
10	72	22	10

D	L	l	d
12	83	26	12
14	83	26	14
16	92	32	16
18	92	32	18
20	104	38	20
25	104	38	25

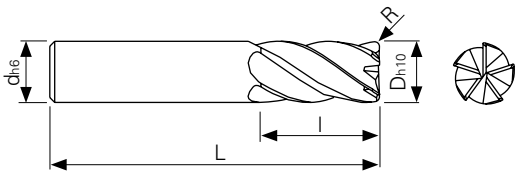
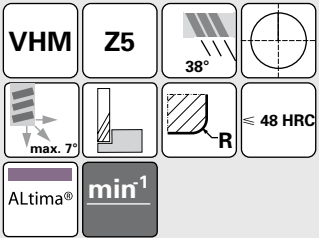
178

46160.3 zyl. Schaft / 46161.3 Weldon

TuffCut® XR

Torusfräser

5-lippig



D x R	L	l	d
6xR0,5	57	13	6
8xR0,5	63	19	8
10xR0,5	72	22	10
12xR0,75	83	26	12
14xR0,75	83	26	14

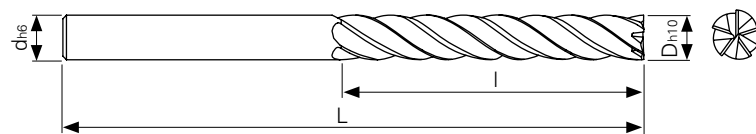
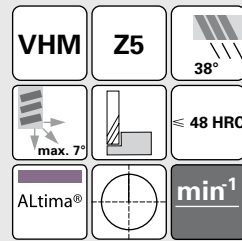
D x R	L	l	d
16xR1,0	92	32	16
18xR1,0	92	32	18
20xR1,0	104	38	20
25xR1,0	104	38	25

178R

46162.3 zyl. Schaft / **46163.3** Weldon

TuffCut® XR
Schaftfräser

extra lange Schneide
5-lippig



178-1

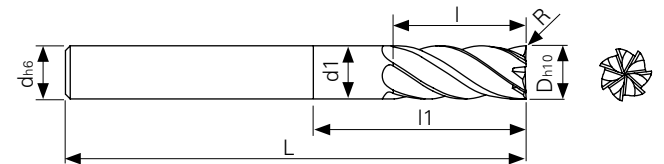
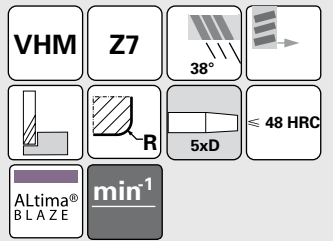
D	L	l	d
3	75	25	3
4	75	25	4
5	75	25	5
6	75	25	6
8	75	30	8

D	L	l	d
10	100	45	10
12	150	75	12
16	150	75	16
20	150	75	20

46170.3 zyl. Schaft / **46171.3** Weldon

TuffCut® XR
Torusfräser

5xD abgesetzter Schaft
7-lippig



180NR

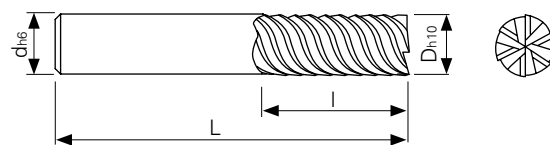
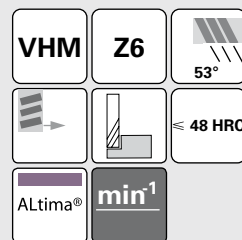
D x R	L	l	l1	d1	d
12xR1	120	30	60	11,4	12
12xR2	120	30	60	11,4	12
12xR3	120	30	60	11,4	12
12xR4	120	30	60	11,4	12
16xR1	150	40	80	15,2	16
16xR2	150	40	80	15,2	16

D x R	L	l	l1	d1	d
16xR3	150	40	80	15,2	16
16xR4	150	40	80	15,2	16
20xR1	150	50	100	19,2	20
20xR2	150	50	100	19,2	20
20xR3	150	50	100	19,2	20
20xR4	150	50	100	19,2	20

46166.3 zyl. Schaft

TuffCut® XR
Schaftfräser

6-lippig



113A

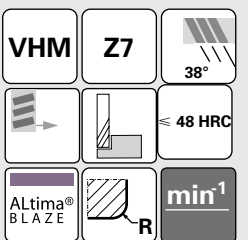
D	L	l	d
3	38	12	3
4	51	14	4
5	51	20	5
6	64	20	6
8	64	20	8

D	L	l	d
10	70	25	10
12	76	25	12
16	89	30	16
20	102	38	20

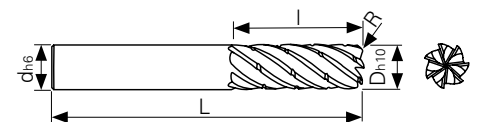
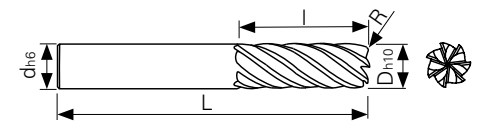
46172.3 zyl. Schaft / **46172.3-SC** mit Split-Cut / **46173.3** Weldon

TuffCut® XR
Torusfräser

7-lippig



46172.3-SC mit Split-Cut



180R

D x R	L	l	d
6xR0,5	57	13	6
8xR0,5	63	19	8
10xR0,5	72	22	10
12xR0,5	84	32	12
12xR1,0	84	32	12
12xR2,0	84	32	12
12xR3,0	84	32	12
12xR4,0	84	32	12
16xR0,5	92	42	16

D x R	L	l	d
16xR1,0	92	42	16
16xR2,0	92	42	16
16xR3,0	92	42	16
16xR4,0	92	42	16
20xR0,5	102	52	20
20xR1,0	102	52	20
20xR2,0	102	52	20
20xR3,0	102	52	20
20xR4,0	102	52	20

46020.3

Schruppfräser, 4 Schneiden

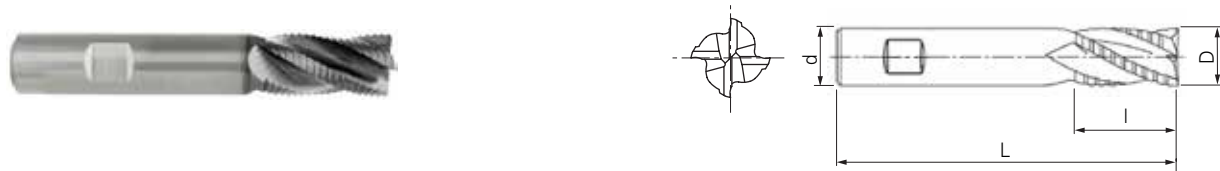
TiAIN-Beschichtung
Für allgemeine Anwendungen
Weldonschaft

VHM

Z4

TiAIN

HB



D	L	l	d	Z
4	57	8	6	4
5	57	13	6	4
6	57	13	6	4
8	63	16	8	4
10	72	22	10	4
12	83	26	12	4
14	83	26	14	4
16	92	32	16	4
20	104	38	20	4

Bestellbeispiel: 3 Stk. 46020.3 4mm

Anwendungen ☒ hervorragend ☐ gut

P

-45 HRC

P

-55 HRC

M

-35 HRC

K

-350 HB

N

TuffCut® XR7 Series 180
Schaftfräser / Torusfräser

1,5xD

VHM

Z7



Artikelnummer	EDP	D1	D2	L1	L2
180 0600B	18936	6.0	6.0	57.0	13.0
180 0800B	18944	8.0	8.0	63.0	19.0
180 1000B	18940	10.0	10.0	72.0	22.0

TuffCut® XT Series 279
Kugelfräser

2,5xD

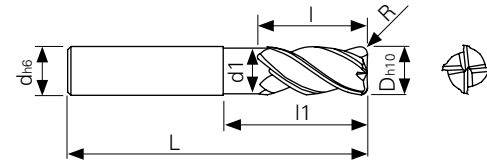
VHM

Z4



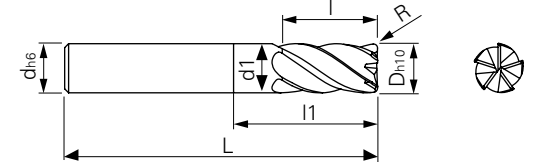
Artikelnummer	D1	D2	L1	L2
279 0300B	3.0	6.0	57.0	8.0
279 0400B	4.0	6.0	57.0	11.0
279 0500B	5.0	6.0	57.0	13.0
279 0600B	6.0	6.0	57.0	13.0
279 0800B	8.0	8.0	63.0	19.0
279 1000B	10.0	10.0	72.0	22.0
279 1200B	12.0	12.0	83.0	26.0
279 1600B	16.0	16.0	92.0	32.0

VHM	Z4	 39°/41°	
 max. 7°	 3xD	 48 HRC	 min¹



D x R	L	I	I1	d1	d
3xR0.25	64	8	11	2.9	6
3xR0.3	64	8	11	2.9	6
3xR0.5	64	8	11	2.9	6
4xR0.25	64	11	14	3.9	6
4xR0.3	64	11	14	3.9	6
4xR0.5	64	11	14	3.9	6
5xR0.25	64	13	17	4.9	6
5xR0.3	64	13	17	4.9	6
5xR0.5	64	13	17	4.9	6
6xR0.25	64	13	20	5.9	6
6xR0.3	64	13	20	5.9	6
6xR0.5	64	13	20	5.9	6
6xR1.0	64	13	20	5.9	6
6xR1.5	64	13	20	5.9	6
6xR2.0	64	13	20	5.9	6
8xR0.5	64	19	26	7.8	8
8xR1.0	64	19	26	7.8	8
8xR1.5	64	19	26	7.8	8
8xR2.0	64	19	26	7.8	8
8xR3.0	64	19	26	7.8	8
10xR0.5	73	22	32	9.8	10
10xR1.0	73	22	32	9.8	10
10xR1.5	73	22	32	9.8	10
10xR2.0	73	22	32	9.8	10
10xR3.0	73	22	32	9.8	10
12xR0.5	84	26	38	11.4	12
12xR1.0	84	26	38	11.4	12
12xR1.5	84	26	38	11.4	12
12xR2.0	84	26	38	11.4	12
12xR2.5	84	26	38	11.4	12
12xR3.0	84	26	38	11.4	12
12xR4.0	84	26	38	11.4	12
16xR0.5	100	32	50	15.2	16
16xR1.0	100	32	50	15.2	16
16xR1.5	100	32	50	15.2	16
16xR2.0	100	32	50	15.2	16
16xR3.0	100	32	50	15.2	16
16xR4.0	100	32	50	15.2	16
20xR1.0	112	50	62	19.2	20
20xR1.5	112	50	62	19.2	20
20xR2.0	112	50	62	19.2	20
20xR3.0	112	40	62	19.2	20
20xR4.0	112	40	62	19.2	20
20xR5.0	112	40	62	19.2	20
20xR6.0	112	40	62	19.2	20

VHM	Z5		
			
Altima® BLAZE	3xD		minⁱ



D x R	L	I	l1	d1	d
3xR0,25	57	8	10	2.9	6
3xR0,5	57	8	10	2.9	6
4xR0,25	57	11	13	3.9	6
4xR0,5	57	11	13	3.9	6
5xR0,25	57	13	16	4.9	6
5xR0,5	57	13	16	4.9	6
6xR0,25	57	13	19	5.9	6
6xR0,5	57	13	19	5.9	6
6xR1,0	57	13	19	5.9	6
8xR0,25	63	19	25	7.8	8
8xR0,5	63	19	25	7.8	8
8xR1,0	63	19	25	7.8	8
8xR1,5	63	19	25	7.8	8
8xR2,0	63	19	25	7.8	8
10xR0,5	72	22	31	9.8	10
10xR1,0	72	22	31	9.8	10
10xR2,0	72	22	31	9.8	10
12xR0,5	84	26	38	11.4	12
12xR1,0	84	26	38	11.4	12
12xR1,5	84	26	38	11.4	12
12xR3,0	84	26	38	11.4	12
12xR4,0	84	26	38	11.4	12
16xR0,5	100	35	50	15.2	16
16xR1,0	100	35	50	15.2	16
16xR1,5	100	35	50	15.2	16
16xR2,5	100	35	50	15.2	16
16xR3,0	100	35	50	15.2	16
16xR4,0	100	35	50	15.2	16
20xR1,0	112	40	62	19.2	20
20xR3,0	112	40	62	19.2	20
20xR4,0	112	40	62	19.2	20

VHM	Z9	 37°	HA DIN 6535	<60HRC	ALtimate® Xtreme			
-----	----	--	--	---	---	---	---	---

Eckradius

Technical drawing of a double-flute drill bit. The side view shows a cylindrical body with a diameter $D2$ and a total length $L1$. The cutting edge has a diameter $D1$. The length of the cutting edge is $L3$, and the length of the double-flute section is $L2$. A chamfer with radius R is shown at the end. A cross-section view on the right shows the double-flute design. Below the cross-section, the text "Nicht über Mitte schneidend" (Not cutting over the center) is written.

- Geringerer Versatz für große Arbeitstiefen
- Weniger Geräusche bei hohen Vorschüben, für ein gleichmäßiges Zerspanen
- Hohe Hitze- und Abnutzungsbeständigkeit
- Hohe Reichweite beim Umsäumen



ALtma® Xtreme Beschichtungseigenschaften	
Mikrohärte (HV)	3800
Maximale Arbeitstemperatur	1100° C / 1012° F
Reibungskoeffizient	0.3 - 0.5
Bezeichnung	AX
Farbe	Kupfer

VHM	Z9	 37°	HA DIN 6535	<60HRC	 Altimax® Xtreme		
							Eckradius

Nicht über Mitte schneidend

- Geringerer Versatz für große Arbeitstiefen
- Weniger Geräusche bei hohen Vorschüben, für ein gleichmäßiges Zerspanen
- Hohe Hitze- und Abnutzungsbeständigkeit
- Hohe Reichweite beim Umsäumen

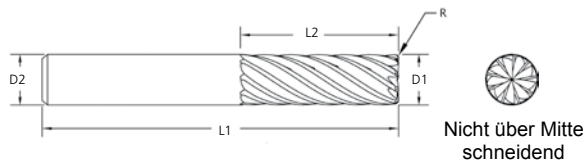


ALtima® Xtreme Beschichtungseigenschaften	
Mikrohärte (HV)	3800
Maximale Arbeitstemperatur	1100° C / 1212° F
Reibungskoeffizient	0.3 - 0.5
Bezeichnung	AX
Farbe	Kupfer

TuffCut® XT9 Series 380

Schaftfräser / Torusfräser

2,5xD



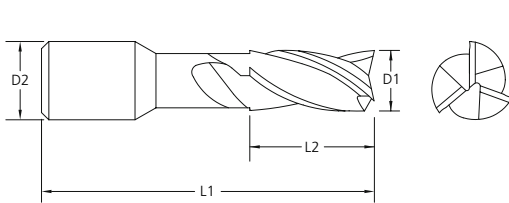
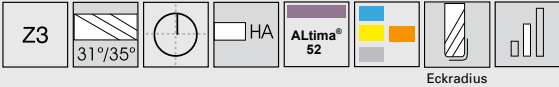
Artikelnummer	D1	D2 (h6)	L1	L2	R
380M0800-0.5RAX	8.0	8.0	63.0	22.0	0.5
380M0800-0.8RAX	8.0	8.0	63.0	22.0	0.8
380M0800-1.0RAX	8.0	8.0	63.0	22.0	1.0
380M0800-2.0RAX	8.0	8.0	63.0	22.0	2.0
380M1000-0.5RAX	10.0	10.0	72.0	27.0	0.5
380M1000-1.0RAX	10.0	10.0	72.0	27.0	1.0
380M1000-2.0RAX	10.0	10.0	72.0	27.0	2.0
380M1200-0.5RAX	12.0	12.0	81.0	32.0	0.5
380M1200-1.0RAX	12.0	12.0	81.0	32.0	1.0
380M1200-2.0RAX	12.0	12.0	81.0	32.0	2.0
380M1200-3.0RAX	12.0	12.0	81.0	32.0	3.0
380M1600-0.5RAX	16.0	16.0	92.0	42.0	0.5
380M1600-1.0RAX	16.0	16.0	92.0	42.0	1.0
380M1600-2.0RAX	16.0	16.0	92.0	42.0	2.0
380M1600-3.0RAX	16.0	16.0	92.0	42.0	3.0
380M1600-4.0RAX	16.0	16.0	92.0	42.0	4.0
380M2000-0.5RAX	20.0	20.0	104.0	52.0	0.5
380M2000-1.0RAX	20.0	20.0	104.0	52.0	1.0

ALtima® Xtreme - Eigenschaften	
Mikrohärte (HV)	3800
Maximale Arbeitstemperatur	1100° C / 2012° F
Reibungskoeffizient	0.3 - 0.5
Bezeichnung	AX
Farbe	Kupfer

TuffCut® Series 3MVR

Schaftfräser / Torusfräser

3xD

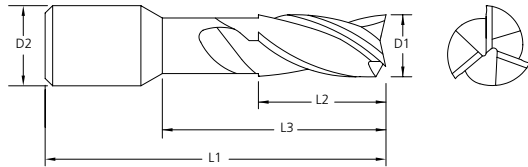
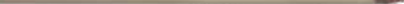


Artikelnummer	EDP	D1	D2	L1	L2	R
3MVRM0050AH	39005	0.5	4.0	50.0	1.5	-
3MVRM0050R.10AH	39071	0.5	4.0	50.0	1.5	0.1
3MVRM0100AH	39015	1.0	4.0	50.0	3.0	-
3MVRM0100R.10AH	39083	1.0	4.0	50.0	3.0	0.1
3MVRM0100R.20AH	36166	1.0	4.0	50.0	3.0	0.2
3MVRM0150AH	39024	1.5	4.0	50.0	4.5	-
3MVRM0150R.20AH	39095	1.5	4.0	50.0	4.5	0.2
3MVRM0200AH	39039	2.0	4.0	50.0	6.0	-
3MVRM0200R.20AH	39123	2.0	4.0	50.0	6.0	0.2
3MVRM0250AH	39051	2.5	4.0	50.0	7.5	-
3MVRM0300AH	39057	3.0	4.0	50.0	9.0	-
3MVRM0300R.20AH	39143	3.0	4.0	50.0	9.0	0.2

Metrisch (mm)	
D1	Toleranz
0.5 - 3.0	+0/- .020

Metrisch (mm)	
D2	Toleranz (h6)
4.0	+0/- .008

Technical drawing of a 3D part with various features and a legend. The part is shown in a perspective view with a top view. The top view is a square with a circular hole in the center. The side view shows a rectangular block with a circular hole in the center. The front view shows a rectangular block with a circular hole in the center. The part is labeled with 'Z3' on the top left, '31°/35°' on the top right, 'HA' on the right side, 'N' on the bottom right, 'ALtima® 52' on the bottom center, and 'Eckradius' on the bottom right. The legend shows a square with a diagonal line, a circle, a rectangle, a square, a circle, a square, a square, a square, and a square.



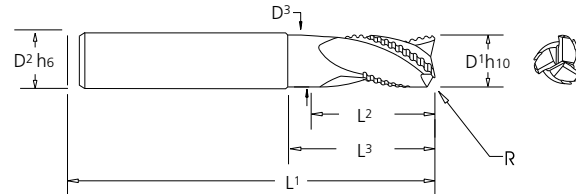
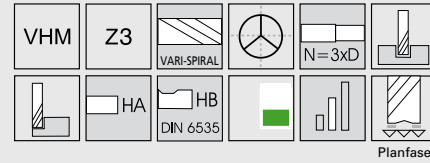
Metrisch (mm)	
D1	Toleranz
0.5 - 3.0	+0/-,020

Metrisch (mm)	
D2	Toleranz (h6)
4.0	+0/- .008

High-Performance Fräser

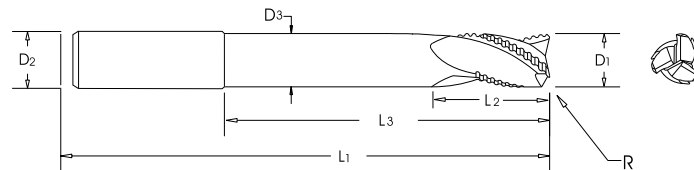
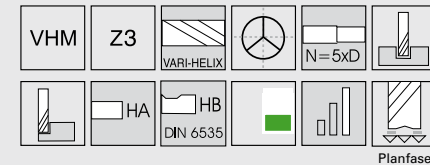
www.vb-automation.com

3xD abgesetzter Schaft



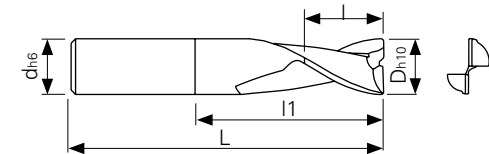
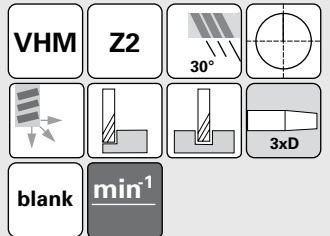
Artikelnummer	D1	D2	D3	L1	L2	L3	R	Schaft
137VR 12N3-1.0R	12.0	12.0	11.8	84.0	26.0	38.0	1.0	HA
137VR 12N3-1.0RW	12.0	12.0	11.8	84.0	26.0	38.0	1.0	HB
137VR 16N3-1.0R	16.0	16.0	15.8	93.0	32.0	50.0	1.0	HA
137VR 16N3-1.0RW	16.0	16.0	15.8	100.0	32.0	50.0	1.0	HB
137VR 20N3-1.0R	20.0	20.0	19.8	105.0	38.0	62.0	1.0	HA
137VR 20N3-1.0RW	20.0	20.0	19.8	112.0	38.0	62.0	1.0	HB

5xD abgesetzter Schaft



Artikelnummer	EDP	D1	D2	D3	L1	L2	L3	R	Schaft
137VR 12N5-1.0R	12.0	12.0	11.8	11.8	110.0	18.0	62.0	1.0	HA
137VR 12N5-1.0RW	12.0	12.0	11.8	11.8	110.0	18.0	62.0	1.0	HB
137VR 16N5-1.0R	16.0	16.0	15.8	15.8	130.0	24.0	82.0	1.0	HA
137VR 16N5-1.0RW	16.0	16.0	15.8	15.8	130.0	24.0	82.0	1.0	HB
137VR 20N5-1.0R	20.0	20.0	19.8	19.8	150.0	30.0	102.0	1.0	HA
137VR 20N5-1.0RW	20.0	20.0	19.8	19.8	155.0	30.0	102.0	1.0	HB

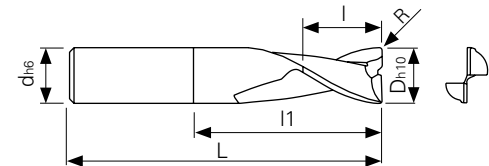
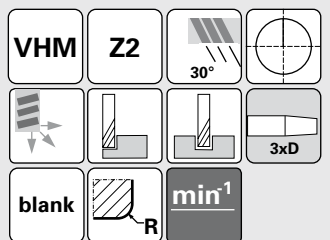
3xD abgesetzter Schaft



D	L	I	lI	d
3	38	3,5	11	3
4	51	4,8	14	4
5	64	6,0	17	6
6	64	7,0	20	6

D	L	I	I1	d
8	64	9,5	26	8
10	76	12,0	34	10
12	76	14,0	38	12
16	117	18,0	53	16

3xD abgesetzter Schaft



D x R	L	I	lI	d
3xR0,5	38	3,5	11	3
3xR1,0	38	3,5	11	3
4xR0,5	51	4,8	14	4
4xR1,0	51	4,8	14	4
5xR0,5	64	6,0	17	6
5xR1,0	64	6,0	17	6
6xR0,5	64	7,0	20	6
6xR1,0	64	7,0	20	6
6xR1,5	64	7,0	20	6
6xR2,0	64	7,0	20	6
8xR0,5	64	9,5	26	8
8xR1,0	64	9,5	26	8
8xR1,5	64	9,5	26	8
8xR2,0	64	9,5	26	8
8xR3,0	64	9,5	26	8
10xR0,5	76	12,0	34	10
10xR1,0	76	12,0	34	10
10xR1,5	76	12,0	34	10
10xR2,0	76	12,0	34	10
10xR3,0	76	12,0	34	10
12xR0,5	76	14,0	38	12
12xR1,0	76	14,0	38	12

D x R	L	I	l1	d
12xR1,5	76	14,0	38	12
12xR2,0	76	14,0	38	12
12xR3,0	76	14,0	38	12
12xR4,0	76	14,0	38	12
16xR0,5	117	18,0	53	16
16xR1,0	117	18,0	53	16
16xR1,5	117	18,0	53	16
16xR2,0	117	18,0	53	16
16xR3,0	117	18,0	53	16
16xR4,0	117	18,0	53	16
20xR0,5	127	22,0	65	20
20xR1,0	127	22,0	65	20
20xR1,5	127	22,0	65	20
20xR2,0	127	22,0	65	20
20xR3,0	127	22,0	65	20
20xR4,0	127	22,0	65	20
25xR0,5	127	25,0	80	25
25xR1,0	127	25,0	80	25
25xR1,5	127	25,0	80	25
25xR2,0	127	25,0	80	25
25xR3,0	127	25,0	80	25
25xR4,0	127	25,0	80	25

ALUMINIUM

VHM

Z2

30°

5xD

blank

min¹

46926.0

zyl. Schaft

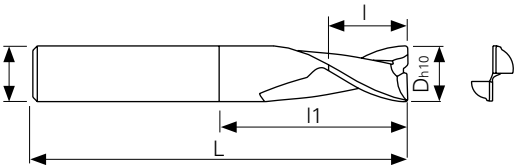
TuffCut® X-AL

Schaftfräser

5xD abgesetzter Schaft



D	L	l	l1	d
3	38	3,5	16	3
4	51	4,8	22	4
5	64	6,0	27	6



D	L	l	l1	d
6	64	7,0	32	6
8	75	9,5	42	8

135-N5

VHM

Z2

30°

5xD

blank

R

min¹

46928.0

zyl. Schaft

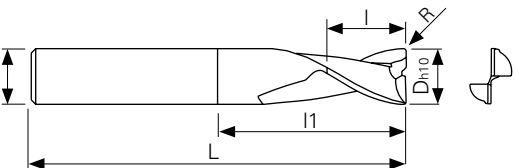
TuffCut® X-AL

Torusfräser

5xD abgesetzter Schaft



D x R	L	l	l1	d
3xR0,5	38	3,5	16	3
3xR1,0	38	3,5	16	3
4xR0,5	51	4,8	22	4
4xR1,0	51	4,8	22	4
5xR0,5	64	6,0	27	6
5xR1,0	64	6,0	27	6
6xR0,5	64	7,0	32	6
6xR1,0	64	7,0	32	6
6xR1,5	64	7,0	32	6
6xR2,0	64	7,0	32	6
8xR0,5	75	9,5	42	8
8xR1,0	75	9,5	42	8
8xR1,5	75	9,5	42	8
8xR2,0	75	9,5	42	8
8xR3,0	75	9,5	42	8
10xR0,5	89	12,0	52	10
10xR1,0	89	12,0	52	10
10xR1,5	89	12,0	52	10
10xR2,0	89	12,0	52	10
10xR3,0	89	12,0	52	10
12xR0,5	110	14,0	62	12
12xR1,0	110	14,0	62	12
12xR1,5	110	14,0	62	12



D x R	L	l	l1	d
12xR2,0	110	14,0	62	12
12xR3,0	110	14,0	62	12
12xR4,0	110	14,0	62	12
12xR5,0	110	14,0	62	12
16xR0,5	127	18,0	85	16
16xR1,0	127	18,0	85	16
16xR1,5	127	18,0	85	16
16xR2,0	127	18,0	85	16
16xR3,0	127	18,0	85	16
16xR4,0	127	18,0	85	16
20xR0,5	152	22,0	105	20
20xR1,0	152	22,0	105	20
20xR1,5	152	22,0	105	20
20xR2,0	152	22,0	105	20
20xR3,0	152	22,0	105	20
20xR4,0	152	22,0	105	20
20xR5,0	152	22,0	105	20
25xR0,5	180	25,0	130	25
25xR1,0	180	25,0	130	25
25xR1,5	180	25,0	130	25
25xR2,0	180	25,0	130	25
25xR3,0	180	25,0	130	25
25xR4,0	180	25,0	130	25

135-N5

ALUMINIUM

VHM

Z2

37°

3xD

blank

min¹

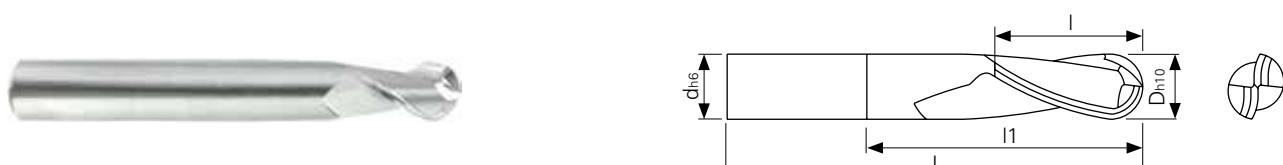
46942.0

zyl. Schaft

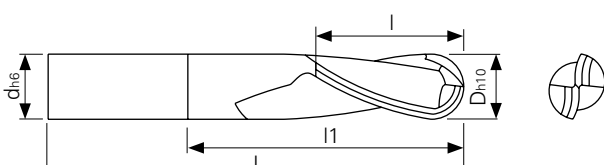
TuffCut® X-AL

Radiusfräser

3xD abgesetzter Schaft



D	L	l	l1	d
3	38	5	11	3
4	51	6	14	4
5	64	7	17	5
6	64	8	20	6



135B-N3

VHM

Z2

37°

5xD

blank

min¹

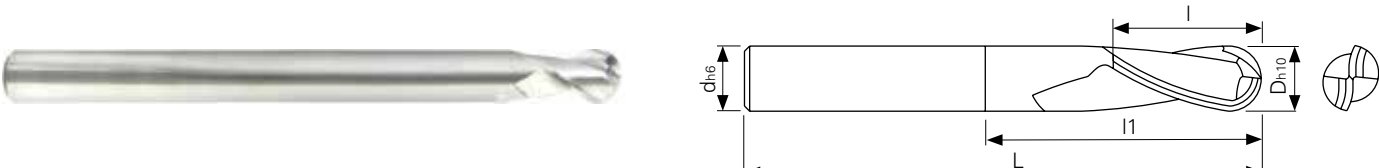
46944.0

zyl. Schaft

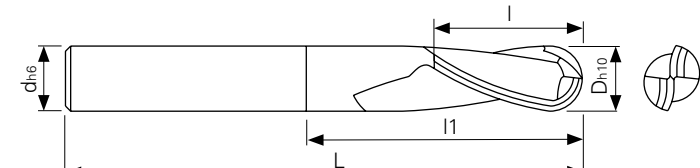
TuffCut® X-AL

Radiusfräser

5xD abgesetzter Schaft



D	L	l	l1	d
2	75	4	12	6
3	75	5	17	6
4	75	6	22	6
5	75	7	27	6
6	110	8	32	6

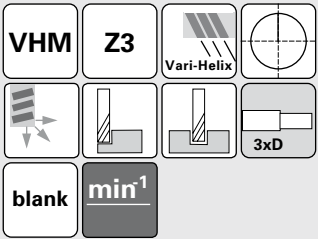


135B-N5

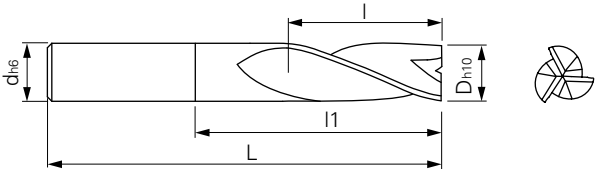
D	L	l	l1	d
8	110	10	42	8
10	110	12	52	10
12	120	16	62	12
16	130	20	82	16

46950.0 zyl. Schaft
TuffCut® X-AL
Schaftfräser

3xD abgesetzter Schaft



D	L	I	I1	d
3	51	8	11	3
4	51	11	14	4
5	57	13	17	5
6	64	13	20	6
8	64	19	26	8

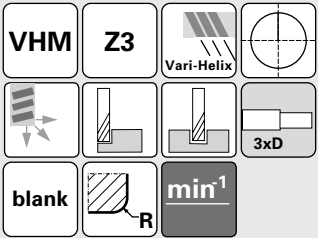


137V-N3

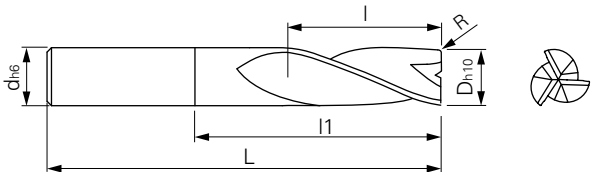
D	L	I	I1	d
10	73	22	32	10
12	84	26	38	12
16	93	32	50	16
20	105	38	62	20

46952.0 zyl. Schaft
TuffCut® X-AL
Torusfräser

3xD abgesetzter Schaft



D x R	L	I	I1	d
3xR0,2	51	8	11	3
3xR0,5	51	8	11	3
3xR1,0	51	8	11	3
4xR0,2	51	11	14	4
4xR0,5	51	11	14	4
4xR1,0	51	11	14	4
5xR0,2	57	13	17	5
5xR0,5	57	13	17	5
5xR1,0	57	13	17	5
6xR0,2	64	13	20	6
6xR0,5	64	13	20	6
6xR1,0	64	13	20	6
6xR1,5	64	13	20	6
6xR2,0	64	13	20	6
8xR0,2	64	19	26	8
8xR0,5	64	19	26	8
8xR1,0	64	19	26	8
8xR1,5	64	19	26	8
8xR2,0	64	19	26	8
8xR3,0	64	19	26	8
10xR0,2	73	22	32	10
10xR0,5	73	22	32	10
10xR1,0	73	22	32	10
10xR1,5	73	22	32	10

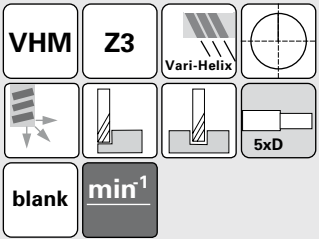


137V-N3

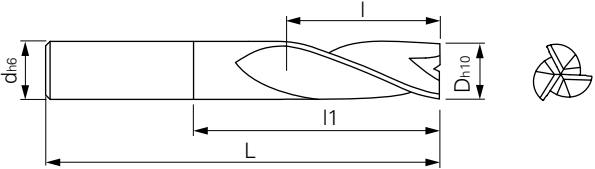
D x R	L	I	I1	d
10xR2,0	73	22	32	10
10xR3,0	73	22	32	10
10xR4,0	73	22	32	10
12xR0,2	84	26	38	12
12xR0,5	84	26	38	12
12xR1,0	84	26	38	12
12xR1,5	84	26	38	12
12xR2,0	84	26	38	12
12xR3,0	84	26	38	12
12xR4,0	84	26	38	12
16xR0,2	93	32	50	16
16xR0,5	93	32	50	16
16xR1,0	93	32	50	16
16xR1,5	93	32	50	16
16xR2,0	93	32	50	16
16xR3,0	93	32	50	16
16xR4,0	93	32	50	16
20xR0,2	105	38	62	20
20xR0,5	105	38	62	20
20xR1,0	105	38	62	20
20xR1,5	105	38	62	20
20xR2,0	105	38	62	20
20xR3,0	105	38	62	20
20xR4,0	105	38	62	20

46958.0 zyl. Schaft
TuffCut® X-AL
Schaftfräser

5xD abgesetzter Schaft



D	L	I	I1	d
3	51	4.5	17	3
4	51	6	22	4
5	57	7.5	27	5
6	64	9	32	6
8	75	12	42	8

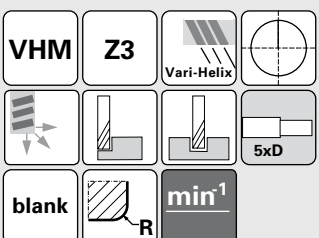


137V-N5

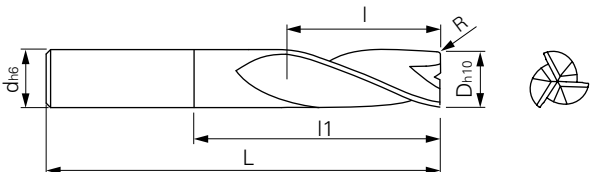
D	L	I	I1	d
10	90	15	52	10
12	110	18	62	12
16	130	24	82	16
20	150	30	102	20

46960.0 zyl. Schaft
TuffCut® X-AL
Torusfräser

5xD abgesetzter Schaft



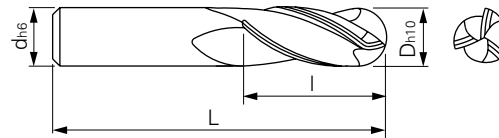
D x R	L	I	I1	d
3xR0,2	51	4.5	17	3
3xR0,5	51	4.5	17	3
3xR1,0	51	4.5	17	3
4xR0,2	51	6	22	4
4xR0,5	51	6	22	4
4xR1,0	51	6	22	4
5xR0,2	57	7.5	27	5
5xR0,5	57	7.5	27	5
5xR1,0	57	7.5	27	5
6xR0,2	64	9	32	6
6xR0,5	64	9	32	6
6xR1,0	64	9	32	6
6xR1,5	64	9	32	6
6xR2,0	64	9	32	6
8xR0,2	75	12	42	8
8xR0,5	75	12	42	8
8xR1,0	75	12	42	8
8xR1,5	75	12	42	8
8xR2,0	75	12	42	8
8xR3,0	75	12	42	8
10xR0,2	90	15	52	10
10xR0,5	90	15	52	10
10xR1,0	90	15	52	10
10xR1,5	90	15	52	10



137V-N5

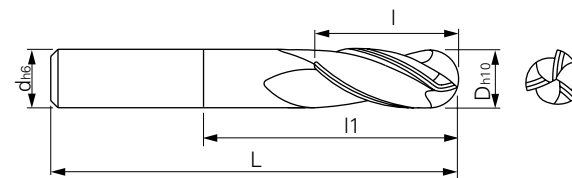
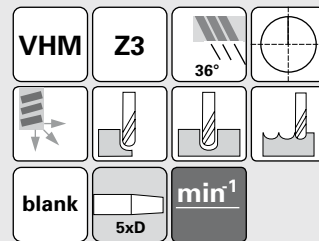
D x R	L	I	I1	d
10xR2,0	90	15	52	10
10xR3,0	90	15	52	10
10xR4,0	90	15	52	10
12xR0,2	110	18	62	12
12xR0,5	110	18	62	12
12xR1,0	110	18	62	12
12xR1,5	110	18	62	12
12xR2,0	110	18	62	12
12xR3,0	110	18	62	12
12xR4,0	110	18	62	12
16xR0,2	130	24	82	16
16xR0,5	130	24	82	16
16xR1,0	130	24	82	16
16xR1,5	130	24	82	16
16xR2,0	130	24	82	16
16xR3,0	130	24	82	16
16xR4,0	130	24	82	16
20xR0,2	150	30	102	20
20xR0,5	150	30	102	20
20xR1,0	150	30	102	20
20xR1,5	150	30	102	20
20xR2,0	150	30	102	20
20xR3,0	150	30	102	20
20xR4,0	150	30	102	20

VHM	Z3		
			
blank	min⁻¹		



D	L	I	d
3	38	12	3
4	51	15	4
5	64	20	5
6	64	20	6

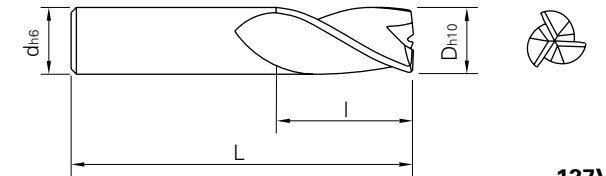
D	L	I	d
8	64	20	8
10	70	25	10
12	76	25	12
16	89	35	16



D	L	I	lI	d
2	75	4	12	6
3	75	5	17	6
4	75	6	22	6
5	75	7	27	6
6	110	8	32	6

D	L	I	II	d
8	110	10	42	8
10	110	12	52	10
12	120	16	62	12
16	130	20	82	16

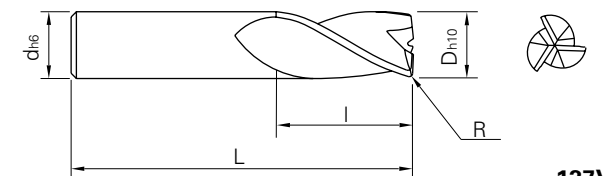
138B-N5



D	L	I	d
6,0	64	20	6
6,0L	64	32	6
8,0	64	26	8
8,0L	75	42	8
10,0	73	32	10
10,0L	90	52	10

D	L	I	d
12,0	84	38	12
12,0L	110	62	12
16,0	93	50	16
16,0L	130	82	16
20,0	105	62	20
20,0L	150	102	20

37VF

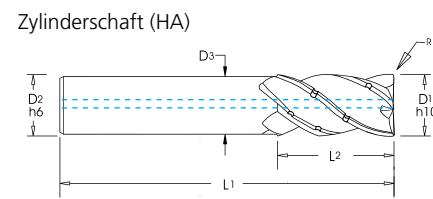
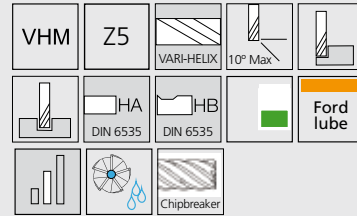


D x R	L	I	d
6xR0,2	64	20	6
6xR0,5	64	20	6
6xR0,2L	64	32	6
6xR0,5L	64	32	6
6xR1,0	64	32	6
8xR0,2	64	26	8
8xR0,5	64	26	8
8xR1,0	64	26	8
8xR0,2L	75	42	8
8xR0,5L	75	42	8
8xR1,0L	75	42	8
10xR0,2	73	32	10
10xR0,5	73	32	10
10xR1,0	73	32	10
10xR2,0	73	32	10
10xR0,2L	90	52	10
10xR0,5L	90	52	10
10xR1,0L	90	52	10
10xR2,0L	90	52	10
12xR0,2	84	38	12
12xR0,5	84	38	12
12xR1,0	84	38	12

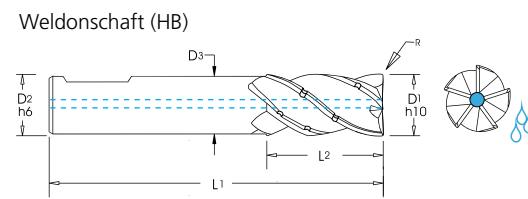
D x R	L	I	d
12xR2,0	84	38	12
12xR0,2L	110	62	12
12xR0,5L	110	62	12
12xR1,0L	110	62	12
12xR2,0L	110	62	12
16xR0,2	93	50	16
16xR0,5	93	50	16
16xR1.0	93	50	16
16xR2,0	93	50	16
16xR0,2L	130	82	16
16xR0,5L	130	82	16
16xR1,0L	130	82	16
16xR2,0L	130	82	16
20xR0,2	105	62	20
20xR0,5	105	62	20
20xR1,0	105	62	20
20xR2,0	105	62	20
20xR0,2L	150	102	20
20xR0,5L	150	102	20
20xR1,0L	150	102	20
20xR2,0L	150	102	20

37VF

3xD mit Spanbrecher



- 5 Schneiden ungleich gedraht
- Fordlube Beschichtung
- Spanbrecher
- Innenkühlung



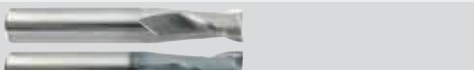
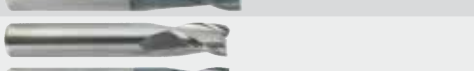
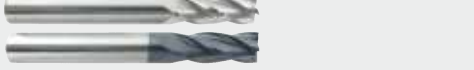
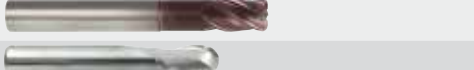
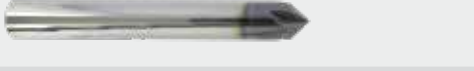
- Hohe Vorschübe mit wenig Vibration für stabiles Arbeiten
- Verhindert Spanaufbau und verlängert die Standzeit
- Sicherere Prozesse
- Schnelle Spanabfuhr beim Taschenfräsen



Artikelnummer	D1	D2	L1	L2	R
137V5 1003-ALCC	10.0	10.0	75.0	32.0	-
137V5 1003-1.0RALCC	10.0	10.0	75.0	32.0	1.0
137V5 1203-ALCC	12.0	12.0	87.0	38.0	-
137V5 1203-1.0RALCC	12.0	12.0	87.0	38.0	1.0
137V5 1603-ALCC	16.0	16.0	104.0	50.0	-
137V5 1603-1.0RALCC	16.0	16.0	104.0	50.0	1.0
137V5 2003-ALCC	20.0	20.0	120.0	62.0	-
137V5 2003-1.0RALCC	20.0	20.0	120.0	62.0	1.0

Artikelnummer	D1	D2	L1	L2	R
137V5 1003-ALCCW	10.0	10.0	75.0	32.0	-
137V5 1003-1.0RALCCW	10.0	10.0	75.0	32.0	1.0
137V5 1203-ALCCW	12.0	12.0	87.0	38.0	-
137V5 1203-1.0RALCCW	12.0	12.0	87.0	38.0	1.0
137V5 1603-ALCCW	16.0	16.0	104.0	50.0	-
137V5 1603-1.0RALCCW	16.0	16.0	104.0	50.0	1.0
137V5 2003-ALCCW	20.0	20.0	120.0	62.0	-
137V5 2003-1.0RALCCW	20.0	20.0	120.0	62.0	1.0

Universal-Fräser

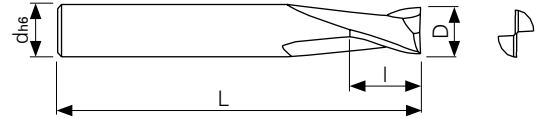
Artikel-Nr.		Durchmesser	Zähne	Seite
4601		Ø 0,3 - 2,5	2	36
4602		Ø 0,2 - 20	2	36
4603		Ø 0,5 - 20	3	37
4604		Ø 1 - 20	4	38
4622		Ø 1 - 25	2	38
4623		Ø 1 - 20	3	39
4624		Ø 1 - 25	4	39
4626		Ø 3 - 20	4	40
158				41 – 43
4642		Ø 1 - 20	2	44
4643		Ø 1 - 20	2	44
4644		Ø 1 - 20	4	45
4645		Ø 1 - 20	4	45
250				47
4795				48
4797				48
4798				48
MV4				49

Miniatürkfräser

VHM	Z2	 30°	
			
blank	Sistral	min¹	



D	L	I	d
0,3	38	0,45	3
0,4	38	0,6	3
0,5	38	0,75	3
0,6	38	0,9	3
0,7	38	1,05	3
0,8	38	1,2	3
0,9	38	1,35	3
1,0	38	1,5	3
1,1	38	1,65	3
1,2	38	1,95	3

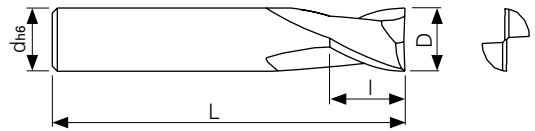


121

D	L	I	d
1,3	38	1,95	3
1,4	38	2,1	3
1,5	38	2,25	3
1,6	38	2,4	3
1,7	38	2,55	3
1,8	38	2,7	3
1,9	38	2,85	3
2,0	38	3,0	3
2,5	38	3,75	3

Schaftfräser

VHM	Z2	 30°	
			
blank	Sistral	min¹	



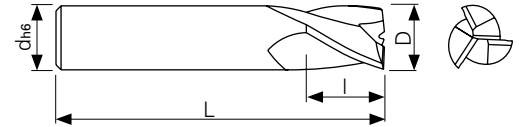
164

D	L	I	d
0,2	38	0,4	3
0,3	38	0,6	3
0,4	38	0,8	3
0,5	38	1	3
0,6	38	1,2	3
0,7	38	1,4	3
0,8	38	1,6	3
0,9	38	1,8	3
1,0	38	2	3
1,1	38	2,2	3
1,2	38	2,4	3
1,3	38	2,6	3
1,4	38	2,8	3
1,5	38	3	3
1,6	38	3,2	3
1,7	38	3,4	3
1,8	38	3,6	3
1,9	38	3,8	3
2,0	38	4	3

D	L	I	d
2,5	38	5	3
3,0	38	6	3
3,5	51	7	4
4,0	51	8	4
4,5	51	9	5
5,0	51	11	5
5,5	51	12	6
6,0	51	13	6
7,0	51	13	8
8,0	51	13	8
9,0	51	14	9
10,0	51	14	10
11,0	64	16	11
12,0	64	16	12
14,0	70	18	14
16,0	76	20	16
18,0	76	25	18
20,0	76	25	20

Schaftfräser

VHM	Z3		
			
blank	Sistral	min¹	



69

D	L	I	d
0,2	38	0,4	3
0,3	38	0,6	3
0,4	38	0,8	3
0,5	38	1,0	3
0,6	38	1,2	3
0,7	38	1,4	3
0,8	38	1,6	3
0,9	38	1,8	3
1	38	2,0	3
1,5	38	3,0	3
2	38	4,0	3

D	L	I	d
2,5	38	5,0	3
3	38	6,0	3
3,5	51	7,0	4
4	51	8,0	4
4,5	51	9,0	5
5	51	11,0	5
5,5	51	12,0	6
6	51	13,0	6
7	51	13	8
8	51	13	8
9	51	14	9
10	51	14	10
11	64	16	11
12	64	16	12
14	70	18	14
16	76	20	16
18	76	25	18
20	76	25	20

ECONOMY

4604.0 blank / 4604.3 beschichtet

Schaftfräser

kurz

4-lippig

VHM

Z4

30°

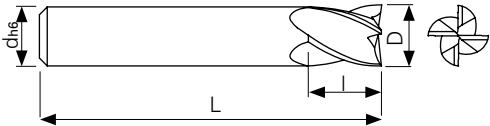
blank

Sistral

min¹



D	L	l	d
1	38	2	3
1,5	38	3	3
2	38	4	3
2,5	38	5	3
3	51	6	3
3,5	51	7	4
4	51	8	4
4,5	51	9	5
5	51	11	5
5,5	51	12	6
6	51	13	6



D	L	l	d
7	51	13	8
8	51	13	8
9	51	14	9
10	51	14	10
11	64	16	11
12	64	16	12
14	70	18	14
16	76	20	16
18	76	25	18
20	76	25	20

163

ECONOMY

4623.0 blank / 4623.3 beschichtet

Schaftfräser

3-lippig

VHM

Z3

30°

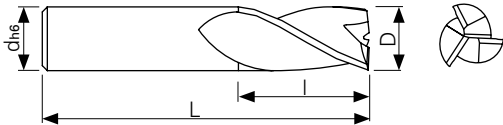
blank

Sistral

min¹



D	L	l	d
1	38	3	3
1,5	38	6	3
2	38	9	3
2,5	38	12	3
3	38	12	3
3,5	51	12	4
4	51	14	4
4,5	51	14	5
5	51	20	5
5,5	64	20	6
6	64	20	6



D	L	l	d
7	64	20	8
8	64	20	8
9	64	20	9
10	70	25	10
12	76	25	12
14	89	30	14
16	89	30	16
18	102	35	18
20	102	38	20
25	102	40	25

116

4622.0 blank / 4622.3 beschichtet

Schaftfräser

2-lippig

VHM

Z2

30°

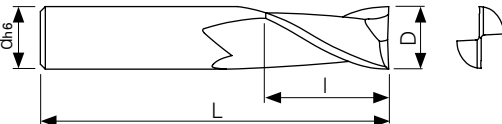
blank

Sistral

min¹



D	L	l	d
1	38	3	3
1,5	38	6	3
2	38	9	3
2,5	38	12	3
3	38	12	3
3,5	51	12	4
4	51	14	4
4,5	51	14	5
5	51	20	5
5,5	64	20	6



D	L	l	d
6	64	20	6
7	64	20	8
8	64	20	8
9	64	20	9
10	70	25	10
12	76	25	12
14	89	30	14
16	89	30	16
18	102	35	18
20	102	38	20

121

4624.0 blank / 4624.3 beschichtet

Schaftfräser

4-lippig

VHM

Z4

30°

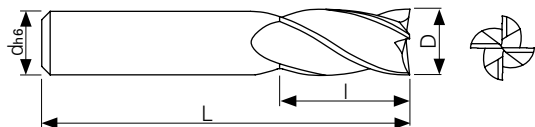
blank

Sistral

min¹



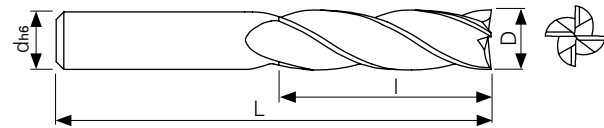
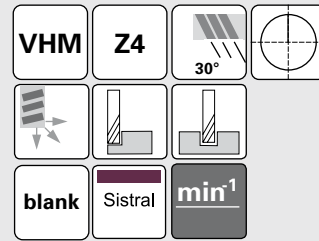
D	L	l	d
1	38	3	3
1,5	38	6	3
2	38	9	3
2,5	38	12	3
3	38	12	3
3,5	51	12	4
4	51	14	4
4,5	51	14	5
5	51	20	5
5,5	64	20	6
6	64	20	6



D	L	l	d
7	64	20	8
8	64	20	8
9	64	20	9
10	70	25	10
12	76	25	12
14	89	30	14
16	89	30	16
18	102	35	18
20	102	38	20
25	102	40	25

111

lang
4-lippig



D	L	I	d
3	64	25	6
4	64	25	6
5	64	25	6
6	76	30	6
7	83	30	8
8	83	35	8
9	89	35	10

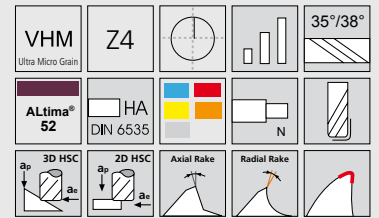
D	L	I	d
10	89	40	10
11	102	40	12
12	102	50	12
16	117	65	16
20	133	80	20
25	152	80	25

122

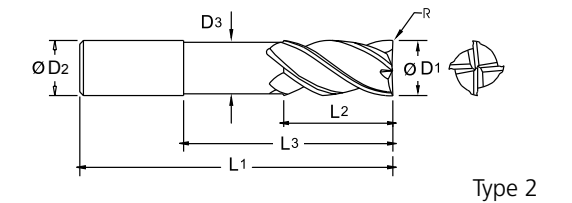
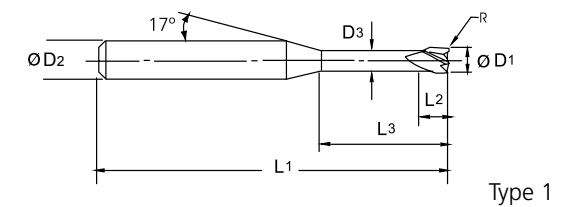


TuffCut® Series 158 Eckradius-Hochvorschubfräser Torusfräser

4xD abgesetzter Schaft



Durchmesser	Durchmesser-Toleranz	Eckradius-Toleranz	Schaft-Toleranz
Ø2.0 - Ø16	+0 / - 0.02	-0.02 / +0.02	h6

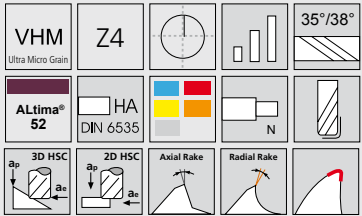


Artikelnummer	D1	D2	D3	L1	L2	L3	R	Type
158 02N08-0.5RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	8.0	0.5	1
158 03N10-0.8RA	3.0	6.0	2.9	63.0	5.0	10.0	0.8	1
158 04N12-1.0RA	4.0	6.0	3.9	63.0	6.0	12.0	1.0	1
158 06N20-1.5RA	6.0	6.0	5.8	75.0	9.0	20.0	1.5	2
158 06N30-1.5RA	6.0	6.0	5.8	100.0	9.0	30.0	1.5	2
158 08N30-2.0RA	8.0	8.0	7.6	75.0	12.0	30.0	2.0	2
158 08N40-2.0RA	8.0	8.0	7.6	100.0	12.0	40.0	2.0	2
158 08N50-2.0RA	8.0	8.0	7.6	120.0	12.0	50.0	2.0	2
158 10N30-2.0RA	10.0	10.0	9.6	75.0	15.0	30.0	2.0	2
158 10N50-2.0RA	10.0	10.0	9.6	100.0	15.0	50.0	2.0	2
158 10N60-2.0RA	10.0	10.0	9.6	130.0	15.0	60.0	2.0	2
158 12N40-2.0RA	12.0	12.0	11.4	100.0	18.0	40.0	2.0	2
158 12N60-2.0RA	12.0	12.0	11.4	140.0	18.0	60.0	2.0	2
158 16N50-3.0RA	16.0	16.0	15.2	100.0	24.0	50.0	3.0	2
158 16N70-3.0RA	16.0	16.0	15.2	150.0	24.0	70.0	3.0	2

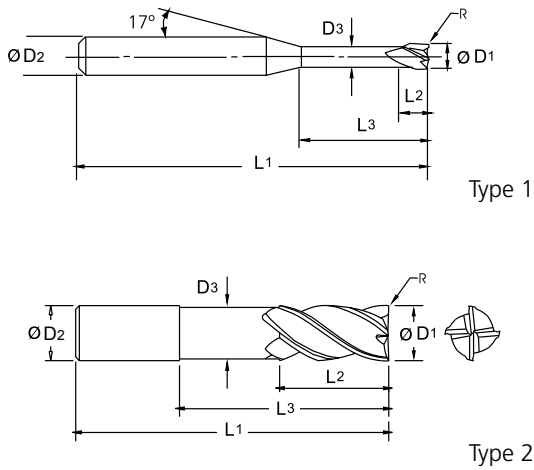
TuffCut® Series 158 Eckradiusfräser

Torusfräser

3-4xD abgesetzter Schaft



Durchmesser	Durchmesser-Toleranz	Eckradius-Toleranz	Schaft-Toleranz
Ø2.0 - Ø16	+0 / - 0.02	-0.02 / +0.02	h6



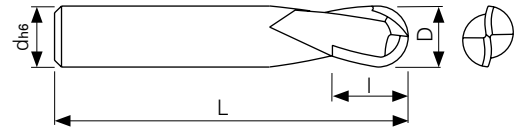
Artikelnummer	D1	D2	D3	L1	L2	L3	R	Type
158 02N06-0.1RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	6.0	0.1	1
158 02N08-0.1RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	8.0	0.1	1
158 02N12-0.1RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	12.0	0.1	1
158 02N16-0.1RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	16.0	0.1	1
158 02N20-0.1RA	2.0	6.0	1.9	75.0	3.0	20.0	0.1	1
158 02N06-0.2RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	6.0	0.2	1
158 02N08-0.2RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	8.0	0.2	1
158 02N12-0.2RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	12.0	0.2	1
158 02N16-0.2RA	2.0	6.0	1.9	63.0	3.0	16.0	0.2	1
158 02N20-0.2RA	2.0	6.0	1.9	75.0	3.0	20.0	0.2	1
158 03N10-0.2RA	3.0	6.0	2.9	63.0	5.0	10.0	0.2	1
158 03N12-0.2RA	3.0	6.0	2.9	63.0	5.0	12.0	0.2	1
158 03N16-0.2RA	3.0	6.0	2.9	63.0	5.0	16.0	0.2	1
158 03N20-0.2RA	3.0	6.0	2.9	75.0	5.0	20.0	0.2	1
158 03N25-0.2RA	3.0	6.0	2.9	75.0	5.0	25.0	0.2	1
158 03N30-0.2RA	3.0	6.0	2.9	75.0	5.0	30.0	0.2	1
158 03N10-0.5RA	3.0	6.0	2.9	63.0	5.0	10.0	0.5	1
158 03N12-0.5RA	3.0	6.0	2.9	63.0	5.0	12.0	0.5	1
158 03N16-0.5RA	3.0	6.0	2.9	63.0	5.0	16.0	0.5	1
158 03N20-0.5RA	3.0	6.0	2.9	75.0	5.0	20.0	0.5	1
158 03N25-0.5RA	3.0	6.0	2.9	75.0	5.0	25.0	0.5	1
158 03N30-0.5RA	3.0	6.0	2.9	75.0	5.0	30.0	0.5	1

TuffCut® Series 158 Eckradiusfräser

Artikelnummer	D1	D2	D3	L1	L2	L3	R	Type
158 04N10-0.2RA	4.0	6.0	3.9	63.0	6.0	10.0	0.2	1
158 04N12-0.2RA	4.0	6.0	3.9	63.0	6.0	12.0	0.2	1
158 04N16-0.2RA	4.0	6.0	3.9	63.0	6.0	16.0	0.2	1
158 04N20-0.2RA	4.0	6.0	3.9	75.0	6.0	20.0	0.2	1
158 04N25-0.2RA	4.0	6.0	3.9	75.0	6.0	25.0	0.2	1
158 04N30-0.2RA	4.0	6.0	3.9	75.0	6.0	30.0	0.2	1
158 04N10-0.5RA	4.0	6.0	3.9	63.0	6.0	10.0	0.5	1
158 04N12-0.5RA	4.0	6.0	3.9	63.0	6.0	12.0	0.5	1
158 04N16-0.5RA	4.0	6.0	3.9	63.0	6.0	16.0	0.5	1
158 04N20-0.5RA	4.0	6.0	3.9	75.0	6.0	20.0	0.5	1
158 04N25-0.5RA	4.0	6.0	3.9	75.0	6.0	25.0	0.5	1
158 04N30-0.5RA	4.0	6.0	3.9	75.0	6.0	30.0	0.5	1
158 06N20-0.3RA	6.0	6.0	5.8	75.0	9.0	20.0	0.3	2
158 06N20-0.5RA	6.0	6.0	5.8	75.0	9.0	20.0	0.5	2
158 06N20-1.0RA	6.0	6.0	5.8	75.0	9.0	20.0	1.0	2
158 06N30-0.3RA	6.0	6.0	5.8	100.0	9.0	30.0	0.3	2
158 06N30-0.5RA	6.0	6.0	5.8	100.0	9.0	30.0	0.5	2
158 06N30-1.0RA	6.0	6.0	5.8	100.0	9.0	30.0	1.0	2
158 08N30-0.3RA	8.0	8.0	7.6	75.0	12.0	30.0	0.3	2
158 08N30-0.5RA	8.0	8.0	7.6	75.0	12.0	30.0	0.5	2
158 08N30-1.0RA	8.0	8.0	7.6	75.0	12.0	30.0	1.0	2
158 08N40-0.3RA	8.0	8.0	7.6	100.0	12.0	40.0	0.3	2
158 08N40-0.5RA	8.0	8.0	7.6	100.0	12.0	40.0	0.5	2
158 08N40-1.0RA	8.0	8.0	7.6	100.0	12.0	40.0	1.0	2
158 08N50-0.3RA	8.0	8.0	7.6	120.0	12.0	50.0	0.3	2
158 08N50-0.5RA	8.0	8.0	7.6	120.0	12.0	50.0	0.5	2
158 08N50-1.0RA	8.0	8.0	7.6	120.0	12.0	50.0	1.0	2
158 10N30-0.3RA	10.0	10.0	9.6	75.0	15.0	30.0	0.3	2
158 10N30-0.5RA	10.0	10.0	9.6	75.0	15.0	30.0	0.5	2
158 10N30-1.0RA	10.0	10.0	9.6	75.0	15.0	30.0	1.0	2
158 10N50-0.3RA	10.0	10.0	9.6	100.0	15.0	50.0	0.3	2
158 10N50-0.5RA	10.0	10.0	9.6	100.0	15.0	50.0	0.5	2
158 10N50-1.0RA	10.0	10.0	9.6	100.0	15.0	50.0	1.0	2
158 10N60-0.3RA	10.0	10.0	9.6	130.0	15.0	60.0	0.3	2
158 10N60-0.5RA	10.0	10.0	9.6	130.0	15.0	60.0	0.5	2
158 10N60-1.0RA	10.0	10.0	9.6	130.0	15.0	60.0	1.0	2
158 12N40-0.3RA	12.0	12.0	11.4	100.0	18.0	40.0	0.3	2
158 12N40-1.0RA	12.0	12.0	11.4	100.0	18.0	40.0	1.0	2
158 12N60-0.3RA	12.0	12.0	11.4	140.0	18.0	60.0	0.3	2
158 12N60-1.0RA	12.0	12.0	11.4	140.0	18.0	60.0	1.0	2
158 16N50-0.3RA	16.0	16.0	15.2	100.0	24.0	50.0	0.3	2
158 16N50-1.0RA	16.0	16.0	15.2	100.0	24.0	50.0	1.0	2
158 16N70-0.3RA	16.0	16.0	15.2	150.0	24.0	70.0	0.3	2
158 16N70-1.0RA	16.0	16.0	15.2	150.0	24.0	70.0	1.0	2

Radiusfräser

VHM	Z2		
			
blank	Sistral	min¹	



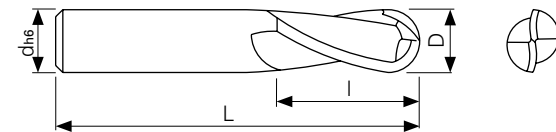
D	L	I	d
1	38	2	3
1,5	38	3	3
2	38	4	3
2,5	38	5	3
3	38	6	3
3,5	51	7	4
4	51	8	4
4,5	51	9	5
5	51	11	5
6	51	13	6

D	L	I	d
7	51	13	8
8	51	13	8
9	51	14	9
10	51	14	10
12	64	16	12
14	70	18	14
16	76	20	16
18	76	25	18
20	76	25	20

166

Radiusfräser

VHM	Z2		
			
blank	Sistral	min¹	



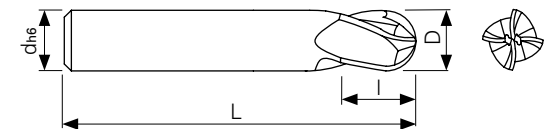
D	L	I	d
1	38	3	3
1,5	38	6	3
2	38	9	3
2,5	38	12	3
3	38	12	3
3,5	51	12	4
4	51	14	4
5	51	20	5
6	64	20	6

D	L	I	d
7	64	20	8
8	64	20	8
9	64	20	9
10	70	25	10
12	76	25	12
16	89	30	16
18	102	35	18
20	102	38	20

150

Radiusfräser

VHM	Z4		
			
blank	Sistral	min¹	



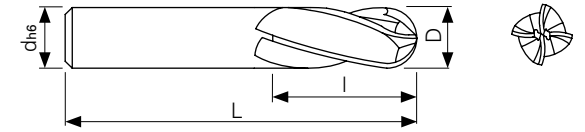
D	L	I	d
1	38	2	3
1,5	38	3	3
2	38	4	3
2,5	38	5	3
3	38	6	3
3,5	51	7	4
4	51	8	4
4,5	51	9	5
5	51	11	5
6	51	13	6

D	L	I	d
7	51	13	8
8	51	13	8
9	51	14	9
10	51	14	10
12	64	16	12
14	70	18	14
16	76	20	16
18	76	25	18
20	76	25	20

65

Radiusfräser

VHM	Z4		
			
blank	Sistral	min¹	



D	L	I	d
1	38	3	3
1,5	38	6	3
2	38	9	3
2,5	38	12	3
3	38	12	3
3,5	51	12	4
4	51	14	4
5	51	20	5
6	64	20	6

D	L	I	d
7	64	20	8
8	64	20	8
9	64	20	9
10	70	25	10
12	76	25	12
16	89	30	16
18	102	35	18
20	102	38	20

40



Die schnellste Werkzeugspannung der Welt

- EINFACH**
Werkzeug per Knopfdruck in 8 Sekunden gespannt
- SICHER**
Keine Hitzeentwicklung – Hohe Spannkraft

powRgrip®
Das Werkzeugspannsystem für heute und in Zukunft

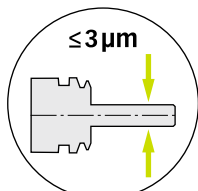


Funktionsvideo
powRgrip

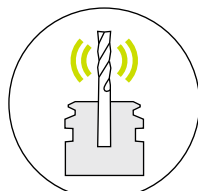


Automatisierungsvideo
powRgrip

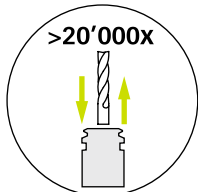
Testen Sie jetzt powRgrip® kostenlos!
Kataloganforderung unter verkauf@vb-automation.com



≤3µm
Gesamtsystemrundlauf
≤3 µm bei 3 x D.



Hervorragende
Vibrationsdämpfung.



>20'000x
Höchste Haltekraft und
Rundlaufgenauigkeit auch nach
20 000-fachem Werkzeugwechsel.



8 Sekunden
Einsatzbereite Werkzeuge in
8 Sekunden mit der PGU 9500.

VHM

Z2











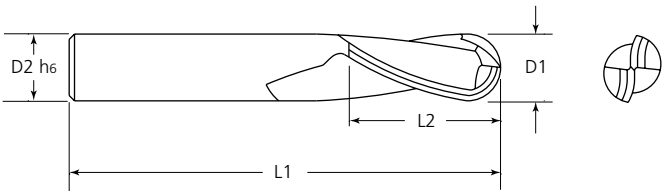






TuffCut® 3D Series 250
Zweischneidige Kugelfräser

2xD



- Eigenschaften**

 - Hochleistungs-Geometrie
 - Radius tolerance ± 0.010mm
 - ALtima® Blaze Beschichtung
 - Attraktive Preise
- Vorteile**

 - Anwendbar beim Schruppen und Schlichten
 - Präzises Schlichten in 3D-Formen
 - Für gehärtete Stähle <50HRC, Stahllegierungen, rostfreien Stahl und Titan
 - Reduzierte Werkzeugkosten

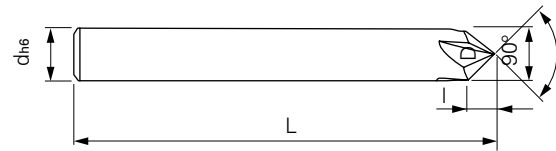


Artikelnummer	D1	R	D2	L1	L2
250M01041B	1.0	0.5	4.0	50.0	2.0
250M015041B	1.5	0.75	4.0	50.0	3.0
250M02041B	2.0	1.0	4.0	50.0	4.0
250M03041B	3.0	1.5	4.0	50.0	6.0
250M04041B	4.0	2.0	4.0	50.0	6.0
250M04061B	4.0	2.0	6.0	50.0	6.0
250M05061B	5.0	2.5	6.0	50.0	7.5
250M06061B	6.0	3.0	6.0	50.0	9.0
250M06062B	6.0	3.0	6.0	75.0	9.0
250M06063B	6.0	3.0	6.0	100.0	12.0
250M08081B	8.0	4.0	8.0	63.0	12.0
250M08082B	8.0	4.0	8.0	75.0	12.0
250M08083B	8.0	4.0	8.0	100.0	16.0
250M10101B	10.0	5.0	10.0	75.0	15.0
250M10102B	10.0	5.0	10.0	100.0	20.0
250M12121B	12.0	6.0	12.0	75.0	18.0
250M12122B	12.0	6.0	12.0	100.0	24.0
250M16161B	16.0	8.0	16.0	75.0	24.0
250N16162B	16.0	8.0	16.0	100.0	32.0

VHM Z4,6
Sistral



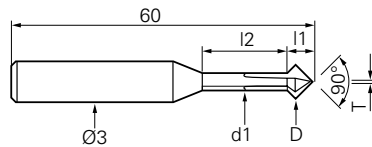
D	L	l	d	Z
4	51	1,8	4	4
6	64	2,8	6	4
8	64	3,8	8	4



VCM90

D	L	I	d	Z
10	73	4,8	10	6
12	84	5,8	12	6

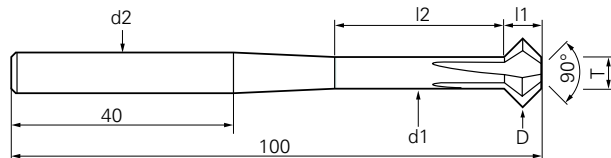
VHM	Z3
Hard'X	min^{-1}



D	α	d1	T	l1	l2
1,0	90°	0,7	0,30	0,50	5
1,5	90°	1,1	0,45	0,73	6
1,8	90°	1,5	0,60	0,75	8

D	α	d1	T	l1	l2
2,0	90°	1,5	0,60	0,95	8
2,8	90°	2,1	0,90	1,30	10
3,0	90°	2,1	0,90	1,50	10

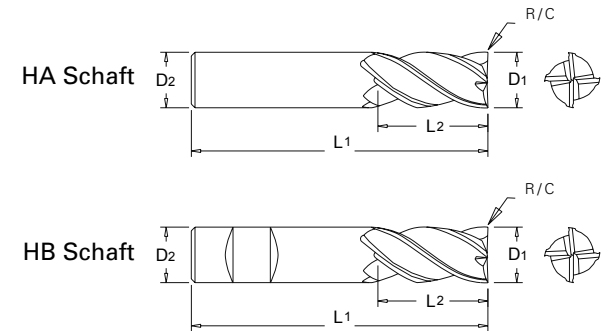
VHM	Z4
Hard'X	<u>min¹</u>



D	α	d1	T	d2	l1	l2
2,8	90°	2,2	1,2	6	1,10	10
3,0	90°	2,2	1,2	6	1,30	10
3,8	90°	2,9	1,6	6	1,55	12
4,0	90°	2,9	1,6	6	1,75	12
4,8	90°	3,4	2,0	6	2,10	15
5,0	90°	3,4	2,0	6	2,30	15
5,8	90°	3,8	2,4	6	2,70	18
6,0	90°	3,8	2,4	6	2,90	18

D	α	d1	T	d2	l1	l2
7,8	90°	4,9	4,9	6	2,80	34
8,0	90°	4,9	4,9	6	3,10	34
9,8	90°	5,9	5,9	6	3,80	34
10,0	90°	5,9	5,9	6	4,10	34
11,8	90°	5,9	5,9	6	5,80	34
12,0	90°	5,9	5,9	6	6,10	34
15,8	90°	7,9	7,9	10	7,80	34
16,0	90°	7,9	7,9	10	8,10	34

VHM	Z4	35°/38°		
		<48HRC	HA DIN 6535	HB DIN 6535
	HP ALTiN			



Art.Nr.	Ø D ¹	Ø D ²	L ¹	L ²	R	C x 45°	Schaft
MV4 03HX	3.0	6.0	64.0	6.0	-	0.1	HA
MV4 03-0.25RHX	3.0	6.0	64.0	6.0	0.25	-	HA
MV4 04HX	4.0	6.0	64.0	11.0	-	0.1	HA
MV4 04-0.25RHX	4.0	6.0	64.0	11.0	0.25	-	HA
MV4 04-0.5RHX	4.0	6.0	64.0	11.0	0.5	-	HA
MV4 04-1.0RHX	4.0	6.0	64.0	11.0	1.0	-	HA
MV4 05HX	5.0	6.0	64.0	12.0	-	0.1	HA
MV4 05-0.25RHX	5.0	6.0	64.0	12.0	0.25	-	HA
MV4 06HX	6.0	6.0	64.0	15.0	-	0.1	HB
MV4 06-0.25RHX	6.0	6.0	64.0	15.0	0.25	-	HA
MV4 06-0.5RHX	6.0	6.0	64.0	15.0	0.5	-	HA
MV4 06-1.0RHX	6.0	6.0	64.0	15.0	1.0	-	HA
MV4 08HX	8.0	8.0	64.0	22.0	-	0.15	HA
MV4 08HXW	8.0	8.0	64.0	22.0	-	0.15	HB
MV4 08-0.25RHX	8.0	8.0	64.0	22.0	0.25	-	HA
MV4 08-0.25RHXW	8.0	8.0	64.0	22.0	0.25	-	HB
MV4 08-0.5RHX	8.0	8.0	64.0	22.0	0.5	-	HA
MV4 08-0.5RHXW	8.0	8.0	64.0	22.0	0.5	-	HB
MV4 08-1.0RHX	8.0	8.0	64.0	22.0	1.0	-	HA
MV4 08-1.0RHXW	8.0	8.0	64.0	22.0	1.0	-	HB
MV4 10HX	10.0	10.0	72.0	22.0	-	0.15	HA
MV4 10HXW	10.0	10.0	72.0	22.0	-	0.15	HB
MV4 10-0.5RHX	10.0	10.0	72.0	22.0	0.5	-	HA
MV4 10-0.5RHXW	10.0	10.0	72.0	22.0	0.5	-	HB
MV4 10-1.0RHX	10.0	10.0	72.0	22.0	1.0	-	HA
MV4 10-1.0RHXW	10.0	10.0	72.0	22.0	1.0	-	HB
MV4 12HX	12.0	12.0	73.0	27.0	-	0.15	HA
MV4 12HXW	12.0	12.0	83.0	27.0	-	0.15	HB
MV4 12-0.5RHX	12.0	12.0	73.0	27.0	0.5	-	HA
MV4 12-0.5RHXW	12.0	12.0	83.0	27.0	0.5	-	HB
MV4 12-1.0RHX	12.0	12.0	73.0	27.0	1.0	-	HA
MV4 12-1.0RHXW	12.0	12.0	83.0	27.0	1.0	-	HB
MV4 16HXW	16.0	16.0	92.0	33.0	-	0.3	HB
MV4 16-0.5RHXW	16.0	16.0	92.0	33.0	0.5	-	HB
MV4 16-1.0RHXW	16.0	16.0	92.0	33.0	1.0	-	HB
MV4 20HXW	20.0	20.0	104.0	40.0	-	0.3	HB
MV4 20HXW-1.0RHXW	20.0	20.0	104.0	40.0	1.0	-	HB



VBA-STATIONÄRE SPANNTECHNIK ALLES AUS EINER HAND

Kataloganforderung unter verkauf@vb-automation.com oder als Download unter www.vb-automation.com/downloads

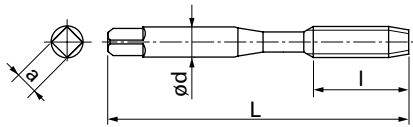
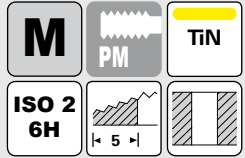
GEWINDEBOHRER



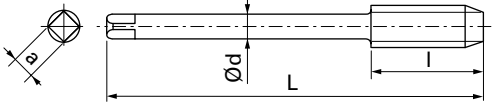
N32-DG

Gewindebohrer Durchgangsloch

aus Pulvermetall-HSS T15, Co5 V5
mit Schälanschnitt für Durchgangslöcher



Bestell-Nr.	Nennmass	Steigung	L	I	d h9	a h12	Z	Vorbereitung
N32-DG M2, DIN 371	M 2	0,4	45	8	2,8	2,1	3	1,6
N32-DG M2.5, DIN 371	M 2,5	0,45	50	9	2,8	2,1	3	2,05
N32-DG M3, DIN 371	M 3	0,5	56	11	3,5	2,7	3	2,5
N32-DG M4, DIN 371	M 4	0,7	63	13	4,5	3,4	3	3,3
N32-DG M5, DIN 371	M 5	0,8	70	16	6,0	4,9	3	4,2
N32-DG M6, DIN 371	M 6	1,0	80	19	6,0	4,9	3	5,0
N32-DG M8, DIN 371	M 8	1,25	90	22	8,0	6,2	3	6,8



Bestell-Nr.	Nennmass	Steigung	L	I	d h9	a h12	Z	Vorbereitung
N32-DG M4, DIN 376	M 4	0,7	63	13	2,8	2,1	3	3,3
N32-DG M5, DIN 376	M 5	0,8	70	16	3,5	2,7	3	4,2
N32-DG M6, DIN 376	M 6	1,0	80	19	4,5	3,4	3	5,0
N32-DG M8, DIN 376	M 8	1,25	90	22	6,0	4,9	3	6,8
N32-DG M10, DIN 376	M 10	1,5	100	24	7,0	5,5	3	8,5
N32-DG M12, DIN 376	M 12	1,75	110	29	9,0	7,0	3	10,3
N32-DG M14, DIN 376	M 14	2,0	110	30	11,0	9,0	3	12,0
N32-DG M16, DIN 376	M 16	2,0	110	32	12,0	9,0	4	14,0
N32-DG M18, DIN 376	M 18	2,5	125	34	14,0	11,0	4	15,5
N32-DG M20, DIN 376	M 20	2,5	140	34	16,0	12,0	4	17,5
N32-DG M24, DIN 376	M 24	3,0	160	38	18,0	14,5	4	21,0
N32-DG M27, DIN 376	M 27	3,0	160	38	20,0	16,0	4	24,0
N32-DG M30, DIN 376	M 30	3,5	180	45	22,0	18,0	4	26,5

■ hervorragend

⊕ gut

Werkstoff

Kohlenstoffstähle	Kohlenstoffstähle	Kohlenstoffstähle	Legierte Stähle	Vergütete Stähle	Vergütete Stähle	Vergütete Stähle	Nichtrostende Stähle	Werkzeugstähle	Stahlguss	Sphäroguss	Kupfer Legierungen	Messing	Messing Legierungen	Bronze	Aluminium	Aluminium Legierungen	Magnesiumguss Legierungen	Nickel Legierungen	Titanium	Kunststoff
C: ≤ 0,2%	C: 0,25-0,4%	C: ≥ 0,45%		25 - 35 HRC	35-45 HRC	45-52 HRC		7-10 m/min		10-15 m/min	15-35 m/min		15-30 m/min		15-35 m/min	15-35 m/min	15-35 m/min	2-7 m/min	4-6 m/min	15-20 m/min
15-60 m/min	15-60 m/min	8-30 m/min	8-30 m/min	6-10 m/min	6-10 m/min			⊕		⊕										

Gewindebohrer Sackloch

M		
ISO 2 6H		



Bestell-Nr.	Nennmass	Steigung	L	I	d h9	a h12	Z	Vorbereitung
N32-SL M2, DIN 371	M 2	0,4	45	4	2,8	2,1	3	1,6
N32-SL M2.5, DIN 371	M 2,5	0,45	50	5	2,8	2,1	3	2,05
N32-SL M3, DIN 371	M 3	0,5	56	5	3,5	2,7	3	2,5
N32-SL M4, DIN 371	M 4	0,7	63	7	4,5	3,4	3	3,3
N32-SL M5, DIN 371	M 5	0,8	70	8	6,0	4,9	3	4,2
N32-SL M6, DIN 371	M 6	1,0	80	10	6,0	4,9	3	5,0
N32-SL M8, DIN 371	M 8	1,25	90	13	8,0	6,2	3	6,8



Bestell-Nr.	Nennmass	Steigung	L	I	d h9	a h12	Z	Vorbereitung
N32-SL M4, DIN 376	M 4	0,7	63	7	2,8	2,1	3	3,3
N32-SL M5, DIN 376	M 5	0,8	70	8	3,5	2,7	3	4,2
N32-SL M6, DIN 376	M 6	1,0	80	10	4,5	3,4	3	5,0
N32-SL M8, DIN 376	M 8	1,25	90	13	6,0	4,9	3	6,8
N32-SL M10, DIN 376	M 10	1,5	100	15	7,0	5,5	3	8,5
N32-SL M12, DIN 376	M 12	1,75	110	18	9,0	7,0	3	10,3
N32-SL M14, DIN 376	M 14	2,0	110	20	11,0	9,0	3	12,0
N32-SL M16, DIN 376	M 16	2,0	110	20	12,0	9,0	4	14,0
N32-SL M18, DIN 376	M 18	2,5	125	25	14,0	11,0	4	15,5
N32-SL M20, DIN 376	M 20	2,5	140	25	16,0	12,0	4	17,5
N32-SL M24, DIN 376	M 24	3,0	160	30	18,0	14,5	4	21,0
N32-SL M27, DIN 376	M 27	3,0	160	30	20,0	16,0	4	24,0
N32-SL M30, DIN 376	M 30	3,5	180	35	22,0	18,0	4	26,5

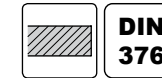
[illegible]

Gewindebohrer Durchgangsloch

M		
ISO 2 6H		



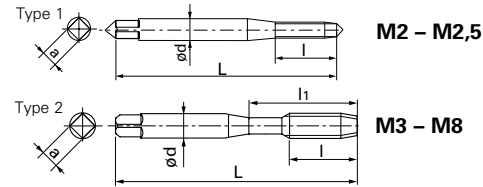
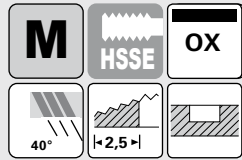
Bestell-Nr.	Nennmass	Steigung	L	I	I1	d h9	a h12	Z	Vorbohrung
N37-DG M2, DIN 371	M 2	0,4	45	8	–	2,8	2,1	2	1,6
N37-DG M2.5, DIN 371	M 2,5	0,45	50	9	–	2,8	2,1	2	2,05
N37-DG M3, DIN 371	M 3	0,5	56	11	18	3,5	2,7	3	2,5
N37-DG M4, DIN 371	M 4	0,7	63	13	21	4,5	3,4	3	3,3
N37-DG M5, DIN 371	M 5	0,8	70	16	25	6,0	4,9	3	4,2
N37-DG M6, DIN 371	M 6	1,0	80	19	30	6,0	4,9	3	5,0
N37-DG M8, DIN 371	M 8	1,25	90	22	35	8,0	6,2	3	6,8
N37-DG M10, DIN 371	M10	1,5	100	24	39	10,0	8,0	3	8,5



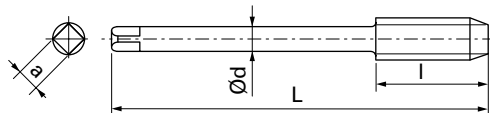
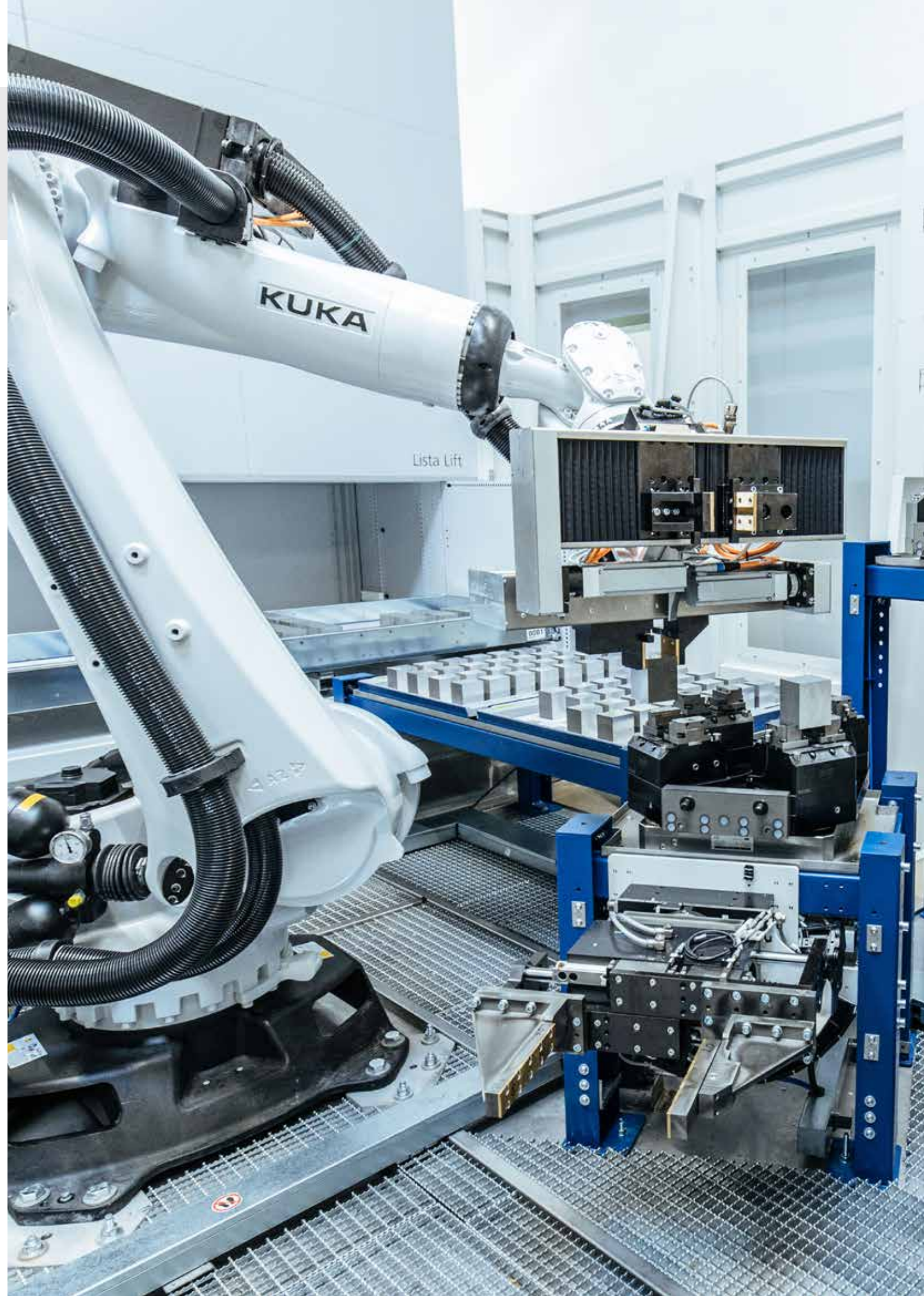
Bestell-Nr.	Nennmass	Steigung	L	l	d h9	a h12	Z	Vorbohrung
N37-DG M4, DIN 376	M 4	0,7	63	13	2,8	2,1	3	3,3
N37-DG M5, DIN 376	M 5	0,8	70	16	3,5	2,7	3	4,2
N37-DG M6, DIN 376	M 6	1,0	80	19	4,5	3,4	3	5,0
N37-DG M8, DIN 376	M 8	1,25	90	22	6,0	4,9	3	6,8
N37-DG M10, DIN 376	M 10	1,5	100	24	7,0	5,5	3	8,5
N37-DG M12, DIN 376	M 12	1,75	110	29	9,0	7,0	3	10,3
N37-DG M14, DIN 376	M 14	2,0	110	30	11,0	9,0	3	12,0
N37-DG M16, DIN 376	M 16	2,0	110	32	12,0	9,0	3	14,0
N37-DG M18, DIN 376	M 18	2,5	125	34	14,0	11,0	3	15,5
N37-DG M20, DIN 376	M 20	2,5	140	34	16,0	12,0	3	17,5
N37-DG M24, DIN 376	M 24	3,0	160	38	18,0	14,5	3	21,0
N37-DG M27, DIN 376	M 27	3,0	160	38	20,0	16,0	4	24,0
N37-DG M30, DIN 376	M 30	3,5	180	45	22,0	18,0	4	26,5

■ hervorragend		⊕ gut		Werkstoff																
Kohlenstoffstähle	Kohlenstoffstähle	Kohlenstoffstähle	Legierte Stähle	Vergütete Stähle	Vergütete Stähle	Vergütete Stähle	Nichtrostende Stähle	Werkzeugstähle	Stahlguss	Sphäroguss	Kupfer Legierungen	Messing	Messing Legierungen	Bronze	Aluminium	Aluminium Legierungen	Magnesiumguss Legierungen	Zinkguss Legierungen	Titanium	Thermoplastik
C: ≤ 0,2%	C: 0,25-0,4%	C: ≥ 0,45%		25 - 35 HRC	35-45 HRC	45-52 HRC														
15-24 m/min	10-15 m/min	8-13 m/min	8-12 m/min				8-16 m/min	10-15 m/min	10-15 m/min	10-15 m/min	12-17 m/min									10-20 m/min
■	■	■	■				■	⊕	⊕	⊕	⊕									⊕

aus HSSE-V3
mit Spiralnuten 40° für Sacklöcher



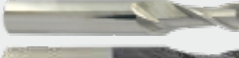
**DIN
371**

54

Bohrer, Reibahlen

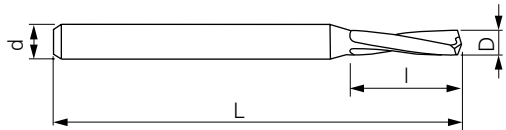
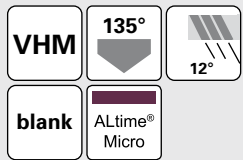
Artikel-Nr.		Durchmesser mm	Bohrtiefe	Innen- Kühlung		Seite
53320		Ø 0,1 - 3,0			Micro-Bohrer	58
53352		Ø 3,0 - 16,0	5xD		High-Performance	59
53355		Ø 3,0 - 16,0	3xD		High-Performance mit IK	60
53340		Ø 0,8 - 20,0	3xD		Hartbohren bis 65 HRC	61, 62
53350		Ø 0,5 - 16,0			Standard DIN 338	63, 64
53390		Ø 2,4 - 12,0	3xD		Komposit-Bohrer	65
MPDCS		Ø 1 - 2,95	2xD		Twister® Micro XD	66
MXDSR		Ø 1 - 2,95	5xD		Twister® Micro XD	67
MXDCR		Ø 1 - 2,95	5xD		Twister® Micro XD	68
200S		Ø 3 - 16			Twister® XD Pilotbohrer	69
CXDSS CXDCS		Ø 3 - 20	3xD		Cyclone CXD Hochleistungsbohrer	69 – 72
CXDSR CXDCR		Ø 3 - 20	5xD		Cyclone CXD Hochleistungsbohrer	73 – 75

Bohrer, Reibahlen

Artikel-Nr.		Durchmesser mm	Bohrtiefe	Innen- Kühlung		Seite
XDCLM			7+xD		Twister® XD Hochleistungsbohrer	76 – 78
CXDCLM			8xD		Cyclone® Hochleistungsbohrer	78 – 81
CDACRM			5xD		Cyclone CDA Hochleistungsbohrer für Aluminium	82, 83
229			4-5xD		Twister® X-AL 3-schneidiger Hochleistungsbohrer für Aluminium	85
56320					Mehrzweckbohrer „MULTI-V“	86
19490					Kegelsenker 90° „INT“	87
56330					NC-Anbohrer 90°	88
56332					NC-Anbohrer 90°	88
56336					NC-Anbohrer 120°	89
56338					NC-Anbohrer 120°	89
57320					Reibahlen 1/100 mm	90
57322					Reibahlen H7	91

53320.0 blank / 53320.3 beschichtet

High-Performance Micro-Bohrer



D	L	l	d
0.10	38	1.7	3
0.15	38	2.5	3
0.20	38	2.5	3
0.25	38	3.2	3
0.30	38	4.8	3
0.35	38	4.8	3
0.40	38	4.8	3
0.45	38	6.4	3
0.50	38	6.4	3
0.55	38	6.4	3
0.60	38	6.4	3
0.65	38	6.4	3
0.70	38	8.1	3
0.75	38	8.1	3
0.80	38	10.2	3
0.85	38	10.2	3
0.90	38	10.2	3
0.95	38	10.2	3
1.00	38	10.2	3
1.05	38	10.2	3
1.10	38	10.2	3
1.15	38	10.2	3
1.20	38	10.2	3
1.25	38	10.2	3
1.30	38	10.2	3
1.35	38	10.2	3
1.40	38	10.2	3
1.45	38	10.2	3
1.50	38	10.2	3
1.55	38	10.2	3

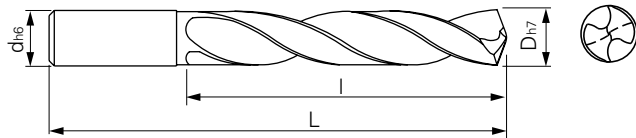
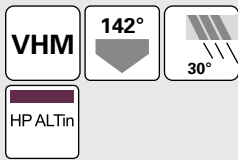
D	L	l	d
1.60	38	12.2	3
1.65	38	12.2	3
1.70	38	12.2	3
1.75	38	12.2	3
1.80	38	12.2	3
1.85	38	12.2	3
1.90	38	12.2	3
1.95	38	12.2	3
2.00	38	12.2	3
2.05	38	12.2	3
2.10	38	12.2	3
2.15	38	12.2	3
2.20	38	12.2	3
2.25	38	12.2	3
2.30	38	12.2	3
2.35	38	12.2	3
2.40	38	12.2	3
2.45	38	12.2	3
2.50	38	12.2	3
2.55	38	12.2	3
2.60	38	12.2	3
2.65	38	12.2	3
2.70	38	12.2	3
2.75	38	12.2	3
2.80	38	12.2	3
2.85	38	12.2	3
2.90	38	12.2	3
2.95	38	12.2	3
3.00	38	12.2	3

305AM

53352.3 beschichtet

High-Performance Bohrer

5xD



D	L	l	d
3.00	66	28	3
3.10	66	28	4
3.20	66	28	4
3.30	66	28	4
3.40	66	28	4
3.50	66	28	4
3.60	66	28	4
3.70	66	28	4
3.80	74	36	4
3.90	74	36	4
4.00	74	36	4
4.10	74	36	6
4.20	74	36	6
4.30	74	36	6
4.40	74	36	6
4.50	74	36	6
4.60	74	36	6
4.70	74	36	6
4.80	82	44	6
4.90	82	44	6
5.00	82	44	6
5.10	82	44	6
5.20	82	44	6
5.30	82	44	6
5.40	82	44	6
5.50	82	44	6
5.60	82	44	6
5.70	82	44	6
5.80	82	44	6
5.90	82	44	6
6.00	82	44	6
6.10	91	53	8
6.20	91	53	8
6.30	91	53	8
6.40	91	53	8
6.50	91	53	8
6.60	91	53	8
6.70	91	53	8
6.80	91	53	8
6.90	91	53	8
7.00	91	53	8
7.10	91	53	8
7.20	91	53	8
7.30	91	53	8
7.40	91	53	8
7.50	91	53	8
7.60	91	53	8
7.70	91	53	8
7.80	91	53	8
7.90	91	53	8
8.00	91	53	8

D	L	l	d
8.10	103	61	10
8.20	103	61	10
8.30	103	61	10
8.40	103	61	10
8.50	103	61	10
8.60	103	61	10
8.70	103	61	10
8.80	103	61	10
8.90	103	61	10
9.00	103	61	10
9.10	103	61	10
9.20	103	61	10
9.30	103	61	10
9.40	103	61	10
9.50	103	61	10
9.60	103	61	10
9.70	103	61	10
9.80	103	61	10
9.90	103	61	10
10.00	103	61	10
10.10	118	71	12
10.20	118	71	12
10.30	118	71	12
10.40	118	71	12
10.50	118	71	12
10.60	118	71	12
10.70	118	71	12
10.80	118	71	12
10.90	118	71	12
11.00	118	71	12
11.10	118	71	12
11.20	118	71	12
11.30	118	71	12
11.40	118	71	12
11.50	118	71	12
11.60	118	71	12
11.70	118	71	12
11.80	118	71	12
11.90	118	71	12
12.00	118	71	12
12.50	124	77	14
13.00	124	77	14
13.50	124	77	14
14.00	124	77	14
14.50	133	83	16
14.80	133	83	16
15.00	133	83	16
15.50	133	83	16
15.80	133	83	16
16.00	133	83	16

HPDSR

BOHRER

VHM

142°

30°

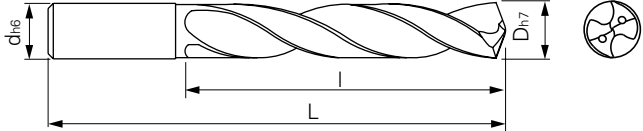
HP ALTiN

53355.3 beschichtet

High-Performance Bohrer

5xD, mit Innenkühlung





D	L	l	d
3.00	66	28	3
3.10	66	28	4
3.20	66	28	4
3.30	66	28	4
3.40	66	28	4
3.50	66	28	4
3.60	66	28	4
3.70	66	28	4
3.80	74	36	4
3.90	74	36	4
4.00	74	36	4
4.10	74	36	6
4.20	74	36	6
4.30	74	36	6
4.40	74	36	6
4.50	74	36	6
4.60	74	36	6
4.70	74	36	6
4.80	82	44	6
4.90	82	44	6
5.00	82	44	6
5.10	82	44	6
5.20	82	44	6
5.30	82	44	6
5.40	82	44	6
5.50	82	44	6
5.60	82	44	6
5.70	82	44	6
5.80	82	44	6
5.90	82	44	6
6.00	82	44	6
6.10	91	53	8
6.20	91	53	8
6.30	91	53	8
6.40	91	53	8
6.50	91	53	8
6.60	91	53	8
6.70	91	53	8
6.80	91	53	8
6.90	91	53	8
7.00	91	53	8
7.10	91	53	8
7.20	91	53	8
7.30	91	53	8
7.40	91	53	8
7.50	91	53	8
7.60	91	53	8
7.70	91	53	8
7.80	91	53	8
7.90	91	53	8
8.00	91	53	8

D	L	l	d
8.10	103	61	10
8.20	103	61	10
8.30	103	61	10
8.40	103	61	10
8.50	103	61	10
8.60	103	61	10
8.70	103	61	10
8.80	103	61	10
8.90	103	61	10
9.00	103	61	10
9.10	103	61	10
9.20	103	61	10
9.30	103	61	10
9.40	103	61	10
9.50	103	61	10
9.60	103	61	10
9.70	103	61	10
9.80	103	61	10
9.90	103	61	10
10.00	103	61	10
10.10	118	71	12
10.20	118	71	12
10.30	118	71	12
10.40	118	71	12
10.50	118	71	12
10.60	118	71	12
10.70	118	71	12
10.80	118	71	12
10.90	118	71	12
11.00	118	71	12
11.10	118	71	12
11.20	118	71	12
11.30	118	71	12
11.40	118	71	12
11.50	118	71	12
11.60	118	71	12
11.70	118	71	12
11.80	118	71	12
11.90	118	71	12
12.00	118	71	12
12.50	124	77	14
13.00	124	77	14
13.50	124	77	14
14.00	124	77	14
14.50	133	83	16
14.80	133	83	16
15.00	133	83	16
15.50	133	83	16
15.80	133	83	16
16.00	133	83	16

HPDCR

BOHRER

VHM

135°

0°

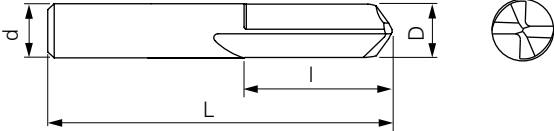
≤ 65 HRC blank

53340.0 blank

Hi-Roc Bohrer

3xD, für gehärtete Stähle





D	L	l	d
0,80	38	5,0	0,80
0,85	38	5,5	0,85
0,90	38	5,5	0,90
0,95	38	6,0	0,95
1,00	38	6,5	1,00
1,05	38	6,5	1,05
1,10	38	6,5	1,10
1,15	38	6,5	1,15
1,20	38	8,0	1,20
1,25	38	8,0	1,25
1,30	38	8,0	1,30
1,35	38	8,0	1,35
1,40	38	8,0	1,40
1,45	38	8,0	1,45
1,50	38	8,0	1,50
1,60	38	8,0	1,60
1,70	38	9,5	1,70
1,80	38	9,5	1,80
1,90	38	9,5	1,90
2,00	38	9,5	2,00
2,10	38	12,5	2,10
2,20	38	12,5	2,20
2,30	38	12,5	2,30
2,40	38	12,5	2,40
2,50	38	12,5	2,50
2,60	38	16,0	2,60
2,70	38	16,0	2,70
2,80	38	16,0	2,80
2,90	38	16,0	2,90
3,00	38	16,0	3,00
3,10	38	16,0	3,10
3,20	38	16,0	3,20
3,30	38	16,0	3,30
3,40	51	16,0	3,40
3,50	51	16,0	3,50

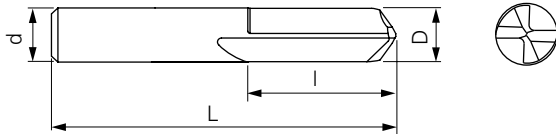
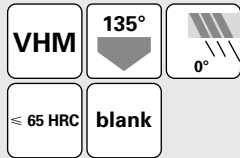
D	L	l	d
3,60	51	16,0	3,60
3,70	51	16,0	3,70
3,80	51	16,0	3,80
3,90	51	16,0	3,90
4,00	51	16,0	4,00
4,10	51	16,0	4,10
4,20	51	16,0	4,20
4,30	51	16,0	4,30
4,40	51	16,0	4,40
4,50	51	16,0	4,50
4,60	51	16,0	4,60
4,70	51	16,0	4,70
4,80	51	16,0	4,80
4,90	51	16,0	4,90
5,00	51	19,0	5,00
5,10	51	19,0	5,10
5,20	51	19,0	5,20
5,30	51	19,0	5,30
5,40	51	19,0	5,40
5,50	51	19,0	5,50
5,60	51	19,0	5,60
5,70	51	19,0	5,70
5,80	51	19,0	5,80
5,90	51	19,0	5,90
6,00	51	19,0	6,00
6,10	51	19,0	6,10
6,20	51	19,0	6,20
6,30	51	19,0	6,30
6,40	51	19,0	6,40
6,50	51	19,0	6,50
6,60	51	19,0	6,60
6,70	51	19,0	6,70
6,80	51	19,0	6,80
6,90	51	19,0	6,90
7,00	64	19,0	7,00

200

53340.0 blank

Hi-Roc Bohrer

3xD, für gehärtete Stähle



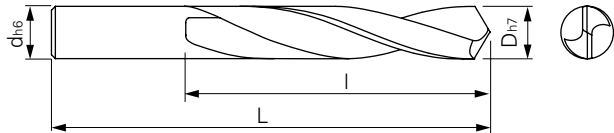
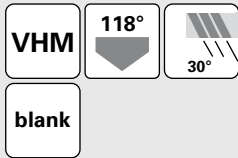
D	L	l	d
7,10	64	19,0	7,10
7,20	64	19,0	7,20
7,30	64	19,0	7,30
7,40	64	19,0	7,40
7,50	64	19,0	7,50
7,60	64	19,0	7,60
7,70	64	19,0	7,70
7,80	64	19,0	7,80
7,90	64	19,0	7,90
8,00	64	19,0	8,00
8,10	64	19,0	8,10
8,20	64	25,5	8,20
8,30	64	25,5	8,30
8,40	64	25,5	8,40
8,50	64	25,5	8,50
8,60	64	25,5	8,60
8,70	64	25,5	8,70
8,80	64	25,5	8,80
8,90	64	25,5	8,90
9,00	64	25,5	9,00
9,10	64	25,5	9,10
9,20	64	25,5	9,20
9,30	64	25,5	9,30
9,40	64	25,5	9,40
9,50	64	25,5	9,50
9,60	70	25,5	9,60
9,70	70	25,5	9,70
9,80	70	25,5	9,80
9,90	70	25,5	9,90
10,00	70	25,5	10,00
10,10	70	25,5	10,10
10,20	70	25,5	10,20
10,30	70	25,5	10,30
10,40	70	25,5	10,40

D	L	l	d
10,50	70	25,5	10,50
10,60	70	25,5	10,60
10,70	70	25,5	10,70
10,80	70	25,5	10,80
10,90	70	25,5	10,90
11,00	70	25,5	11,00
11,10	70	25,5	11,10
11,20	70	25,5	11,20
11,30	70	25,5	11,30
11,40	70	25,5	11,40
11,50	76	25,5	11,50
11,60	76	25,5	11,60
11,70	76	25,5	11,70
11,80	76	25,5	11,80
11,90	76	25,5	11,90
12,00	76	25,5	12,00
12,50	76	25,5	12,50
13,00	89	28,5	13,00
13,50	89	28,5	13,50
14,00	89	28,5	14,00
14,50	89	32,0	14,50
15,00	89	32,0	15,00
15,50	89	32,0	15,50
16,00	89	32,0	16,00
16,50	102	38,0	16,50
17,00	102	38,0	17,00
17,50	102	38,0	17,50
18,00	102	38,0	18,00
18,50	102	38,0	18,50
19,00	102	38,0	19,00
20,00	102	38,0	20,00

53350.0 blank

Standard Spiralbohrer

DIN 338



D	L	l	d
0,50	30	5	0,5
0,55	30	5	0,55
0,60	30	5	0,6
0,65	30	6	0,65
0,70	30	6	0,7
0,75	30	8	0,75
0,80	30	8	0,8
0,85	30	9	0,85
0,90	30	9	0,9
0,95	30	10	0,95
1,00	30	10	1,0
1,05	30	10	1,05
1,10	30	10	1,1
1,15	30	12	1,15
1,20	30	12	1,2
1,25	30	12	1,25
1,30	30	12	1,3
1,35	30	12	1,35
1,40	30	12	1,4
1,45	30	12	1,45
1,50	32	9	1,5
1,60	34	10	1,6
1,70	34	10	1,7
1,80	36	11	1,8
1,90	36	11	1,9
2,00	38	12	2,0
2,10	38	12	2,1
2,20	40	13	2,2
2,30	40	13	2,3
2,40	43	14	2,4
2,50	43	14	2,5
2,60	43	14	2,6
2,70	46	16	2,7
2,80	46	16	2,8

D	L	l	d
2,90	46	16	2,9
3,00	46	16	3,0
3,10	49	18	3,1
3,20	49	18	3,2
3,30	49	18	3,3
3,40	52	20	3,4
3,50	52	20	3,5
3,60	52	20	3,6
3,70	52	20	3,7
3,80	52	20	3,8
3,90	55	22	3,9
4,00	55	22	4,0
4,10	55	22	4,1
4,20	55	22	4,2
4,30	58	24	4,3
4,40	58	24	4,4
4,50	58	24	4,5
4,60	58	24	4,6
4,70	58	24	4,7
4,80	62	26	4,8
4,90	62	26	4,9
5,00	62	26	5,0
5,10	62	26	5,1
5,20	62	26	5,2
5,30	62	26	5,3
5,40	66	28	5,4
5,50	66	28	5,5
5,60	66	28	5,6
5,70	66	28	5,7
5,80	66	28	5,8
5,90	66	28	5,9
6,00	66	28	6,0
6,10	70	31	6,1
6,20	70	31	6,2

BOHRER

VHM

118°

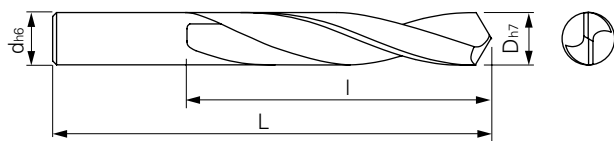
30°

blank

53350.0 blank

Standard Spiralbohrer

DIN 338



D	L	l	d
6,30	70	31	6,3
6,40	70	31	6,4
6,50	70	31	6,5
6,60	70	31	6,6
6,70	70	31	6,7
6,80	74	34	6,8
6,90	74	34	6,9
7,00	74	34	7,0
7,10	74	34	7,1
7,20	74	34	7,2
7,30	74	34	7,3
7,40	74	34	7,4
7,50	74	34	7,5
7,60	79	37	7,6
7,70	79	37	7,7
7,80	79	37	7,8
7,90	79	37	7,9
8,00	79	37	8,0
8,10	79	37	8,1
8,20	79	37	8,2
8,30	79	37	8,3
8,40	79	37	8,4
8,50	79	37	8,5
8,60	84	40	8,6

D	L	l	d
8,70	84	40	8,7
8,80	84	40	8,8
8,90	84	40	8,9
9,00	84	40	9,0
9,10	84	40	9,1
9,20	84	40	9,2
9,30	84	40	9,3
9,40	84	40	9,4
9,50	84	40	9,5
9,60	89	43	9,6
9,70	89	43	9,7
9,80	89	43	9,8
9,90	89	43	9,9
10,00	89	43	10,0
10,20	89	43	10,2
10,50	89	43	10,5
11,00	95	47	11,0
11,50	95	47	11,5
12,00	102	51	12,0
13,00	102	51	13,0
14,00	107	54	14,0
15,00	111	56	15,0
16,00	115	58	16,0

BOHRER

VHM

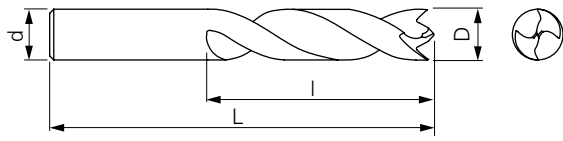
blank

30°

53390.0 blank

Komposit-Bohrer

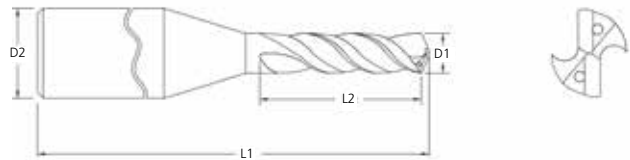
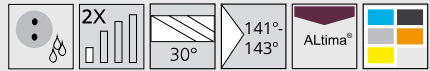
3xD
Für Graphit, Aramid Faser (Kevlar) glasfaser-armierte Verbundwerkstoffe



D	L	l	d
2,40	44	12,5	2,4
2,50	46	12,5	2,5
2,60	46	12,5	2,6
2,70	46	12,5	2,7
2,80	48	16	2,8
2,90	48	16	2,9
3,00	48	16	3,0
3,10	48	16	3,1
3,20	48	16	3,2
3,30	49	17,5	3,3
3,40	49	17,5	3,4
3,50	49	17,5	3,5
3,60	49	17,5	3,6
3,70	52	19	3,7
3,80	52	19	3,8
3,90	52	19	3,9
4,00	54	22	4,0
4,10	54	22	4,1
4,20	54	22	4,2
4,30	54	22	4,3
4,40	56	24	4,4
4,50	56	24	4,5
4,60	56	24	4,6
4,70	56	24	4,7
4,80	57	25,5	4,8
4,90	57	25,5	4,9
5,00	57	25,5	5,0

D	L	l	d
5,10	57	25,5	5,1
5,20	60	27	5,2
5,30	60	27	5,3
5,40	60	27	5,4
5,50	60	27	5,5
5,60	62	28,5	5,6
5,70	62	28,5	5,7
5,80	62	28,5	5,8
5,90	62	28,5	5,9
6,00	64	32	6,0
6,10	64	32	6,1
6,20	64	32	6,2
6,30	64	32	6,3
6,40	64	32	6,4
6,50	67	33,5	6,5
7,00	68	35	7,0
7,50	70	35	7,5
8,00	71	38	8,0
8,50	75	39,5	8,5
9,00	78	39,5	9,0
9,50	79	41,5	9,5
10,00	84	44,5	10,0
10,50	86	46	10,5
11,00	87	47,5	11,0
11,50	92	51	11,5
12,00	94	54	12,0

Twister® Micro XD Series MPDCS



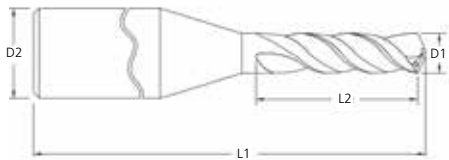
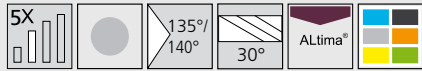
Series MPDCS		Bohrerabmessungen (mm)			
Artikelnummer	EDP	Ø D1	Ø D2	L1	L2
MPDCSM0100A	04874	1.0	3.0	45.0	4.0
MPDCSM0105A	04875	1.0	3.0	45.0	4.0
MPDCSM0110A	04876	1.1	3.0	45.0	4.0
MPDCSM0115A	04877	1.15	3.0	45.0	5.0
MPDCSM0120A	04878	1.2	3.0	45.0	5.0
MPDCSM0125A	04879	1.25	3.0	45.0	5.0
MPDCSM0130A	04880	1.3	3.0	45.0	5.0
MPDCSM0135A	04881	1.35	3.0	45.0	5.0
MPDCSM0140A	04882	1.4	3.0	45.0	6.0
MPDCSM0145A	04883	1.45	3.0	45.0	6.0
MPDCSM0150A	04884	1.5	3.0	45.0	6.0
MPDCSM0155A	04885	1.55	3.0	45.0	6.0
MPDCSM0160A	04886	1.6	3.0	45.0	6.0
MPDCSM0165A	04887	1.65	3.0	50.0	7.0
MPDCSM0170A	04888	1.7	3.0	50.0	7.0
MPDCSM0175A	04889	1.75	3.0	50.0	7.0
MPDCSM0180A	04890	1.8	3.0	50.0	7.0
MPDCSM0185A	04891	1.85	3.0	50.0	7.0
MPDCSM0190A	04892	1.9	3.0	50.0	8.0
MPDCSM0195A	04893	1.95	3.0	50.0	8.0

Metrisch (mm)	
D1	Toleranz
1.00 - 2.95	+0.004/-0.014

Metrisch (mm)	
D2	Toleranz (h6)
3.00	+0/-0.006

Series MPDCS		Bohrerabmessungen (mm)			
Artikelnummer	EDP	Ø D1	Ø D2	L1	L2
MPDCSM0200A	04894	2.0	3.0	50.0	8.0
MPDCSM0205A	04895	2.05	3.0	60.0	8.0
MPDCSM0210A	04896	2.1	3.0	60.0	8.0
MPDCSM0215A	04897	2.15	3.0	60.0	9.0
MPDCSM0220A	04898	2.2	3.0	60.0	9.0
MPDCSM0225A	04899	2.25	3.0	60.0	9.0
MPDCSM0230A	04900	2.3	3.0	60.0	9.0
MPDCSM0235A	04901	2.35	3.0	60.0	9.0
MPDCSM0240A	04902	2.4	3.0	60.0	10.0
MPDCSM0245A	04903	2.45	3.0	60.0	10.0
MPDCSM0250A	04904	2.5	3.0	60.0	10.0
MPDCSM0255A	04905	2.55	3.0	60.0	10.0
MPDCSM0260A	04906	2.6	3.0	60.0	10.0
MPDCSM0265A	04907	2.65	3.0	60.0	11.0
MPDCSM0270A	04908	2.7	3.0	60.0	11.0
MPDCSM0275A	04909	2.75	3.0	60.0	11.0
MPDCSM0280A	04910	2.8	3.0	60.0	11.0
MPDCSM0285A	04911	2.85	3.0	60.0	11.0
MPDCSM0290A	04912	2.9	3.0	60.0	12.0
MPDCSM0295A	04913	2.95	3.0	60.0	12.0

Twister® Micro XD Series MXDSR

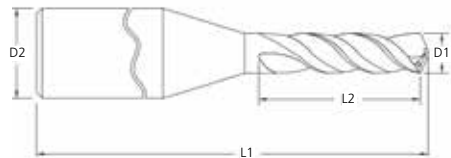


ALtima®		Bohrerabmessungen (mm)			
Artikelnummer	EDP	Ø D1	Ø D2	L1	L2
MXDSRM0050A	04694	0.5	3.0	57.0	4.0
MXDSRM0055A	04696	0.55	3.0	57.0	4.0
MXDSRM0060A	04698	0.6	3.0	57.0	5.0
MXDSRM0065A	04700	0.65	3.0	57.0	5.0
MXDSRM0070A	04702	0.7	3.0	57.0	5.0
MXDSRM0075A	04704	0.75	3.0	57.0	6.0
MXDSRM0080A	04706	0.8	3.0	57.0	6.0
MXDSRM0085A	04708	0.85	3.0	57.0	7.0
MXDSRM0090A	04710	0.9	3.0	57.0	7.0
MXDSRM0095A	04712	0.95	3.0	57.0	7.0
MXDSRM0100A	04714	1.0	3.0	57.0	8.0
MXDSRM0105A	04716	1.05	3.0	57.0	8.0
MXDSRM0110A	04718	1.1	3.0	57.0	8.0
MXDSRM0115A	04720	1.15	3.0	57.0	9.0
MXDSRM0120A	04722	1.2	3.0	57.0	9.0
MXDSRM0125A	04724	1.25	3.0	57.0	9.0
MXDSRM0130A	04726	1.3	3.0	57.0	10.0
MXDSRM0135A	04728	1.35	3.0	57.0	10.0
MXDSRM0140A	04730	1.4	3.0	57.0	10.0
MXDSRM0145A	04732	1.45	3.0	57.0	11.0
MXDSRM0150A	04734	1.5	3.0	57.0	11.0
MXDSRM0155A	04736	1.55	3.0	57.0	12.0
MXDSRM0160A	04738	1.6	3.0	57.0	12.0
MXDSRM0165A	04740	1.65	3.0	57.0	12.0
MXDSRM0170A	04742	1.7	3.0	57.0	13.0

Metrisch (mm)	
D1	Toleranz (h7)
0 - 3.0	+0/-0.010

Metrisch (mm)	
D2	Toleranz (h6)
0 - 3.0	+0/-0.006

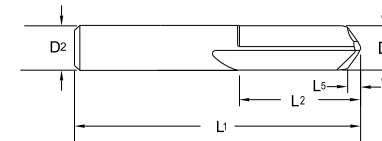
ALtima®		Bohrerabmessungen (mm)			
Artikelnummer	EDP	Ø D1	Ø D2	L1	L2
MXDSRM0175A	04744	1.75	3.0	57.0	13.0
MXDSRM0180A	04746	1.8	3.0	57.0	13.0
MXDSRM0185A	04748	1.85	3.0	57.0	14.0
MXDSRM0190A	04750	1.9	3.0	57.0	14.0
MXDSRM0195A	04752	1.95	3.0	57.0	14.0
MXDSRM0200A	04754	2.0	3.0	57.0	15.0
MXDSRM0205A	04756	2.05	3.0	57.0	15.0
MXDSRM0210A	04758	2.1	3.0	57.0	15.0
MXDSRM0215A	04760	2.15	3.0	57.0	16.0
MXDSRM0220A	04762	2.2	3.0	57.0	16.0
MXDSRM0225A	04764	2.25	3.0	57.0	17.0
MXDSRM0230A	04766	2.3	3.0	57.0	17.0
MXDSRM0235A	04768	2.35	3.0	57.0	17.0
MXDSRM0240A	04770	2.4	3.0	57.0	18.0
MXDSRM0245A	04772	2.45	3.0	57.0	18.0
MXDSRM0250A	04774	2.5	3.0	57.0	18.0
MXDSRM0255A	04776	2.55	3.0	57.0	19.0
MXDSRM0260A	04778	2.6	3.0	57.0	19.0
MXDSRM0265A	04780	2.65	3.0	57.0	19.0
MXDSRM0270A	04782	2.7	3.0	57.0	20.0
MXDSRM0275A	04784	2.75	3.0	57.0	20.0
MXDSRM0280A	04786	2.8	3.0	57.0	20.0
MXDSRM0285A	04788	2.85	3.0	57.0	21.0
MXDSRM0290A	04790	2.9	3.0	57.0	21.0
MXDSRM0295A	04792	2.95	3.0	57.0	22.0



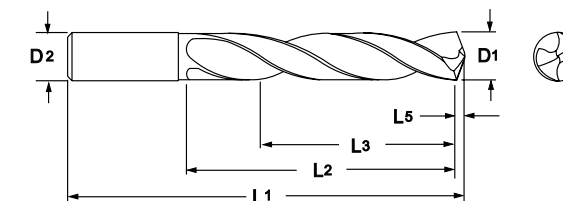
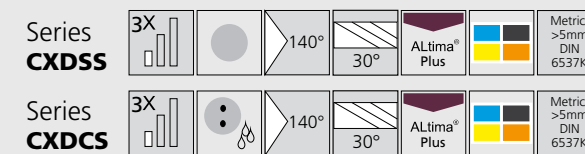
Altima®		Bohrerabmessungen (mm)			
Artikelnummer	EDP	Ø D1	Ø D2	L1	L2
MXDCRM0200A	04814	2.0	3.0	57.0	15.0
MXDCRM0205A	04815	2.05	3.0	60.0	15.0
MXDCRM0210A	04816	2.1	3.0	60.0	15.0
MXDCRM0215A	04817	2.15	3.0	60.0	16.0
MXDCRM0220A	04818	2.2	3.0	60.0	16.0
MXDCRM0225A	04819	2.25	3.0	60.0	17.0
MXDCRM0230A	04820	2.3	3.0	60.0	17.0
MXDCRM0235A	04821	2.35	3.0	60.0	17.0
MXDCRM0240A	04822	2.4	3.0	60.0	18.0
MXDCRM0245A	04823	2.45	3.0	60.0	18.0
MXDCRM0250A	04824	2.5	3.0	60.0	18.0
MXDCRM0255A	04825	2.55	3.0	60.0	19.0
MXDCRM0260A	04826	2.6	3.0	60.0	19.0
MXDCRM0265A	04827	2.65	3.0	60.0	19.0
MXDCRM0270A	04828	2.7	3.0	60.0	20.0
MXDCRM0275A	04829	2.75	3.0	60.0	20.0
MXDCRM0280A	04830	2.8	3.0	60.0	20.0
MXDCRM0285A	04831	2.85	3.0	60.0	21.0
MXDCRM0290A	04832	2.9	3.0	60.0	21.0
MXDCRM0295A	04833	2.95	3.0	60.0	22.0

Metrisch (mm)	
D2	Toleranz (h6)
3.00	+0/-,006

ALtima®

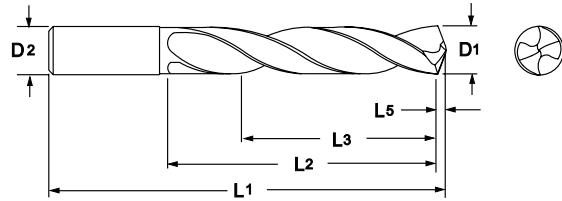


Cyclone CXD Hochleistungsbohrer – 3xD Series CXDSS & CXDCS



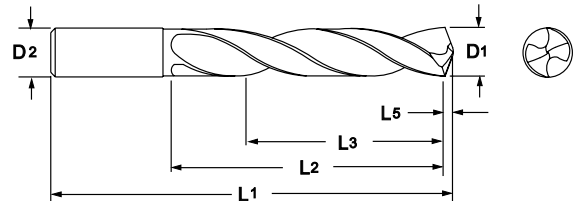
www.vb-automation.com

3X 		140°	30°	Altitma [®] Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K
3X 		140°	30°	Altitma [®] Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K



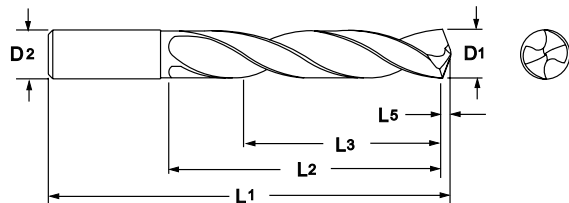
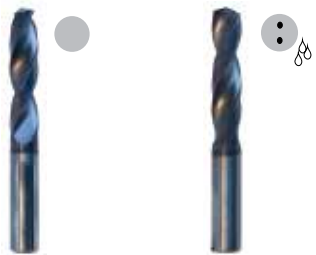
Artikelnummer		Bohrerabmessungen (mm)					
CXDSS	CXDCS	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDSS 0480AP	CXDCS 0480AP	4.8	5.0	66.0	28.0	20.0	0.74
CXDSS 0490AP	CXDCS 0490AP	4.9	5.0	66.0	28.0	20.0	0.76
CXDSS 0500AP	CXDCS 0500AP	5.0	5.0	66.0	28.0	20.0	0.77
CXDSS 0510AP	CXDCS 0510AP	5.1	6.0	66.0	28.0	20.0	0.79
CXDSS 0520AP	CXDCS 0520AP	5.2	6.0	66.0	28.0	20.0	0.81
CXDSS 0530AP	CXDCS 0530AP	5.3	6.0	66.0	28.0	20.0	0.82
CXDSS 0540AP	CXDCS 0540AP	5.4	6.0	66.0	28.0	20.0	0.84
CXDSS 0550AP	CXDCS 0550AP	5.5	6.0	66.0	28.0	20.0	0.85
CXDSS 0560AP	CXDCS 0560AP	5.6	6.0	66.0	28.0	20.0	0.86
CXDSS 0570AP	CXDCS 0570AP	5.7	6.0	66.0	28.0	20.0	0.88
CXDSS 0580AP	CXDCS 0580AP	5.8	6.0	66.0	28.0	20.0	0.9
CXDSS 0590AP	CXDCS 0590AP	5.9	6.0	66.0	28.0	20.0	0.91
CXDSS 0600AP	CXDCS 0600AP	6.0	6.0	66.0	28.0	20.0	0.93
CXDSS 0610AP	CXDCS 0610AP	6.1	8.0	79.0	34.0	24.0	0.95
CXDSS 0620AP	CXDCS 0620AP	6.2	8.0	79.0	34.0	24.0	0.96
CXDSS 0630AP	CXDCS 0630AP	6.3	8.0	79.0	34.0	24.0	0.98
CXDSS 0640AP	CXDCS 0640AP	6.4	8.0	79.0	34.0	24.0	0.99
CXDSS 0650AP	CXDCS 0650AP	6.5	8.0	79.0	34.0	24.0	1.01
CXDSS 0660AP	CXDCS 0660AP	6.6	8.0	79.0	34.0	24.0	1.03
CXDSS 0670AP	CXDCS 0670AP	6.7	8.0	79.0	34.0	24.0	1.04
CXDSS 0680AP	CXDCS 0680AP	6.8	8.0	79.0	34.0	24.0	1.05
CXDSS 0690AP	CXDCS 0690AP	6.9	8.0	79.0	34.0	24.0	1.07
CXDSS 0700AP	CXDCS 0700AP	7.0	8.0	79.0	34.0	24.0	1.08
CXDSS 0710AP	CXDCS 0710AP	7.1	8.0	79.0	41.0	29.0	1.1
CXDSS 0720AP	CXDCS 0720AP	7.2	8.0	79.0	41.0	29.0	1.12
CXDSS 0730AP	CXDCS 0730AP	7.3	8.0	79.0	41.0	29.0	1.13
CXDSS 0740AP	CXDCS 0740AP	7.4	8.0	79.0	41.0	29.0	1.15
CXDSS 0750AP	CXDCS 0750AP	7.5	8.0	79.0	41.0	29.0	1.16
CXDSS 0760AP	CXDCS 0760AP	7.6	8.0	79.0	41.0	29.0	1.18
CXDSS 0770AP	CXDCS 0770AP	7.7	8.0	79.0	41.0	29.0	1.19
CXDSS 0780AP	CXDCS 0780AP	7.8	8.0	79.0	41.0	29.0	1.21
CXDSS 0790AP	CXDCS 0790AP	7.9	8.0	79.0	41.0	29.0	1.22
CXDSS 0800AP	CXDCS 0800AP	8.0	8.0	79.0	41.0	29.0	1.24
CXDSS 0810AP	CXDCS 0810AP	8.1	10.0	89.0	47.0	35.0	1.26
CXDSS 0820AP	CXDCS 0820AP	8.2	10.0	89.0	47.0	35.0	1.27
CXDSS 0830AP	CXDCS 0830AP	8.3	10.0	89.0	47.0	35.0	1.29
CXDSS 0840AP	CXDCS 0840AP	8.4	10.0	89.0	47.0	35.0	1.31
CXDSS 0850AP	CXDCS 0850AP	8.5	10.0	89.0	47.0	35.0	1.32
CXDSS 0860AP	CXDCS 0860AP	8.6	10.0	89.0	47.0	35.0	1.33
CXDSS 0870AP	CXDCS 0870AP	8.7	10.0	89.0	47.0	35.0	1.35
CXDSS 0880AP	CXDCS 0880AP	8.8	10.0	89.0	47.0	35.0	1.36

3X 		140°	30°	Altimax® Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K
3X 		140°	30°	Altimax® Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K



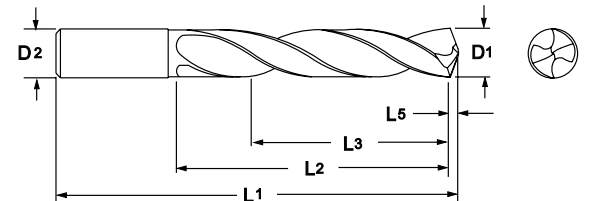
Artikelnummer		Bohrerabmessungen (mm)					
CXDSS	CXDCS	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDSS 0890AP	CXDCS 0890AP	8.9	10.0	89.0	47.0	35.0	1.38
CXDSS 0900AP	CXDCS 0900AP	9.0	10.0	89.0	47.0	35.0	1.39
CXDSS 0910AP	CXDCS 0910AP	9.1	10.0	89.0	47.0	35.0	1.41
CXDSS 0920AP	CXDCS 0920AP	9.2	10.0	89.0	47.0	35.0	1.43
CXDSS 0925AP	CXDCS 0925AP	9.25	10.0	89.0	47.0	35.0	1.43
CXDSS 0930AP	CXDCS 0930AP	9.3	10.0	89.0	47.0	35.0	1.44
CXDSS 0940AP	CXDCS 0940AP	9.4	10.0	89.0	47.0	35.0	1.46
CXDSS 0950AP	CXDCS 0950AP	9.5	10.0	89.0	47.0	35.0	1.47
CXDSS 0960AP	CXDCS 0960AP	9.6	10.0	89.0	47.0	35.0	1.49
CXDSS 0970AP	CXDCS 0970AP	9.7	10.0	89.0	47.0	35.0	1.5
CXDSS 0980AP	CXDCS 0980AP	9.8	10.0	89.0	47.0	35.0	1.52
CXDSS 0990AP	CXDCS 0990AP	9.9	10.0	89.0	47.0	35.0	1.53
CXDSS 1000AP	CXDCS 1000AP	10.0	10.0	89.0	47.0	35.0	1.55
CXDSS 1010AP	CXDCS 1010AP	10.1	12.0	102.0	55.0	40.0	1.56
CXDSS 1020AP	CXDCS 1020AP	10.2	12.0	102.0	55.0	40.0	1.58
CXDSS 1030AP	CXDCS 1030AP	10.3	12.0	102.0	55.0	40.0	1.6
CXDSS 1040AP	CXDCS 1040AP	10.4	12.0	102.0	55.0	40.0	1.61
CXDSS 1050AP	CXDCS 1050AP	10.5	12.0	102.0	55.0	40.0	1.63
CXDSS 1060AP	CXDCS 1060AP	10.6	12.0	102.0	55.0	40.0	1.64
CXDSS 1070AP	CXDCS 1070AP	10.7	12.0	102.0	55.0	40.0	1.66
CXDSS 1080AP	CXDCS 1080AP	10.8	12.0	102.0	55.0	40.0	1.67
CXDSS 1090AP	CXDCS 1090AP	10.9	12.0	102.0	55.0	40.0	1.69
CXDSS 1100AP	CXDCS 1100AP	11.0	12.0	102.0	55.0	40.0	1.7
CXDSS 1110AP	CXDCS 1110AP	11.1	12.0	102.0	55.0	40.0	1.72
CXDSS 1120AP	CXDCS 1120AP	11.2	12.0	102.0	55.0	40.0	1.74
CXDSS 1130AP	CXDCS 1130AP	11.3	12.0	102.0	55.0	40.0	1.75
CXDSS 1140AP	CXDCS 1140AP	11.4	12.0	102.0	55.0	40.0	1.77
CXDSS 1150AP	CXDCS 1150AP	11.5	12.0	102.0	55.0	40.0	1.78
CXDSS 1160AP	CXDCS 1160AP	11.6	12.0	102.0	55.0	40.0	1.8
CXDSS 1170AP	CXDCS 1170AP	11.7	12.0	102.0	55.0	40.0	1.81

3X 		140°	30°	Altimax® Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K
3X 		140°	30°	Altimax® Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K



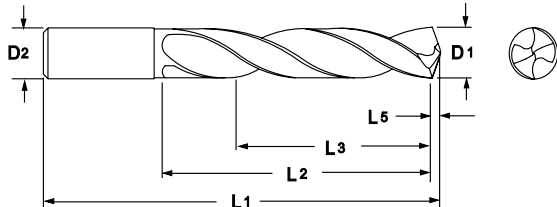
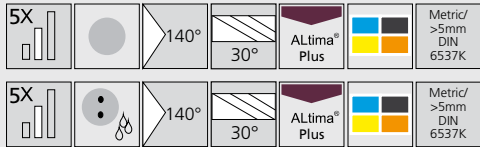
D1	Toleranz (m7)	D2	Toleranz (h6)
0 - 3.0	+0.02/+0.012	0 - 3.0	+0/-0.006
3.01 - 6.0	+0.04/+0.016	3.01 - 6.0	+0/-0.008
6.01 - 10.0	+0.06/+0.021	6.01 - 10.0	+0/-0.009
10.01 - 18.0	+0.07/+0.025	10.01 - 18.0	+0/-0.011
18.01 - 20.0	+0.08/+0.029	18.01 - 20.0	+0/-0.013

Series CXDSR	5X 		140°	30°	Altima® Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K
Series CXDCR	5X 		140°	30°	Altima® Plus		Metric/ >5mm DIN 6537K



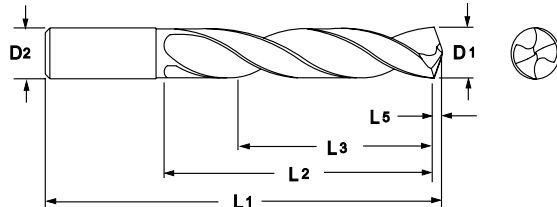
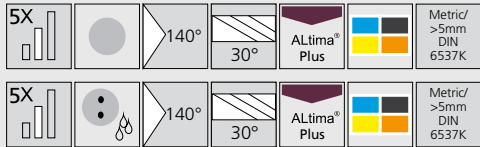
www.vb-automation.com

Cyclone CXD Hochleistungsbohrer –
5xD Series CXDSR & CXDCR



Artikelnummer		Bohrerabmessungen (mm)					
CXDSR	CXDCR	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDSR 0700AP	CXDCR 0700AP	7.0	8.0	91.0	53.0	43.0	1.08
CXDSR 0710AP	CXDCR 0710AP	7.1	8.0	91.0	53.0	43.0	1.1
CXDSR 0720AP	CXDCR 0720AP	7.2	8.0	91.0	53.0	43.0	1.12
CXDSR 0730AP	CXDCR 0730AP	7.3	8.0	91.0	53.0	43.0	1.13
CXDSR 0740AP	CXDCR 0740AP	7.4	8.0	91.0	53.0	43.0	1.15
CXDSR 0750AP	CXDCR 0750AP	7.5	8.0	91.0	53.0	43.0	1.16
CXDSR 0760AP	CXDCR 0760AP	7.6	8.0	91.0	53.0	43.0	1.18
CXDSR 0770AP	CXDCR 0770AP	7.7	8.0	91.0	53.0	43.0	1.19
CXDSR 0780AP	CXDCR 0780AP	7.8	8.0	91.0	53.0	43.0	1.21
CXDSR 0790AP	CXDCR 0790AP	7.9	8.0	91.0	53.0	43.0	1.22
CXDSR 0800AP	CXDCR 0800AP	8.0	8.0	91.0	53.0	43.0	1.24
CXDSR 0810AP	CXDCR 0810AP	8.1	10.0	103.0	61.0	49.0	1.26
CXDSR 0820AP	CXDCR 0820AP	8.2	10.0	103.0	61.0	49.0	1.27
CXDSR 0830AP	CXDCR 0830AP	8.3	10.0	103.0	61.0	49.0	1.29
CXDSR 0840AP	CXDCR 0840AP	8.4	10.0	103.0	61.0	49.0	1.31
CXDSR 0850AP	CXDCR 0850AP	8.5	10.0	103.0	61.0	49.0	1.32
CXDSR 0860AP	CXDCR 0860AP	8.6	10.0	103.0	61.0	49.0	1.33
CXDSR 0870AP	CXDCR 0870AP	8.7	10.0	103.0	61.0	49.0	1.35
CXDSR 0880AP	CXDCR 0880AP	8.8	10.0	103.0	61.0	49.0	1.36
CXDSR 0890AP	CXDCR 0890AP	8.9	10.0	103.0	61.0	49.0	1.38
CXDSR 0900AP	CXDCR 0900AP	9.0	10.0	103.0	61.0	49.0	1.39
CXDSR 0910AP	CXDCR 0910AP	9.1	10.0	103.0	61.0	49.0	1.41
CXDSR 0920AP	CXDCR 0920AP	9.2	10.0	103.0	61.0	49.0	1.43
CXDSR 0925AP	CXDCR 0925AP	9.3	10.0	103.0	61.0	49.0	1.43
CXDSR 0930AP	CXDCR 0930AP	9.3	10.0	103.0	61.0	49.0	1.44
CXDSR 0940AP	CXDCR 0940AP	9.4	10.0	103.0	61.0	49.0	1.46
CXDSR 0950AP	CXDCR 0950AP	9.5	10.0	103.0	61.0	49.0	1.47
CXDSR 0960AP	CXDCR 0960AP	9.6	10.0	103.0	61.0	49.0	1.49
CXDSR 0970AP	CXDCR 0970AP	9.7	10.0	103.0	61.0	49.0	1.5
CXDSR 0980AP	CXDCR 0980AP	9.8	10.0	103.0	61.0	49.0	1.52
CXDSR 0990AP	CXDCR 0990AP	9.9	10.0	103.0	61.0	49.0	1.53
CXDSR 1000AP	CXDCR 1000AP	10.0	10.0	103.0	61.0	49.0	1.55
CXDSR 1010AP	CXDCR 1010AP	10.1	12.0	118.0	71.0	56.0	1.56
CXDSR 1020AP	CXDCR 1020AP	10.2	12.0	118.0	71.0	56.0	1.58
CXDSR 1030AP	CXDCR 1030AP	10.3	12.0	118.0	71.0	56.0	1.6
CXDSR 1040AP	CXDCR 1040AP	10.4	12.0	118.0	71.0	56.0	1.61
CXDSR 1050AP	CXDCR 1050AP	10.5	12.0	118.0	71.0	56.0	1.63
CXDSR 1060AP	CXDCR 1060AP	10.6	12.0	118.0	71.0	56.0	1.64
CXDSR 1070AP	CXDCR 1070AP	10.7	12.0	118.0	71.0	56.0	1.66
CXDSR 1080AP	CXDCR 1080AP	10.8	12.0	118.0	71.0	56.0	1.67

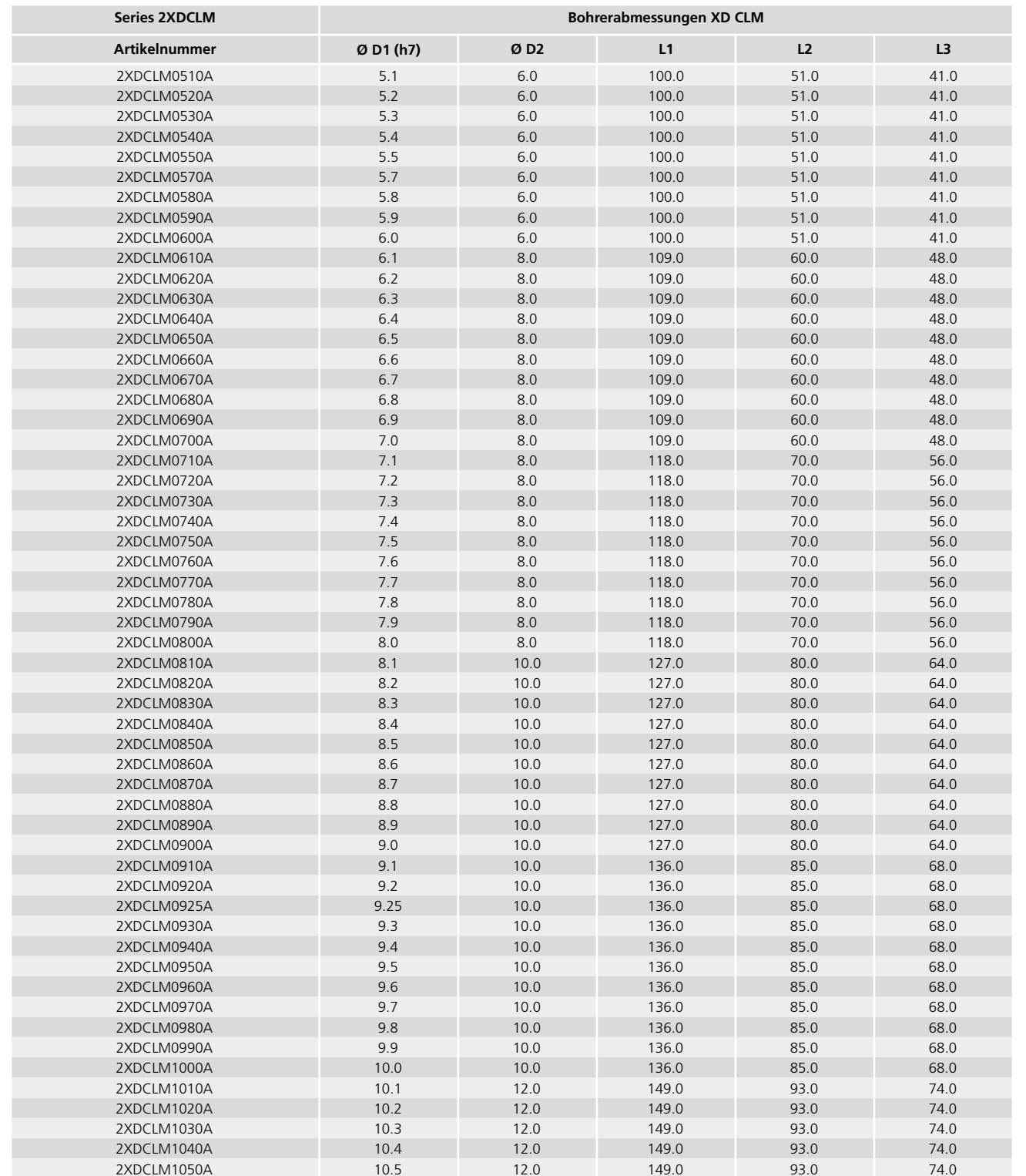
Cyclone CXD Hochleistungsbohrer –
5xD Series CXDSR & CXDCR



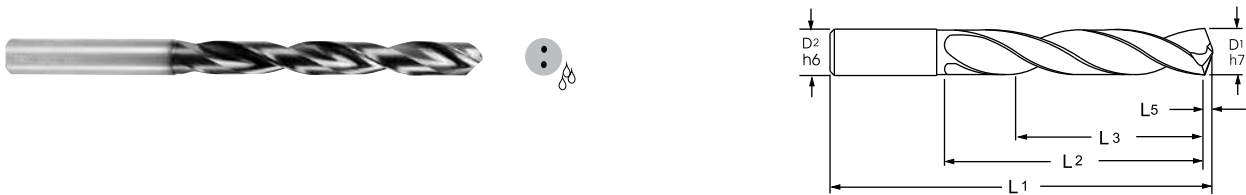
Artikelnummer		Bohrerabmessungen (mm)					
CXDSR	CXDCR	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDSR 1090AP	CXDCR 1090AP	10.9	12.0	118.0	71.0	56.0	1.69
CXDSR 1100AP	CXDCR 1100AP	11.0	12.0	118.0	71.0	56.0	1.7
CXDSR 1110AP	CXDCR 1110AP	11.1	12.0	118.0	71.0	56.0	1.72
CXDSR 1120AP	CXDCR 1120AP	11.2	12.0	118.0	71.0	56.0	1.74
CXDSR 1130AP	CXDCR 1130AP	11.3	12.0	118.0	71.0	56.0	1.75
CXDSR 1140AP	CXDCR 1140AP	11.4	12.0	118.0	71.0	56.0	1.77
CXDSR 1150AP	CXDCR 1150AP	11.5	12.0	118.0	71.0	56.0	1.78
CXDSR 1160AP	CXDCR 1160AP	11.6	12.0	118.0	71.0	56.0	1.8
CXDSR 1170AP	CXDCR 1170AP	11.7	12.0	118.0	71.0	56.0	1.81
CXDSR 1180AP	CXDCR 1180AP	11.8	12.0	118.0	71.0	56.0	1.83
CXDSR 1190AP	CXDCR 1190AP	11.9	12.0	118.0	71.0	56.0	1.84
CXDSR 1200AP	CXDCR 1200AP	12.0	12.0	118.0	71.0	56.0	1.86
CXDSR 1210AP	CXDCR 1210AP	12.1	14.0	124.0	77.0	60.0	1.87
CXDSR 1250AP	CXDCR 1250AP	12.5	14.0	124.0	77.0	60.0	1.94
CXDSR 1280AP	CXDCR 1280AP	12.8	14.0	124.0	77.0	60.0	1.98
CXDSR 1283AP	CXDCR 1283AP	12.8	14.0	124.0	77.0	60.0	1.99
CXDSR 1290AP	CXDCR 1290AP	12.9	14.0	124.0	77.0	60.0	2.0
CXDSR 1300AP	CXDCR 1300AP	13.0	14.0	124.0	77.0	60.0	2.01
CXDSR 1350AP	CXDCR 1350AP	13.5	14.0	124.0	77.0	60.0	2.09
CXDSR 1370AP	CXDCR 1370AP	13.7	14.0	124.0	77.0	60.0	2.12
CXDSR 1400AP	CXDCR 1400AP	14.0	14.0	124.0	77.0	60.0	2.17
CXDSR 1450AP	CXDCR 1450AP	14.5	16.0	133.0	83.0	63.0	2.25
CXDSR 1470AP	CXDCR 1470AP	14.7	16.0	133.0	83.0	63.0	2.28
CXDSR 1500AP	CXDCR 1500AP	15.0	16.0	133.0	83.0	63.0	2.32
CXDSR 1530AP	CXDCR 1530AP	15.3	16.0	133.0	83.0	63.0	2.37
CXDSR 1550AP	CXDCR 1550AP	15.5	16.0	133.0	83.0	63.0	2.4
CXDSR 1570AP	CXDCR 1570AP	15.7	16.0	133.0	83.0	63.0	2.43
CXDSR 1600AP	CXDCR 1600AP	16.0	16.0	133.0	83.0	63.0	2.48
-	CXDCR 1608AP	16.08	18.0	143.0	93.0	71.0	2.49
-	CXDCR 1630AP	16.3	18.0	143.0	93.0	71.0	2.53
-	CXDCR 1650AP	16.5	18.0	143.0	93.0	71.0	2.56
-	CXDCR 1700AP	17.0	18.0	143.0	93.0	71.0	2.63
-	CXDCR 1750AP	17.5	18.0	143.0	93.0	71.0	2.71
-	CXDCR 1800AP	18.0	18.0	143.0	93.0	71.0	2.79
-	CXDCR 1850AP	18.5	20.0	153.0	101.0	79.0	2.87
-	CXDCR 1916AP	19.16	20.0	153.0	101.0	79.0	2.97
-	CXDCR 1925AP	19.25	20.0	153.0	101.0	79.0	2.98
-	CXDCR 1930AP	19.3	20.0	153.0	101.0	79.0	2.99
-	CXDCR 1950AP	19.5	20.0	153.0	101.0	79.0	3.02
-	CXDCR 2000AP	20.0	20.0	153.0	101.0	79.0	3.1



Series 2XDCLM	Bohrerabmessungen XD CLM				
Artikelnummer	Ø D1 (h7)	Ø D2	L1	L2	L3
2XDCLM0300A	3.0	3.0	81.0	33.0	26.0
2XDCLM0310A	3.1	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0320A	3.2	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0330A	3.3	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0340A	3.4	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0350A	3.5	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0360A	3.6	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0370A	3.7	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0380A	3.8	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0390A	3.9	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0400A	4.0	4.0	92.0	44.0	35.0
2XDCLM0410A	4.1	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0420A	4.2	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0430A	4.3	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0440A	4.4	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0450A	4.5	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0460A	4.6	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0470A	4.7	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0480A	4.8	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0490A	4.9	5.0	100.0	45.0	36.0
2XDCLM0500A	5.0	5.0	100.0	45.0	36.0

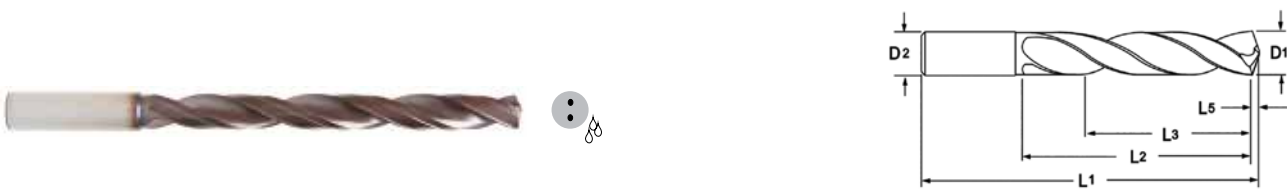


Twister® Hochleistungsbohrer –
7+xD Series XDCLM



Series 2XDCLM	Bohrerabmessungen XD CLM				
Artikelnummer	Ø D1 (h7)	Ø D2	L1	L2	L3
2XDCLM1060A	10.6	12.0	149.0	93.0	74.0
2XDCLM1070A	10.7	12.0	149.0	93.0	74.0
2XDCLM1080A	10.8	12.0	149.0	93.0	74.0
2XDCLM1090A	10.9	12.0	149.0	93.0	74.0
2XDCLM1100A	11.0	12.0	149.0	93.0	74.0
2XDCLM1110A	11.1	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1120A	11.2	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1130A	11.3	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1140A	11.4	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1150A	11.5	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1160A	11.6	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1170A	11.7	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1180A	11.8	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1190A	11.9	12.0	155.0	102.0	82.0
2XDCLM1200A	12.0	12.0	155.0	102.0	82.0

Cyclone® Hochleistungsbohrer –
8xD Series CXDCLM



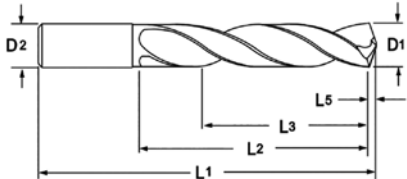
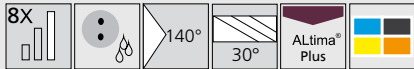
Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDCLM0300AP	3.0	3.0	81.0	33.0	25.0	0.46
CXDCL1200AP	3.05	4.0	92.0	44.0	33.0	0.48
CXDCLM0310AP	3.1	4.0	92.0	44.0	33.0	0.48
CXDCL1250AP	3.18	4.0	92.0	44.0	33.0	0.48
CXDCLM0320AP	3.2	4.0	92.0	44.0	33.0	0.5
CXDCLM0325AP	3.25	4.0	92.0	44.0	33.0	0.51
CXDCL1285AP	3.26	4.0	92.0	44.0	33.0	0.51
CXDCLM0330AP	3.3	4.0	92.0	44.0	33.0	0.51
CXDCLM0340AP	3.4	4.0	92.0	44.0	33.0	0.53
CXDCL1360AP	3.45	4.0	92.0	44.0	33.0	0.53
CXDCLM0350AP	3.5	4.0	92.0	44.0	33.0	0.54
CXDCL1406AP	3.57	4.0	92.0	44.0	33.0	0.56
CXDCLM0360AP	3.6	4.0	92.0	44.0	33.0	0.56
CXDCLM0370AP	3.7	4.0	92.0	44.0	33.0	0.57
CXDCL1496AP	3.8	4.0	92.0	44.0	33.0	0.59
CXDCL1520AP	3.86	4.0	92.0	44.0	33.0	0.6
CXDCLM0390AP	3.9	4.0	92.0	44.0	33.0	0.6
CXDCL1562AP	3.97	4.0	92.0	44.0	33.0	0.61

Cyclone CXD Hochleistungsbohrer –
8xD Series CXDCLM



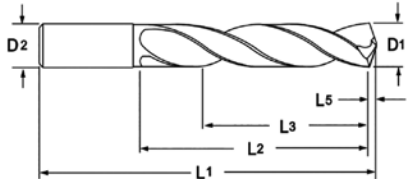
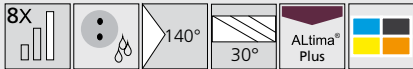
Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDCLM0400AP	4.0	4.0	92.0	44.0	33.0	0.62
CXDCL1590AP	4.04	5.0	100.0	45.0	34.0	0.63
CXDCLM0410AP	4.1	5.0	100.0	45.0	34.0	0.64
CXDCLM0420AP	4.2	5.0	100.0	45.0	34.0	0.65
CXDCLM0430AP	4.3	5.0	100.0	45.0	34.0	0.67
CXDCL1719AP	4.37	5.0	100.0	45.0	34.0	0.68
CXDCLM0440AP	4.4	5.0	100.0	45.0	34.0	0.68
CXDCLM0450AP	4.5	5.0	100.0	45.0	34.0	0.7
CXDCLM0460AP	4.6	5.0	100.0	45.0	34.0	0.71
CXDCLM0465AP	4.65	5.0	100.0	45.0	34.0	0.72
CXDCLM0470AP	4.7	5.0	100.0	45.0	34.0	0.73
CXDCL1875AP	4.76	5.0	100.0	45.0	34.0	0.74
CXDCLM0480AP	4.8	5.0	100.0	45.0	34.0	0.74
CXDCLM0490AP	4.9	5.0	100.0	45.0	34.0	0.76
CXDCLM0500AP	5.0	5.0	100.0	45.0	34.0	0.77
CXDCLM0510AP	5.1	6.0	100.0	57.0	43.0	0.79
CXDCL2031AP	5.16	6.0	100.0	57.0	43.0	0.79
CXDCLM0520AP	5.2	6.0	100.0	57.0	43.0	0.81
CXDCLM0530AP	5.3	6.0	100.0	57.0	43.0	0.82
CXDCLM0540AP	5.4	6.0	100.0	57.0	43.0	0.84
CXDCLM0550AP	5.5	6.0	100.0	57.0	43.0	0.85
CXDCL2187AP	5.56	6.0	100.0	57.0	43.0	0.86
CXDCLM0560AP	5.6	6.0	100.0	57.0	43.0	0.86
CXDCL2210AP	5.61	6.0	100.0	57.0	43.0	0.86
CXDCLM0570AP	5.7	6.0	100.0	57.0	43.0	0.88
CXDCLM0580AP	5.8	6.0	100.0	57.0	43.0	0.9
CXDCLM0590AP	5.9	6.0	100.0	57.0	43.0	0.91
CXDCL2344AP	5.95	6.0	100.0	57.0	43.0	0.91
CXDCLM0600AP	6.0	6.0	100.0	57.0	43.0	0.93
CXDCLM0610AP	6.1	8.0	118.0	76.0	57.0	0.95
CXDCL2420AP	6.15	8.0	118.0	76.0	57.0	0.95
CXDCLM0620AP	6.2	8.0	118.0	76.0	57.0	0.96
CXDCL2460AP	6.25	8.0	118.0	76.0	57.0	0.97
CXDCLM0630AP	6.3	8.0	118.0	76.0	57.0	0.98
CXDCL2500AP	6.35	8.0	118.0	76.0	57.0	0.99
CXDCLM0640AP	6.4	8.0	118.0	76.0	57.0	0.99
CXDCLM0650AP	6.5	8.0	118.0	76.0	57.0	1.01
CXDCL2570AP	6.53	8.0	118.0	76.0	57.0	1.03
CXDCLM0660AP	6.6	8.0	118.0	76.0	57.0	1.03
CXDCL2610AP	6.63	8.0	118.0	76.0	57.0	1.03
CXDCLM0670AP	6.7	8.0	118.0	76.0	57.0	1.04
CXDCL2656AP	6.75	8.0	118.0	76.0	57.0	1.04
CXDCLM0680AP	6.8	8.0	118.0	76.0	57.0	1.05
CXDCLM0690AP	6.9	8.0	118.0	76.0	57.0	1.07
CXDCLM0700AP	7.0	8.0	118.0	76.0	57.0	1.08
CXDCLM0710AP	7.1	8.0	118.0	76.0	57.0	1.1

Cyclone CXD Hochleistungsbohrer –
8xD Series CXDCLM



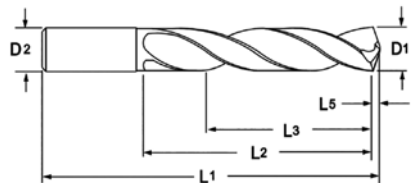
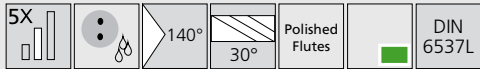
Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDCL2812AP	7.14	8.0	118.0	76.0	57.0	1.12
CXDCLM0720AP	7.2	8.0	118.0	76.0	57.0	1.12
CXDCLM0730AP	7.3	8.0	118.0	76.0	57.0	1.13
CXDCLM0740AP	7.4	8.0	118.0	76.0	57.0	1.15
CXDCLM0750AP	7.5	8.0	118.0	76.0	57.0	1.16
CXDCL2969AP	7.54	8.0	118.0	76.0	57.0	1.17
CXDCLM0760AP	7.6	8.0	118.0	76.0	57.0	1.18
CXDCLM0770AP	7.7	8.0	118.0	76.0	57.0	1.19
CXDCLM0780AP	7.8	8.0	118.0	76.0	57.0	1.21
CXDCLM0790AP	7.9	8.0	118.0	76.0	57.0	1.22
CXDCL3125AP	7.94	8.0	118.0	76.0	57.0	1.22
CXDCLM0800AP	8.0	8.0	118.0	76.0	57.0	1.24
CXDCLM0810AP	8.1	10.0	139.0	87.0	65.0	1.26
CXDCLM0820AP	8.2	10.0	139.0	87.0	65.0	1.27
CXDCLM0830AP	8.3	10.0	139.0	87.0	65.0	1.29
CXDCL3281AP	8.33	10.0	139.0	87.0	65.0	1.3
CXDCLM0840AP	8.4	10.0	139.0	87.0	65.0	1.31
CXDCL3320AP	8.43	10.0	139.0	87.0	65.0	1.31
CXDCLM0850AP	8.5	10.0	139.0	87.0	65.0	1.32
CXDCLM0860AP	8.6	10.0	139.0	87.0	65.0	1.33
CXDCLM0870AP	8.7	10.0	139.0	87.0	65.0	1.35
CXDCL3438AP	8.73	10.0	139.0	87.0	65.0	1.35
CXDCLM0880AP	8.8	10.0	139.0	87.0	65.0	1.36
CXDCLM0890AP	8.9	10.0	139.0	87.0	65.0	1.38
CXDCLM0900AP	9.0	10.0	139.0	87.0	65.0	1.39
CXDCLM0910AP	9.1	10.0	139.0	95.0	71.0	1.41
CXDCL3594AP	9.13	10.0	139.0	95.0	71.0	1.42
CXDCLM0920AP	9.2	10.0	139.0	95.0	71.0	1.43
CXDCLM0925AP	9.25	10.0	139.0	95.0	71.0	1.43
CXDCLM0930AP	9.3	10.0	139.0	95.0	71.0	1.44
CXDCL3680AP	9.35	10.0	139.0	95.0	71.0	1.45
CXDCLM0940AP	9.4	10.0	139.0	95.0	71.0	1.46
CXDCLM0950AP	9.5	10.0	139.0	95.0	71.0	1.47
CXDCL3750AP	9.52	10.0	139.0	95.0	71.0	1.47
CXDCLM0960AP	9.6	10.0	139.0	95.0	71.0	1.49
CXDCLM0970AP	9.7	10.0	139.0	95.0	71.0	1.5
CXDCL3858AP	9.8	10.0	139.0	95.0	71.0	1.52
CXDCLM0990AP	9.9	10.0	139.0	95.0	71.0	1.53
CXDCL3906AP	9.92	10.0	139.0	95.0	71.0	1.55
CXDCLM1000AP	10.0	10.0	139.0	95.0	71.0	1.55
CXDCLM1010AP	10.1	12.0	155.0	106.0	80.0	1.56
CXDCLM1020AP	10.2	12.0	155.0	106.0	80.0	1.58
CXDCLM1030AP	10.3	12.0	155.0	106.0	80.0	1.6
CXDCL4062AP	10.32	12.0	155.0	106.0	80.0	1.6
CXDCLM1040AP	10.4	12.0	155.0	106.0	80.0	1.61
CXDCLM1050AP	10.5	12.0	155.0	106.0	80.0	1.63

Cyclone CXD Hochleistungsbohrer –
8xD Series CXDCLM



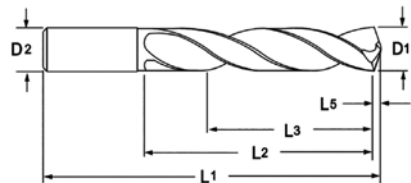
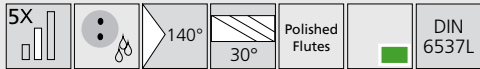
Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (Max.)	L3	L5
CXDCLM1060AP	10.6	12.0	155.0	106.0	80.0	1.64
CXDCLM1070AP	10.7	12.0	155.0	106.0	80.0	1.66
CXDCL4219AP	10.72	12.0	155.0	106.0	80.0	1.65
CXDCLM1080AP	10.8	12.0	155.0	106.0	80.0	1.67
CXDCLM1090AP	10.9	12.0	155.0	106.0	80.0	1.69
CXDCLM1100AP	11.0	12.0	155.0	106.0	80.0	1.7
CXDCLM1110AP	11.1	12.0	163.0	114.0	86.0	1.72
CXDCL4375AP	11.11	12.0	163.0	114.0	86.0	1.73
CXDCLM1120AP	11.2	12.0	163.0	114.0	86.0	1.74
CXDCLM1130AP	11.3	12.0	163.0	114.0	86.0	1.75
CXDCLM1140AP	11.4	12.0	163.0	114.0	86.0	1.77
CXDCLM1150AP	11.5	12.0	163.0	114.0	86.0	1.78
CXDCLM1160AP	11.6	12.0	163.0	114.0	86.0	1.8
CXDCLM1170AP	11.7	12.0	163.0	114.0	86.0	1.81
CXDCLM1180AP	11.8	12.0	163.0	114.0	86.0	1.83
CXDCLM1190AP	11.9	12.0	163.0	114.0	86.0	1.84
CXDCL4688AP	11.91	12.0	163.0	114.0	86.0	1.85
CXDCLM1200AP	12.0	12.0	163.0	114.0	86.0	1.86
CXDCLM1210AP	12.1	14.0	182.0	133.0	112.0	1.87
CXDCL4844AP	12.3	14.0	182.0	133.0	100.0	1.91
CXDCLM1250AP	12.5	14.0	182.0	133.0	112.0	1.93
CXDCL5000AP	12.7	14.0	182.0	133.0	100.0	1.95
CXDCLM1280AP	12.8	14.0	182.0	133.0	112.0	1.98
CXDCLM1290AP	12.9	14.0	182.0	133.0	112.0	1.99
CXDCLM1300AP	13.0	14.0	182.0	133.0	112.0	2.01
CXDCL5156AP	13.09	14.0	182.0	133.0	112.0	2.03
CXDCL5312AP	13.49	14.0	182.0	133.0	112.0	2.08
CXDCLM1350AP	13.5	14.0	182.0	133.0	112.0	2.09
CXDCLM1370AP	13.7	14.0	182.0	133.0	112.0	2.12
CXDCL5469AP	13.89	14.0	182.0	133.0	112.0	2.16
CXDCLM1400AP	14.0	14.0	182.0	133.0	112.0	2.16
CXDCL5625AP	14.29	16.0	204.0	152.0	128.0	2.21
CXDCLM1450AP	14.5	16.0	204.0	152.0	128.0	2.24
CXDCLM1470AP	14.7	16.0	204.0	152.0	128.0	2.27
CXDCLM1500AP	15.0	16.0	204.0	152.0	128.0	2.32
CXDCL5938AP	15.08	16.0	204.0	152.0	128.0	2.33
CXDCLM1530AP	15.3	16.0	204.0	152.0	128.0	2.36
CXDCLM1550AP	15.5	16.0	204.0	152.0	128.0	2.39
CXDCLM1570AP	15.7	16.0	204.0	152.0	128.0	2.43
CXDCL6250AP	15.87	16.0	204.0	152.0	128.0	2.46
CXDCLM1600AP	16.0	16.0	204.0	152.0	128.0	2.47

Cyclone CDA Hochleistungsbohrer
für Aluminium 5xD Series CDACRM



Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (max)	L3 (Ref)
CDACRM0300	3.0	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0310	3.1	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0320	3.2	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0330	3.3	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0340	3.4	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0350	3.5	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0360	3.6	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0370	3.7	6.0	66.0	28.0	23.0
CDACRM0380	3.8	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0390	3.9	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0400	4.0	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0410	4.1	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0420	4.2	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0430	4.3	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0440	4.4	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0450	4.5	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0460	4.6	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0470	4.7	6.0	74.0	36.0	29.0
CDACRM0480	4.8	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0490	4.9	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0500	5.0	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0510	5.1	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0520	5.2	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0530	5.3	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0540	5.4	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0550	5.5	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0560	5.6	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0570	5.7	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0580	5.8	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0590	5.9	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0600	6.0	6.0	82.0	44.0	35.0
CDACRM0610	6.1	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0620	6.2	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0630	6.3	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0640	6.4	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0650	6.5	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0660	6.6	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0670	6.7	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0680	6.8	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0690	6.9	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0700	7.0	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0710	7.1	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0720	7.2	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0730	7.3	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0740	7.4	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0750	7.5	8.0	91.0	53.0	43.0

CYCLONE CDA Hochleistungsbohrer
für Aluminium – 5xD Series CDACRM



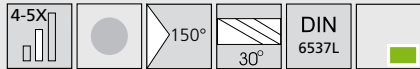
Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2 (max)	L3 (Ref)
CDACRM0760	7.6	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0770	7.7	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0780	7.8	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0790	7.9	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0800	8.0	8.0	91.0	53.0	43.0
CDACRM0810	8.1	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0820	8.2	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0830	8.3	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0840	8.4	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0850	8.5	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0860	8.6	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0870	8.7	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0880	8.8	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0890	8.9	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0900	9.0	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0910	9.1	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0920	9.2	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0930	9.3	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0940	9.4	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0950	9.5	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0960	9.6	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0970	9.7	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0980	9.8	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM0990	9.9	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM1000	10.0	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM1010	12.0	10.0	103.0	61.0	49.0
CDACRM1020	10.2	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1030	10.3	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1040	10.4	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1050	10.5	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1060	10.6	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1070	10.7	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1080	10.8	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1090	10.9	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1100	11.0	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1110	11.1	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1120	11.2	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1130	11.3	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1140	11.4	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1150	11.5	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1160	11.6	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1170	11.7	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1180	11.8	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1190	11.9	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1200	12.0	12.0	118.0	71.0	56.0
CDACRM1250	12.5	14.0	124.0	77.0	60.0



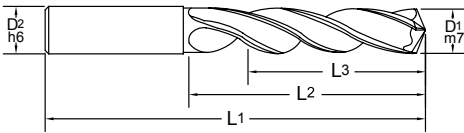
VBA-SPANMODULE FÜR KOMPLETTBEARBEITUNG

Kataloganforderung unter verkauf@vb-automation.com oder als
Download unter www.vb-automation.com/downloads

BOHRER



Twister® X-AL 3-schneidiger Hochleistungsbohrer für Aluminium 4-5xD Series 229



Eigenschaften

- 3 Schneiden
- Spezielle, gewölbte Schneidenform

Vorteile

- Höhere Vorschübe
- Verbesserte Spanabfuhr

Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2	L3
229 0200	2.0	2.0	38.0	16.0	12.0
229 0230	2.3	2.3	43.0	20.0	15.0
229 0250	2.5	2.5	43.0	20.0	15.0
229 0290	2.9	2.9	46.0	25.0	19.0
229 0300	3.0	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0310	3.1	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0320	3.2	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0330	3.3	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0340	3.4	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0350	3.5	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0360	3.6	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0370	3.7	6.0	66.0	28.0	23.0
229 0380	3.8	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0390	3.9	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0400	4.0	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0410	4.1	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0420	4.2	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0440	4.4	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0450	4.5	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0460	4.6	6.0	74.0	36.0	29.0
229 0480	4.8	6.0	82.0	44.0	35.0
229 0490	4.9	6.0	82.0	44.0	35.0
229 0500	5.0	6.0	82.0	44.0	35.0
229 0520	5.2	6.0	82.0	44.0	35.0
229 0550	5.5	6.0	82.0	44.0	35.0
229 0560	5.6	6.0	82.0	44.0	35.0
229 0600	6.0	6.0	82.0	44.0	35.0
229 0620	6.2	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0650	6.5	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0670	6.7	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0680	6.8	8.0	91.0	53.0	43.0

Artikelnummer	Ø D1 (m7)	Ø D2 (h6)	L1	L2	L3
229 0700	7.0	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0720	7.2	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0730	7.3	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0740	7.4	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0750	7.5	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0780	7.8	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0800	8.0	8.0	91.0	53.0	43.0
229 0810	8.1	10.0	103.0	61.0	49.0
229 0840	8.4	10.0	103.0	61.0	49.0
229 0850	8.5	10.0	103.0	61.0	49.0
229 0900	9.0	10.0	103.0	61.0	49.0
229 0950	9.5	10.0	103.0	61.0	49.0
229 0970	9.7	10.0	103.0	61.0	49.0
229 1000	10.0	10.0	103.0	61.0	49.0
229 1020	10.2	12.0	118.0	71.0	56.0
229 1040	10.4	12.0	118.0	71.0	56.0
229 1050	10.5	12.0	118.0	71.0	56.0
229 1060	10.6	12.0	118.0	71.0	56.0
229 1100	11.0	12.0	118.0	71.0	56.0
229 1150	11.5	12.0	118.0	71.0	56.0
229 1200	12.0	12.0	118.0	71.0	56.0
229 1250	12.5	14.0	124.0	77.0	60.0
229 1270	12.7	14.0	124.0	77.0	60.0
229 1300	13.0	14.0	124.0	77.0	60.0
229 1350	13.5	14.0	124.0	77.0	60.0
229 1400	14.0	14.0	124.0	77.0	60.0
229 1450	14.5	16.0	133.0	83.0	63.0
229 1500	15.0	16.0	133.0	83.0	63.0
229 1550	15.5	16.0	133.0	83.0	63.0
229 1580	15.8	16.0	133.0	83.0	63.0
229 1600	16.0	16.0	133.0	83.0	63.0

BOHRER

56320.0 blank / 56320.4 beschichtet

Mehrzweckbohrer „MULTI-V“

VHM

90°

30°

blank

ALtime®

10 Anwendungen

1 Werkzeug

Zentrieren

Bohren

Entgraten

Ansenken

Umfang- und Schrägfräsen

Umfangfräsen

Facettenfräsen

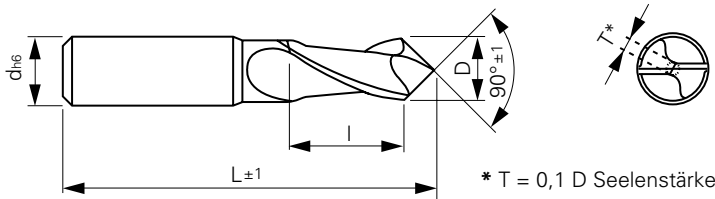
V-Nutenfräsen

Interpolationsbohren

Gravieren



D	L	l	d	T*
0,5 h9	39	1,0	3	0,05
0,6 h9	39	1,2	3	0,06
0,7 h9	39	1,4	3	0,07
0,8 h9	39	1,6	3	0,08
0,9 h9	39	1,8	3	0,09
1,0 h9	39	2,0	3	0,10
1,2 h9	39	2,4	3	0,12
1,4 h9	39	2,8	3	0,14
1,5 h9	39	3,0	3	0,15
1,6 h9	39	3,2	3	0,16
1,8 h9	39	3,6	3	0,18



D	L	l	d	T*
2,0 h9	39	4,0	3	0,20
2,5 h9	39	5,0	3	0,25
3,0 h9	50	6,0	4	0,3
4,0 h9	50	8,0	5	0,4
5,0 h9	50	10,0	6	0,5
6,0 h9	60	12,0	8	0,6
8,0 h9	70	16,0	10	0,8
10,0 h9	70	18,0	12	1,0
12,0 d9	70	20,0	12	1,2
16,0 d9	80	26,0	16	1,6
20,0 d9	100	32,0	20	2,0

BOHRER

19490.0 blank / 19490.3 beschichtet

Kegelsenker 90° „INT“

VHM

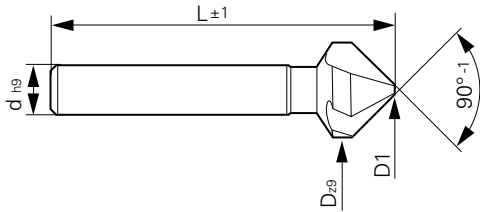
90°

blank

ALtime®



D	∠	d	D1	L
6,3	90°	5	1,3	45
8,3	90°	6	1,8	50
10,4	90°	6	2,2	50



D	∠	d	D1	L
12,4	90°	8*	2,5	56
16,5	90°	10*	2,8	60
20,5	90°	10*	3,0	63

* Schaft mit 3 Flächen

BOHRER



56330.0 blank / 56330.3 beschichtet

NC-Anbohrer 90°

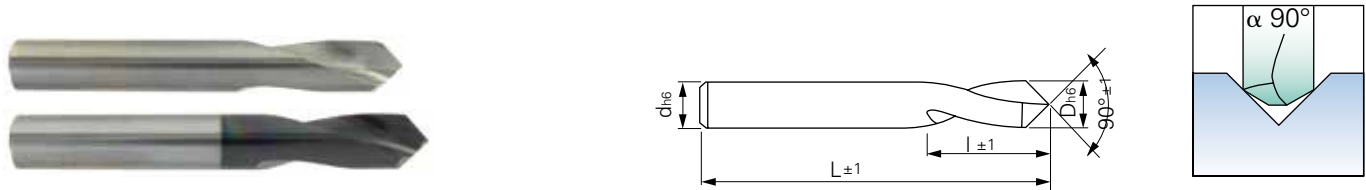
normale Länge

VHM

90°

blank

ALtime®



D	L	l	d
2,0	40	8	2,0
3,0	45	10	3,0
4,0	50	12	4,0
5,0	50	15	5,0
6,0	50	18	6,0

D	L	l	d
8,0	60	23	8,0
10,0	70	24	10,0
12,0	70	24	12,0
16,0	80	26	16,0
20,0	100	35	20,0

404

BOHRER



56336.0 blank / 56336.3 beschichtet

NC-Anbohrer 120°

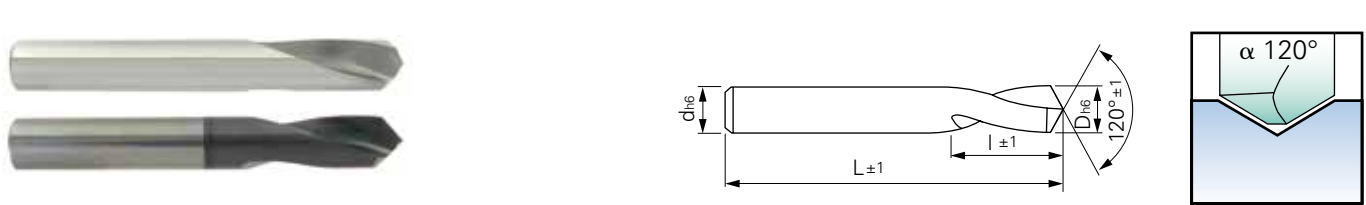
normale Länge

VHM

120°

blank

ALtime®



D	L	l	d
2,0	40	8	2,0
3,0	45	10	3,0
4,0	50	12	4,0
5,0	50	15	5,0
6,0	50	18	6,0
8,0	60	23	8,0

D	L	l	d
10,0	70	24	10,0
12,0	70	24	12,0
14,0	75	24	14,0
16,0	80	26	16,0
20,0	100	35	20,0

403

56332.0 blank / 56332.3 beschichtet

NC-Anbohrer 90°

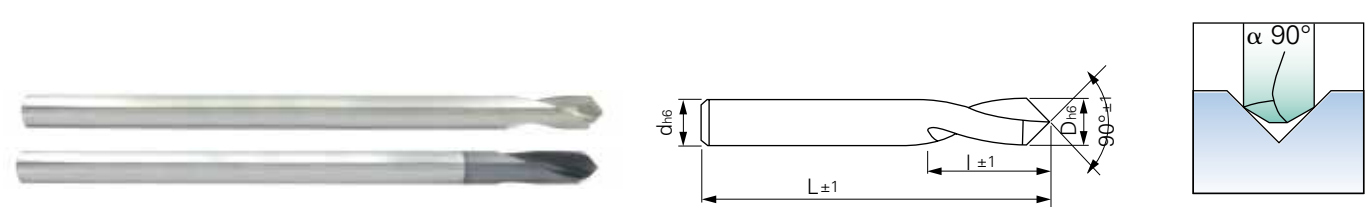
lange Ausführung

VHM

90°

blank

ALtime®



D	L	l	d
4,0	100	12	4,0
5,0	120	15	5,0
6,0	140	20	6,0
8,0	140	25	8,0

D	L	l	d
10,0	170	25	10,0
12,0	170	30	12,0
16,0	200	35	16,0
20,0	200	40	20,0

56338.0 blank / 56338.3 beschichtet

NC-Anbohrer 120°

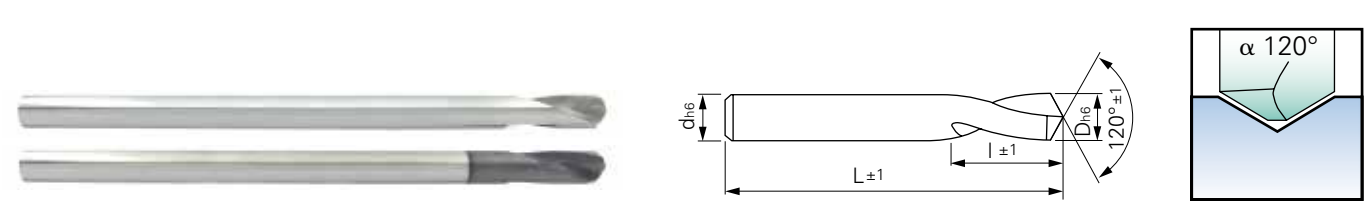
lange Ausführung

VHM

120°

blank

ALtime®



D	L	l	d
4,0	100	12	4,0
5,0	120	15	5,0
6,0	140	20	6,0
8,0	140	25	8,0

D	L	l	d
10,0	170	25	10,0
12,0	170	30	12,0
16,0	200	35	16,0
20,0	200	40	20,0

57320.0 blank

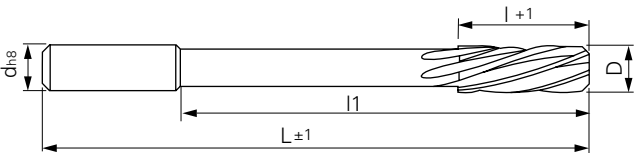
Reibahlen 1/100 mm

rechtsschneidend, linksspiralig

VHM

blank

Toleranz:
≤ D 3,00 0/+0,003
D 3,01-6,00 0/+0,004
> D 6,0 0/+0,005



D	L	l	l1	d
1,46-1,54	40	10	24	D
1,96-2,04	50	11	31	D
2,46-2,54	57	15	38	D
2,96-3,04	57	15	38	D
3,46-3,54	57	15	38	D
3,96-4,04	75	19	49	4,0
4,46-4,54	80	21	51	4,5
4,96-5,04	86	23	59	5,0
5,46-5,54	93	26	65	5,5
5,96-6,04	101	28	71	6,0
6,46-6,54	101	28	71	6,0
6,96-7,04	109	31	78	7,0

D	L	l	l1	d
7,46-7,54	109	31	78	7,0
7,96-8,04	117	33	84	8,0
8,46-8,54	117	33	84	8,0
8,96-9,04	125	36	88	9,0
9,46-9,54	125	36	88	9,0
9,96-10,04	133	38	97	10,0
10,46-10,54	133	38	97	10,0
10,96-11,04	133	38	97	10,0
11,46-11,54	151	44	110	12,0
11,96-12,04	151	44	110	12,0
12,46-12,54	151	44	110	12,0
12,96-13,04	151	44	110	12,0

Zwischenmasse ab Werk lieferbar (Lieferzeit ca. 1 Woche)

Reibahlenset mit 8 Reibahlen

wahlweise mit -0,02 / -0,01 / ±0 / +0,01 / +0,02

Art. Nr.	D mm
57320-898	1,98 - 2,98 - 3,98 - 4,98 - 5,98 - 7,98 - 9,98 - 11,98 je 1 Stk.
57320-899	1,99 - 2,99 - 3,99 - 4,99 - 5,99 - 7,99 - 9,99 - 11,99 je 1 Stk.
57320-800	2,00 - 3,00 - 4,00 - 5,00 - 6,00 - 8,00 - 10,00 - 12,00 je 1 Stk.
57320-801	2,01 - 3,01 - 4,01 - 5,01 - 6,01 - 8,01 - 10,01 - 12,01 je 1 Stk.
57320-802	2,02 - 3,02 - 4,02 - 5,02 - 6,02 - 8,02 - 10,02 - 12,02 je 1 Stk.



Reibahlenset mit 24 Reibahlen

deckt die Toleranzen F7 - G7 - H6 - H7 - H8 - H9 - N7 - P7 - R7

Art. Nr.	Zusammensetzung je 1 Stk.			
	-0,02	0	+0,01	+0,02
57320-24	2,98	3,00	3,01	3,02
	3,98	4,00	4,01	4,02
	4,98	5,00	5,01	5,02
	5,98	6,00	6,01	6,02
	7,98	8,00	8,01	8,02
	9,98	10,00	10,01	10,02



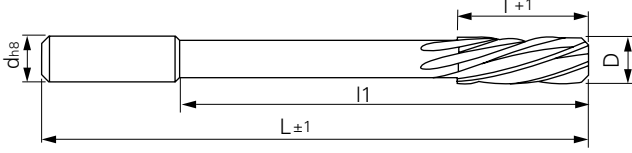
57322.0 blank

Reibahlen H7

rechtsschneidend, spiralgenutet

VHM

blank



D	L	l	l1	d
1,0	33	7	10	D
1,5	40	10	24	D
2,0	50	11	31	D
2,5	57	15	31	D
3,0	57	15	31	D
3,5	57	15	31	D
4,0	75	19	49	4,0
4,5	80	21	51	4,5

D	L	l	l1	d
5,0	86	23	59	5,0
5,5	93	26	65	5,5
6,0	101	28	71	6,0
6,5	101	28	71	6,0
8,0	117	33	84	8,0
10,0	133	38	97	10,0
12,0	151	44	110	12,0

Reibahlenset mit 8 Reibahlen

Toleranz H7

Art. Nr.	DH7 mm
57322-H7	2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 je 1 Stk.





VBA-ROBORTERZELLEN MIT
SPANNTECHNIK
SIE KAUFEN DIE MASCHINE,
WIR MACHEN DEN REST!

Inhalt

vb tools
Wendeplatten-Werkzeuge



94 – 101

vb tools
Exzenter-Spannhülsen



102

vb tools
Vollhartmetall Bohrstangen
mit Kühlkanal



103 – 106

vb tools
Werkzeugaufnahmen für Drehmaschinen



107

Spitzsenker
Zapfensenker
Vor- und Rückwärtssenker
Fasenfräser



108 – 117

ISO-Code zur Bezeichnung von Wendeschneidplatten
Spannleitstufen und Schneidkante-Ausbildung
Hartmetall und Cermet-Sorten

118
119
120

Wendeschneidplatten
Hartmetall, Cermet, Keramik

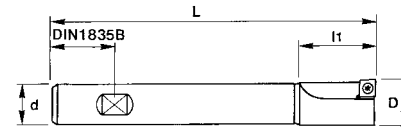


121 – 123

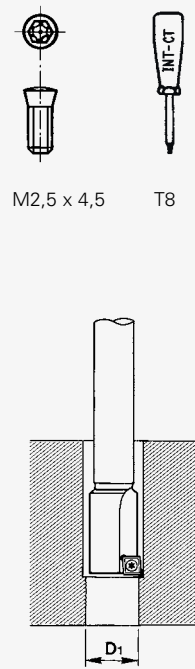
Richtwerte

124 – 127

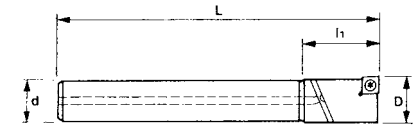
mit Stahlschaft



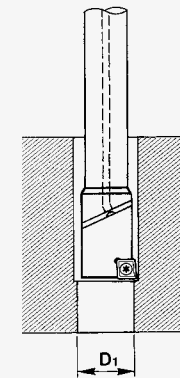
D1 min.	L	l1	Z	dh6
9,3	85	20	1	8
10,3	95	20	1	10
11,3	100	25	1	10
12,3	105	30	1	10
13,3	110	35	1	10
14,3	120	30	1	12
15,3	125	35	1	12
15,8	133	30	1	16
16,8	138	35	1	16
17,8	143	40	1	16
18,8	148	45	1	16
19,8	153	50	1	16
20,8	158	55	1	16
21	165	41	1	20
22	170	46	1	20
23	175	51	1	20
24	180	56	1	20
25	185	41	1	20
26	190	46	1	20
27	195	51	1	20
28	195	51	1	20
29	195	51	1	20
30	195	51	1	20

94

mit Vollhartmetallschaft und Kühlkanal



D1 min.	L	l1	Z	dh6
6,3	105	15	1	6
7,3	105	15	1	6
8,3	105	15	1	6
9,3	105	20	1	8
10,3	105	20	1	8
11,3	125	20	1	10
12,3	125	20	1	10
13,3	125	20	1	10
14,3	140	20	1	12
15,3	140	20	1	12
15,8	150	30	1	12
15,8	150	30	1	12
16,8	160	40	1	16
18,8	180	40	1	16
19,8	180	40	1	16
20,8	180	40	1	16
21	195	40	1	20
22	195	40	1	20
23	210	40	1	20
24	210	40	1	20
25	225	40	1	20
26	225	40	1	20
27	225	40	1	20
28	225	40	1	20
29	225	40	1	20
30	225	40	1	20



www.vb-automation.com



KATALOG VI

GEWINDEN BOHREN FRÄSEN

VERTRAGSHÄNDLER
FÜR OSG PRÄZISIONSWERKZEUGE



INT-CT

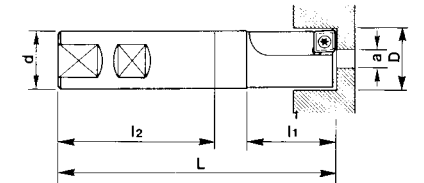


vb tools

49037

Flachsenker «mono»

Zur Herstellung von Senkungen für Zylinderkopfschrauben, Auswerferstifte, Ansenkungen, Dichtungsflächen usw.
Flächenspannung nach DIN 1835B



D	a min	L	l1	l2	dh6		
8	4	80	23	45	12	MPHT 060202.N12 MPHT 060202.N13 MPHT 060202.N14 MPHW 060202.N15 MPHX 060202.L16 MPMT 060204.N12	M2,5 x 4,5 T8
9	4	80	23	45	12		
10	4	80	23	45	12		
11	4	80	23	45	12		
12	4	80	26	45	12		
13	5	80	26	45	12		
14	5	80	26	45	12		
15	5	80	26	45	12		
16	5	90	31	48	16		
17	6	90	31	48	16	MCHT 09T304.N12 MCHT 09T304.N13 MCHT 09T304.N14 MCHW 09T304.N15 MCHX 09T304.L16 MCMT 09T308.N12	M4 x 7,5 T15
18	8	90	31	48	16		
19	8	90	31	48	16		
-	-	100	36	50	20		
-	-	100	36	50	20		
-	-	100	36	50	20		
-	-	100	36	50	20		
-	-	120	43	56	25		
-	-	120	43	56	25		

vb

AUTOMATION

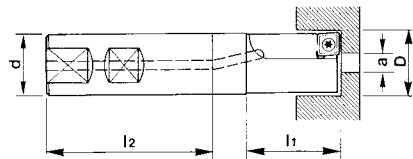


49038

Flachsenker «mono»

mit Kühlkanal

Zur Herstellung von Senkungen für Zylinderkopfschrauben, Auswerferstifte, Ansenkungen, Dichtungsflächen usw.
Flächenspannung nach DIN 1835B



D	a min	L	l1	l2	dh6		
10	4	80	23	45	12	MPHT 060202.N12 MPHT 060202.N13 MPHT 060202.N14 MPHW 060202.N15 MPHX 060202.L16 MPMT 060204.N12	M2,5 x 4,5 T8
11	4	80	23	45	12		
12	4	80	26	45	12		
13	5	80	26	45	12		
14	5	80	26	45	12		
15	5	80	26	45	12		
16	5	90	31	48	16		
17	6	90	31	48	16		
18	8	90	31	48	16		
19	8	90	31	48	16		
20	5	100	36	50	20	MCHT 09T304.N12 MCHT 09T304.N13 MCHT 09T304.N14 MCHW 09T304.N15 MCHX 09T304.L16 MCMT 09T308.N12	M4 x 7,5 T15
21	5	100	36	50	20		
22	6	100	36	50	20		
23	6	100	36	50	20		
24	8	100	36	50	20		
25	8	120	43	56	25		
26	10	120	43	56	25		
27	10	120	43	56	25		
28	12	120	43	56	25		
29	12	120	43	56	25		
30	14	120	43	56	25		
-	-	120	43	56	25		
-	-	120	43	56	25		
-	-	120	43	56	25		

vb

AUTOMATION

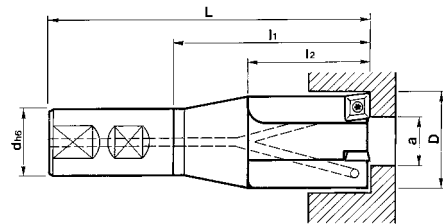


49039

Flachsenker «multi»

mit Kühlkanal

Zur Herstellung von Senkungen für Zylinderkopfschrauben, Auswerferstifte, Ansenkungen, Dichtungsflächen usw.
Flächenspannung nach DIN 1835B



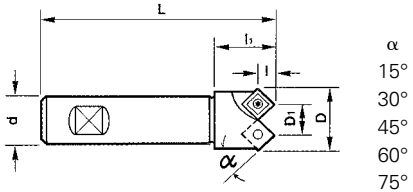
D	a min	L	l1	l2	Z	dh6			MPHT 060202.N12 MPHT 060202.N13 MPHT 060202.N14 MPHW 060202.N15 MPHX 060202.L16 MPMT 060204.N12	MCHT 09T304.N12 MCHT 09T304.N13 MCHT 09T304.N14 MCHW 09T304.N15 MCHX 09T304.L16 MCMT 09T308.N12	MBHT 120404.N12 MBHT 120404.N13 MBHT 120404.N14 MBHW 120404.N15 MBHX 120404.L16 MBMT 120408.N12
15	4	100	40	30	2	20	M2,5 x 4,5 T8		• 2x • 2x • 2x • 2x		
18	6	100	40	30	2	20					
20	8	100	40	30	2	20					
22	10	100	40	30	2	20					
24	6	136	68	50	2	25					
26	8	136	68	50	2	25	M4 x 7,5 T15		• 2x • 2x • 2x • 3x • 3x		
28	10	136	68	50	2	25					
30	12	136	66	50	3	32					
33	15	136	66	50	3	32					
36	18	136	66	50	2	32					
40	16	136	66	50	3	32	M4 x 9,5 T15				• 3x • 3x • 3x • 3x • 3x
-	-	136	66	50	3	32					
-	-	146	81	60	3	32					
-	-	146	81	60	3	32					
-	-	146	81	60	3	32					

Flachsenker «multi»

Für Senkungen und Anfräsungen von 15 bis 57 mm sind eine Weiterentwicklung der bekannten «mono»-Senker und können mit den gleichen Wendeplatten bestückt werden.

Die grössere Anzahl Schneiden und die Kühlmittelzuführung direkt zu den Schneiden garantieren eine wesentliche Leistungssteigerung sowie eine hervorragende Oberflächenqualität und Betriebssicherheit.





											MPHT 060202.N12	MCHT 09T304.N12	MBHT 120404.N12
											MPHT 060202.N13	MCHT 09T304.N13	MBHT 120404.N13
											MPHT 060202.N14	MCHT 09T304.N14	MBHT 120404.N14
											MPHW 060202.N15	MCHW 09T304.N15	MBHW 120404.N15
											MPMT 060204.N12	MCMT 09T308.N12	MBMT 120408.N12
D	α	D1	L	I	l1	Z	d						
19	15°	16	90	6	19	2	16	M2,5 x 4,5	T8	• 2x			
40	15°	34	120	10	36	2	25	M4 x 9,5	T15				
19	30°	13	90	5,5	18	2	16	M2,5 x 4,5	T8	• 2x			• 2x
40	30°	28	120	10,5	38	2	25	M4 x 9,5	T15				• 2x
13	45°	6	80	4	16	1	10	M2,5 x 4,5	T8	• 1x			
19	45°	11	90	4	18	2	16	M2,5 x 4,5	T8	• 2x			
26	45°	15	100	6	26	2	20	M4 x 7,5	T15		• 2x		
40	45°	25	120	8	38	2	25	M4 x 9,5	T15				• 2x
32	60°	17,5	100	4	30	2	20	M4 x 7,5	T15			• 2x	
32	75°	15,5	100	2	30	2	20	M4 x 7,5	T15			• 2x	

49101
Standardsatz



Standardsatz mit
je 1 Stk. Torx-Schlüssel, T8 und T15

Plan- und Kantenfräser inkl. Schrauben
je 1 Stk. **49100 15°** D19 mm und D40 mm
49100 30° D19 mm und D40 mm
49100 45° D13 mm, D19 mm, D26 mm und D40 mm

Wendeplatten
je 10 Stk. MPMT 060204.N12 PMK92
MCMT 09T308.N12 PMK92
MBMT 120408.N12 PMK92
auf Holzsockel

49101, PMK92



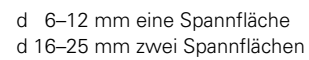
Vertragshändler
für Seco Tools
Wendeplattenwerkzeuge

**Katalog-
anforderung** unter
verkauf@vb-automation.com

Unser Produktportfolio besteht aus Lösungen für die Fräs-, Dreh-, Bohrungsbearbeitung und Aufnahmesysteme. Mit intelligenten Lösungen ermöglichen wir wirtschaftlichste Zerspanung bei höchster Qualität. Gemeinsam meistern wir Ihre Herausforderung mit modernen Werkzeugen und ausgeklügelten Strategien.

SECO TOOLS
EIN FÜHRENDER ANBIETER
FÜR ZERSPANUNGSLÖSUNGEN





32	6	65	60	36	30	49035	D32	6 mm
32	8	65	60	36	30	49035	D32	8 mm
32	10	65	60	36	30	49035	D32	10 mm
32	12	65	60	36	30	49035	D32	12 mm
32	16	65	60	36	30	49035	D32	16 mm
32	20	65	60	36	30	49035	D32	20 mm
32	25	65	60	36	30	49035	D32	25 mm

sowie Flachsenker «mono»
Art. Nr. **49037** und **49038**

49035 B
kompletter Satz mit je 1 Hülse
49035 D32 Ø 8/10/12/16/20 mm

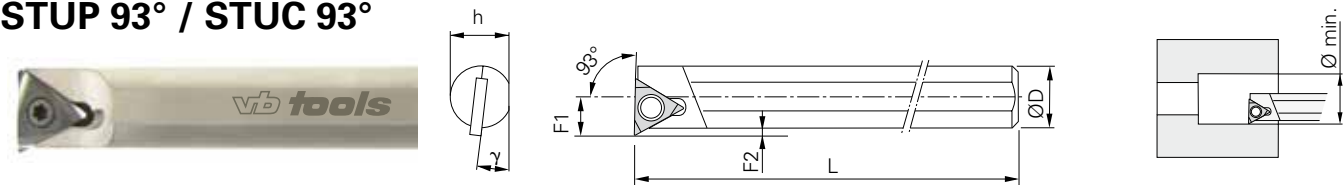


CPGX CCMX CCMT

VHM-Bohrstangen

mit Kühlkanal

STUP 93° / STUC 93°



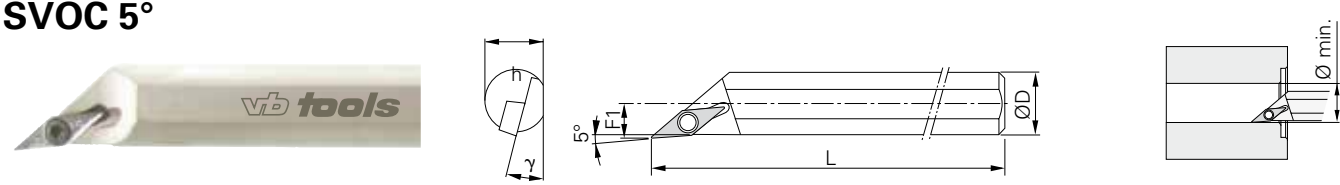
Typ	Ø D	L	F1	F2	γ	h	Ø min.					
E06J STUP R/L07	6	110	3,8	0,8	5°	5,5	7,2	TPGX 07T1 ...			FTNA02033	T6F
E08K STUP R/L07	8	125	4,6	0,6	7°	7,5	9,2	TPGX 07T1 ...			FTNA0204	T6F
E10M STUC R/L11	10	150	5,5	0,5	7°	9,5	11,2	TCGX / TCMT 1102 ...			FTKA02565	T7F
E12M STUC R/L11	12	150	6,5	0,5	7°	11,5	13,2	TCGX / TCMT 1102 ...			FTKA02565	T7F
E16R STUC R/L11	16	200	8,5	0,5	7°	15,5	17,2	TCGX / TCMT 1102 ...			FTKA02565	T7F



VHM-Bohrstangen

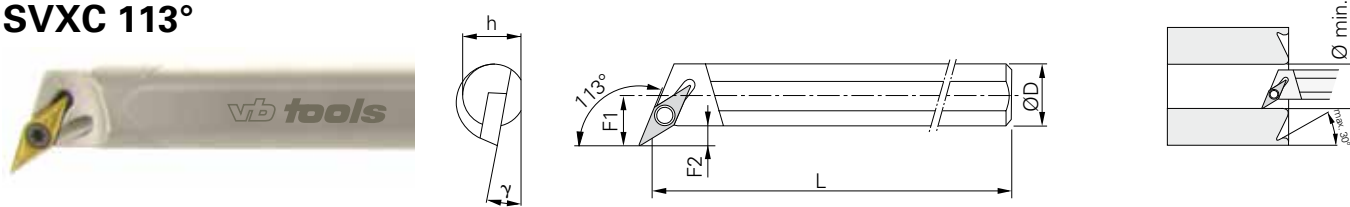
mit Kühlkanal

SVOC 5°



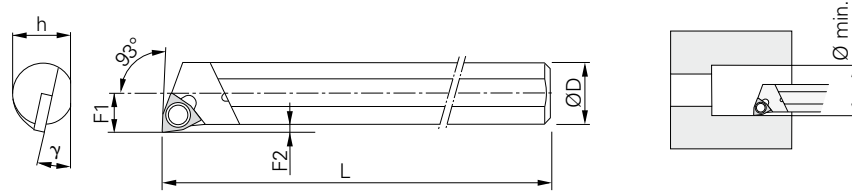
Typ	Ø D	L	F1	γ	h	Ø min.			
E08K SVOC R/L07	8	125	4,5	15°	7,5	9	VCGT 0702 ...	FTNA0204	T6F
E10M SVOC R/L07	10	150	5,5	10°	9,5	11	VCGT 0702 ...	FTNA0204	T6F
E12M SVOC R/L07	12	150	6,5	8°	11,5	13	VCGT 0702 ...	FTNA0204	T6F

SVXC 113°



Typ	Ø D	L	F1	F2	γ	h	Ø min.			
E08K SVXC R/L07	8	125	7	3	10°	7,5	11,5	VCGT 0702 ...	FTNA0204	T6F
E10M SVXC R/L07	10	150	8	3	8°	9,5	13,5	VCGT 0702 ...	FTNA0204	T6F
E12M SVXC R/L07	12	150	9	3	6°	11,5	15,5	VCGT 0702 ...	FTNA0204	T6F





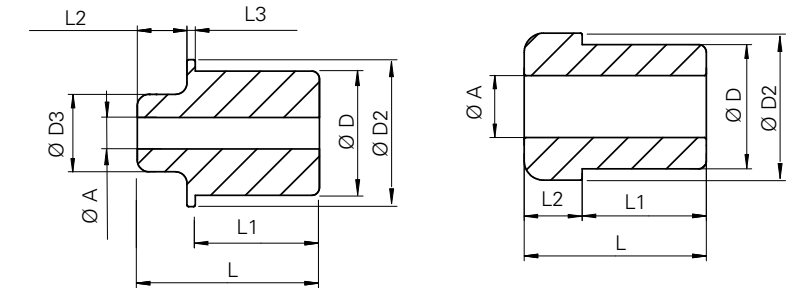
Typ		Ø D	L	F1	F2	γ	h	Ø min.			
E06J	SWUC R/L02	6	110	3,9	0,9	17°	5,5	7,8	WCGX 0201 ...	FTNA0203	T6F
E08K	SWUC R/L02	8	125	4,9	0,9	12°	7,5	9,8	WCGX 0201 ...	FTNA0203	T6F
E10M	SWUC R/L02 *	10	150	5,9	0,9	12°	9,5	11,8	WCGX 0201 ...	FTNA0203	T6F

Fig. 1



Fig. 2

Mit Verschlusschrauben für Kühlkanäle



Typ.	Ø A	Ø D	L	L1	L2	L3	Ø D2	Ø D3	Fig.
WZA.025 4mm	4	25	47	32	12,5	2,5	29,5	20	1
WZA.025 5mm	5								
WZA.025 6mm	6								
WZA.025 7mm	7								
WZA.025 8mm	8								
WZA.025 10mm	10	25	47	32	15	–	31.5	–	2
WZA.025 12mm	12								
WZA.025 16mm	16								
WZA.025 18mm*	18								
WZA.025 20mm*	20								

Typ.	Ø A	Ø D	L	L1	L2	L3	Ø D2	Ø D3	Fig.
WZA.032 3mm	3	32	47	32	12,5	2,5	39	20	1
WZA.032 4mm	4								
WZA.032 5mm	5								
WZA.032 6mm	6								
WZA.032 7mm	7								
WZA.032 8mm	8								
WZA.032 10mm	10	32	47	32	15	–	39	–	2
WZA.032 12mm	12								
WZA.032 14mm	14								
WZA.032 16mm	16								
WZA.032 18mm	18								
WZA.032 20mm	20								
WZA.032 25mm*	25								

Typ.	Ø A	Ø D	L	L1	L2	L3	Ø D2	Ø D3	Fig.
WZA.040 8mm	8	40	70	32	17	3	49	30	1
WZA.040 10mm	10								
WZA.040 12mm	12								
WZA.040 16mm	16	40	70	50	20	–	49	–	2
WZA.040 18mm	18								
WZA.040 20mm	20								
WZA.040 25mm	25								
WZA.040 32mm	32								

107

SENKER

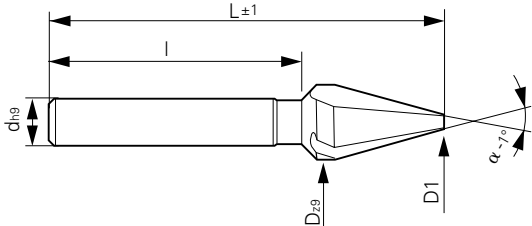
19030.0 blank/ 19030.1 TiN

Spitzensenker 30°

Zylindrischer Schaft
HSS-Co5



19030.0 blank					
D	α	d	D1	l	L
6,3	30°	5	2	42	50
12,4	30°	8	3	52	65
16,5	30°	10	4	59	76
25,0	30°	10	6	62	90



19030.1 TiN					
D	α	d	D1	l	L
6,3	30°	5	2	42	50
12,4	30°	8	3	52	65
16,5	30°	10	4	59	76
25,0	30°	10	6	62	90

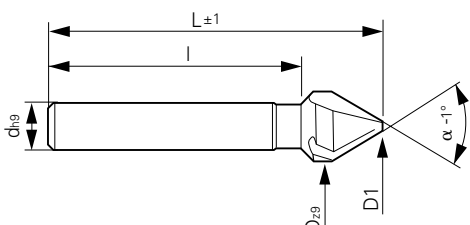
19060.0 blank/ 19060.1 TiN

Spitzensenker 30°

Zylindrischer Schaft
HSS-Co5



19060.0 blank					
D	α	d	D1	l	L
6,3	60°	5	1,5	49	47
8,3	60°	6	2	42	52
10,4	60°	6	2,5	40	53
12,4	60°	6	3	46	60
16,5	60°	10	4	47	65
20,5	60°	10	4	46	69
25,0	60°	10	4	46	75



19060.1 TiN					
D	α	d	D1	l	L
6,3	60°	5	1,5	49	47
8,3	60°	6	2	42	52
10,4	60°	6	2,5	40	53
12,4	60°	6	3	46	60
16,5	60°	10	4	47	65
20,5	60°	10	4	46	69
25,0	60°	10	4	46	75

SENKER

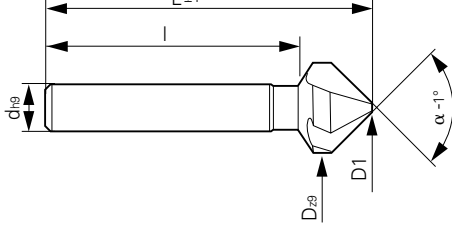
19090.0 blank / 19090.1 TiN

Spitzensenker 90°

Zylindrischer Schaft
HSS-Co5



19090.0 blank					
D	α	d	D1	l	L
4,0	90°	4	1,2	33	40
4,3	90°	4	1,3	33	40
5,0	90°	4	1,5	34	40
5,3	90°	4	1,5	34	40
6,0	90°	5	1,5	38	45
6,3	90°	5	1,5	38	45
7,0	90°	6	1,8	43	50
7,3	90°	6	1,8	43	50
8,0	90°	6	2	42	50
8,3	90°	6	2	42	50
9,4	90°	6	2,2	41	50
10,0	90°	6	2,5	41	50
10,4	90°	6	2,5	40	50
11,5	90°	8	2,5	46	56
12,4	90°	8*	2,8	46	56
13,4	90°	8	2,8	44	56
14,4	90°	8	2,9	44	56
15,0	90°	10	3,2	34	60
16,5	90°	10*	3,2	41	60
19,0	90°	10	3,5	46	63
20,5	90°	10*	3,5	46	63
23,0	90°	10	3,8	46	67
25,0	90°	10*	3,8	46	67
26,0	90°	10	3,8	46	67
28,0	90°	12	4	47	71
30,0	90°	12	4,2	47	71
31,0	90°	12*	4,2	47	71
34,0	90°	16	4,5	82	107
37,0	90°	16*	4,5	84	111



19090.1 TiN					
D	α	d	D1	l	L
5,3	90°	4	1,5	34	40
6,3	90°	5	1,5	38	45
7,3	90°	6	1,8	43	50
8,3	90°	6	2	42	50
10,4	90°	6	2,5	40	50
12,4	90°	8*	2,8	46	56
15,0	90°	10	3,2	34	60
16,5	90°	10*	3,2	41	60
20,5	90°	10*	3,5	46	63
25,0	90°	10*	3,8	46	67
31,0	90°	12*	4,2	47	71

Spitzsenker-Set

Standardsätze in Plastikkoffer



19890.0 / 19890.1

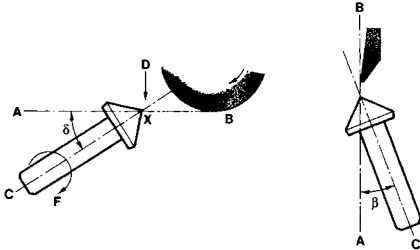
Bestell - Nummer	je 1 Spitzsenker
19890.01 blank	Ø 6,3 / 8,3 / 10,4 / 12,4 / 16,5 / 20,5 / 25,0
19890.11 TiN	

* Schaft mit 3 Flächen

Schärfanleitung

Die Schleifscheibe muss in der Achse A–B laufen. Scheibe von Richtung D nach Punkt X zustellen. Soll an der Zahnbrust mehr weggeschliffen werden, so muss der Senker in Richtung F gedreht werden (nicht die Scheibe weiter zustellen).

Die Winkel δ und β sind nach der bestehenden Schneidkante einzustellen.



19092.0 blank

Spitzensenker 90° lang

Zylindrischer Schaft
HSS-Co5



19092.0 blank				
D	α	d	D1	L
6,3	90°	6	1,3	84
8,3	90°	8	1,8	85
10,4	90°	10*	2,2	87
12,4	90°	10*	2,5	108

* Schaft mit 3 Flächen

D	α	d	D1	L
16,5	90°	12*	2,8	112
20,5	90°	12*	3	115
25,0	90°	12	3,2	118

19095.0

Spitzensenker 90° extra lang

Zylindrischer Schaft
HSS-Co5



19095.0 blank				
D	α	d	D1	L
6,3	90°	6	1,3	154
8,3	90°	8	1,8	155
10,4	90°	10*	2,2	157
12,4	90°	10*	2,5	158

* Schaft mit 3 Flächen

D	α	d	D1	L
15,0	90°	10	2,8	159
16,5	90°	10	2,8	161
20,5	90°	10	3	164
25,0	90°	10	3,2	168

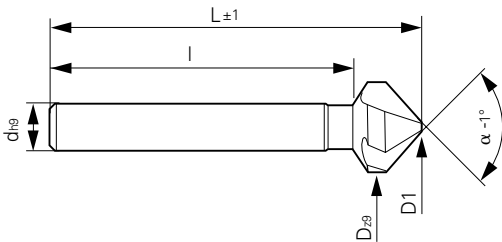
19100.0 blank / 19100.1 TiN

Spitzensenker 100°

Zylindrischer Schaft
HSS-Co5



19100.0 blank					
D	α	d	D1	l	L
6,3	100°	5	1,5	33	44
8,3	100°	6	2	42	49
9,4	100°	6	2,2	41	49
10,4	100°	6	2,5	41	49
12,4	100°	8	2,8	46	56
13,4	100°	8	2,8	45	56
16,5	100°	10*	3,2	47	59
20,5	100°	10	3,5	46	62
25,0	100°	10	3,8	46	65

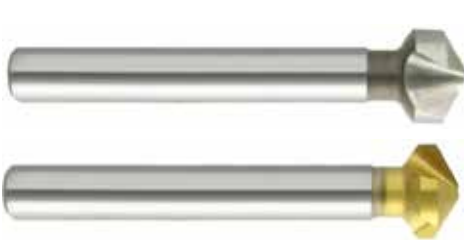


19100.1 TiN					
D	α	d	D1	l	L
6,3	100°	5	1,5	33	44
8,3	100°	6	2	42	49
9,4	100°	6	2,2	41	49
10,4	100°	6	2,5	41	49
12,4	100°	8	2,8	46	56
13,4	100°	8	2,8	45	56
16,5	100°	10*	3,2	47	59
20,5	100°	10	3,5	46	62
25,0	100°	10	3,8	46	65

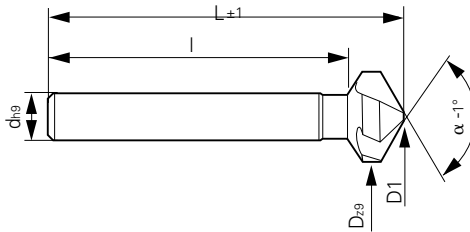
19120.0 blank / 19120.1 TiN

Spitzensenker 120°

Zylindrischer Schaft
HSS-Co5



19120.0 blank					
D	α	d	D1	l	L
6,3	120°	5	1,5	38	44
8,3	120°	6	2	42	48
10,4	120°	6	2,5	41	48
12,4	120°	8	2,5	46	54
16,5	120°	10	2,8	47	57
20,5	120°	10	3,5	46	59
25,0	120°	10	3,8	46	62



19120.1 TiN					
D	α	d	D1	l	L
6,3	120°	5	1,5	38	44
8,3	120°	6	2	42	48
10,4	120°	6	2,5	41	48
12,4	120°	8	2,5	46	54
16,5	120°	10	2,8	47	57
20,5	120°	10	3,5	46	59
25,0	120°	10	3,8	46	62

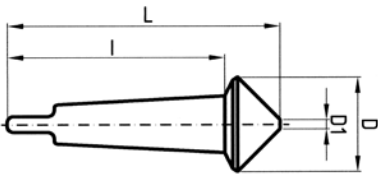
SENKER



19290.0 blank / 19290.1 TiN

Spitzensenker 90°

Morse-Konus Schaft
HSS-Co5



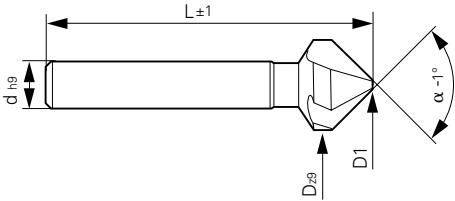
19290.0 blank					
D	α	MK/CM MT/CM	D1	I	L
25	90°	2	3,5	95	105
28	90°	2	3,5	108	131
30	90°	2	3,5	108	131
31	90°	2	3,5	107	131
34	90°	2	4,5	107	133
37	90°	2	4,5	118	145
45	90°	2	4,5	115	149
50	90°	2	5	115	153
53	90°	2	5	114	155
63	90°	2	10	120	167

19290.1 TiN					
D	α	MK/CM MT/CM	D1	I	L
25	90°	2	3,5	95	105
28	90°	2	3,5	108	131
30	90°	2	3,5	108	131
31	90°	2	3,5	107	131
34	90°	2	4,5	107	133
37	90°	2	4,5	118	145
45	90°	2	4,5	115	149
50	90°	2	5	115	153
53	90°	2	5	114	155
63	90°	2	10	120	167

19490.0 blank / 19490.3 TiAlN

Spitzensenker 90°

Zylindrischer Schaft
Vollhartmetall



19490.0 blank				
D	α	d	D1	L
6,3	90°	5	1,3	45
8,3	90°	6	1,8	50
10,4	90°	6	2,2	50
12,4	90°	8*	2,5	56
16,5	90°	10*	2,8	60
20,5	90°	10*	3	63

19490.3 TiAlN				
D	α	d	D1	L
6,3	90°	5	1,3	45
8,3	90°	6	1,8	50
10,4	90°	6	2,2	50
12,4	90°	8*	2,5	56
16,5	90°	10*	2,8	60
20,5	90°	10*	3	63

* Schaft mit 3 Flächen

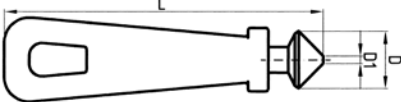
SENKER



19790.0 blank

Spitzensenker 90°

Handendgrater
HSS-Co5



19790.0 blank			
D	α	D1	L
12,4	90°	2,8	130
16,5	90°	3,2	130

D	α	D1	L
20,5	90°	3,5	135
25,0	90°	3,8	150

Spitzensenker

Schnittdaten

	Vc m/min.
HSS-Co5, blank	
Stahl	
≤ 60 kg/mm²	8–12
60 – 100 kg/mm²	5–10
≥ 100 kg/mm²	– 5
nichtrostend	– 6
Grauguss	– 10
Aluminium– 35	
Messing	– 15
HSS-Co5, beschichtet:	
ca. 2–4-x obige Werte	

SENKER

vb

AUTOMATION

1160.0 blank / 1160.1 TiN

Zapfensenker 180°

Zylindrischer Schaft
HSS-E



1160.0 blank			
D x d	Schraube	L	d2
2,2 x 1,1	M1	45	D
2,5 x 1,3	M1,2	45	D
2,8 x 1,5	M1,4	45	D
3,2 x 1,5	M1,5	45	D
3,3 x 1,7	M1,6	56	D
4,3 x 2,2	M2	56	D
5,0 x 2,7	M2,5	56	D
5,5 x 2,8	M2,6	71	D
6,0 x 3,2	M3	71	D
6,5 x 3,7	M3,5	71	D
8,0 x 4,3	M4	71	D
10,0 x 5,3	M5	80	D
11,0 x 6,4	M6	80	D
15,0 x 8,4	M8	100	12,5
18 x 10,5	M10	100	12,5
20 x 13	M12	100	12,5
24 x 15	M14	120	12,5
26 x 17	M16	130	12,5

1160.1 TiN			
D x d	Schraube	L	d2
2,2 x 1,1	M1	45	D
2,5 x 1,3	M1,2	45	D
2,8 x 1,5	M1,4	45	D
3,2 x 1,5	M1,5	45	D
3,3 x 1,7	M1,6	56	D
4,3 x 2,2	M2	56	D
5,0 x 2,7	M2,5	56	D
5,5 x 2,8	M2,6	71	D
6,0 x 3,2	M3	71	D
6,5 x 3,7	M3,5	71	D
8,0 x 4,3	M4	71	D
10,0 x 5,3	M5	80	D
11,0 x 6,4	M6	80	D
15,0 x 8,4	M8	100	12,5
18 x 10,5	M10	100	12,5
20 x 13	M12	100	12,5
24 x 15	M14	120	12,5
26 x 17	M16	130	12,5

SENKER

vb

AUTOMATION

1161.0 / 1161.1

Zapfensenker 90°

Zylindrischer Schaft
HSS-E



1161.0 blank			
D x d	Schraube	L	d2
2,0 x 1,1	M1	45	D
2,5 x 1,3	M1,2	45	D
2,8 x 1,5	M1,4	45	D
3,3 x 1,7	M1,6	56	D
4,3 x 2,2	M2	56	D
5,0 x 2,7	M2,5	56	D
6,0 x 3,2	M3	71	D
7,0 x 3,7	M3,5	71	D
8,0 x 4,3	M4	71	D
10,0 x 5,3	M5	80	D
11,5 x 6,4	M6	80	D
15,0 x 8,4	M8	100	12,5
19,0 x 10,5	M10	100	12,5

1161.1 TiN			
D x d	Schraube	L	d2
2,0 x 1,1	M1	45	D
2,5 x 1,3	M1,2	45	D
2,8 x 1,5	M1,4	45	D
3,3 x 1,7	M1,6	56	D
4,3 x 2,2	M2	56	D
5,0 x 2,7	M2,5	56	D
6,0 x 3,2	M3	71	D
7,0 x 3,7	M3,5	71	D
8,0 x 4,3	M4	71	D
10,0 x 5,3	M5	80	D
11,5 x 6,4	M6	80	D
15,0 x 8,4	M8	100	12,5
19,0 x 10,5	M10	100	12,5

4797.4

Vor- und Rückwärtssenker mini 90°

Zylindrischer Schaft
Vollhartmetall

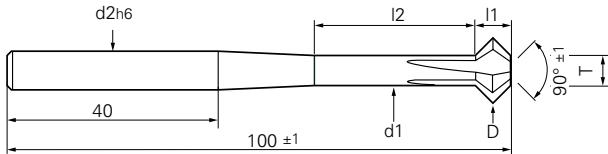


4797.4 HardX beschichtet					
D	α	d	D1	l	L
1,0	90°	0,7	0,30	0,50	5
1,5	90°	1,1	0,45	0,73	6
1,8	90°	1,5	0,60	0,75	8
2,0	90°	1,5	0,60	0,95	8
2,8	90°	2,1	0,90	1,30	10
3,0	90°	2,1	0,90	1,50	10

4798.4 Hard'X beschichtet

Vor- und Rückwärtssenker 90°

Zylindrischer Schaft
Vollhartmetall



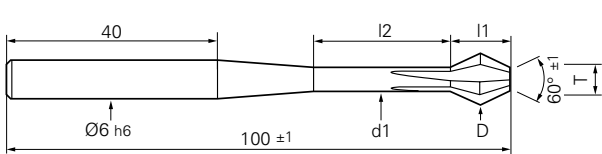
4798.4
Hard'X beschichtet

D	α	d1	T	d2	l1	l2
2,8	90°	2,2	1,2	6	1,10	10
3,0	90°	2,2	1,2	6	1,30	10
3,8	90°	2,9	1,6	6	1,55	12
4,0	90°	2,9	1,6	6	1,75	12
4,8	90°	3,4	2	6	2,10	15
5,0	90°	3,4	2	6	2,30	15
5,8	90°	3,8	2,4	6	2,70	18
6,0	90°	3,8	2,4	6	2,90	18
7,8	90°	4,9	4,9	6	2,80	34
8,0	90°	4,9	4,9	6	3,10	34
9,8	90°	5,9	5,9	6	3,80	34
10,0	90°	5,9	5,9	6	4,10	34
11,8	90°	5,9	5,9	6	5,80	34
12,0	90°	5,9	5,9	6	6,10	34
15,8	90°	7,9	7,9	10	7,80	34
16,0	90°	7,9	7,9	10	8,10	34

4799.4 Hard'X beschichtet

Vor- und Rückwärtssenker 60°

Zylindrischer Schaft
Vollhartmetall



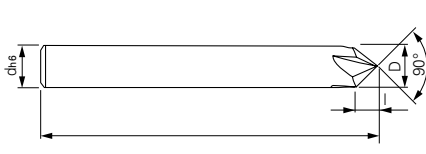
4799.4
Hard'X beschichtet

D	α	d1	T	l1	l2
5,0	60°	3,4	3,4	2,8	15
8,0	60°	4,9	4,9	5,4	34
12,0	60°	5,9	5,9	10,6	34

4795.3

Fasenfräser, Entgrater 90°

Zylindrischer Schaft
Vollhartmetall

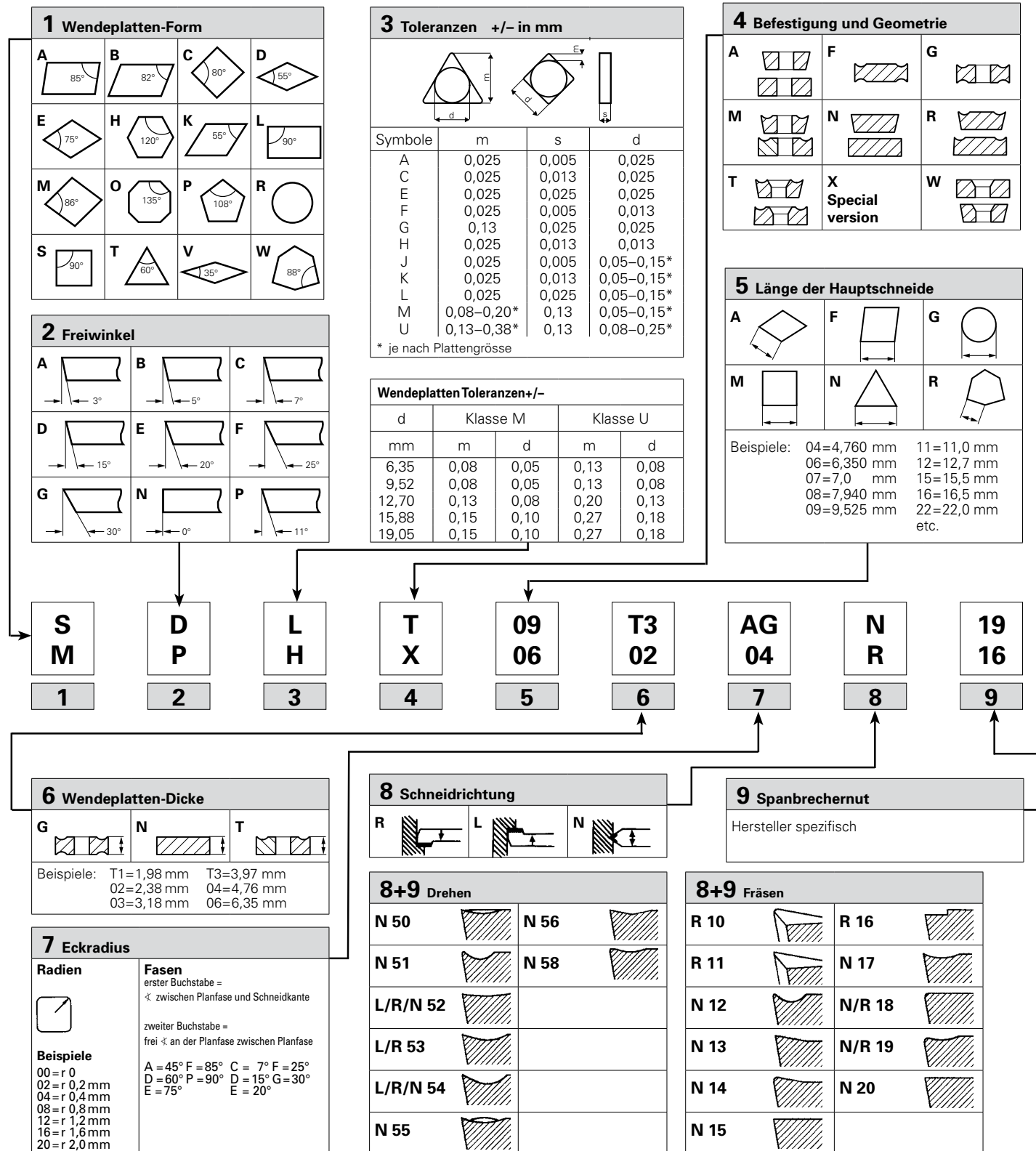


4795.3
ALTiN beschichtet

D	L	l	d	Z
3	51	1,4	3	4
4	51	1,8	4	4
6	64	2,8	6	4
8	64	3,8	8	4

D	L	l	d	Z
10	73	4,8	10	6
12	84	5,8	12	6
16	93	7,8	16	6

ISO-Code zur Bezeichnung von Wendeschneidplatten



Wendeschneidplatten

Spanleitstufen und Schneidkanten-Ausbildung

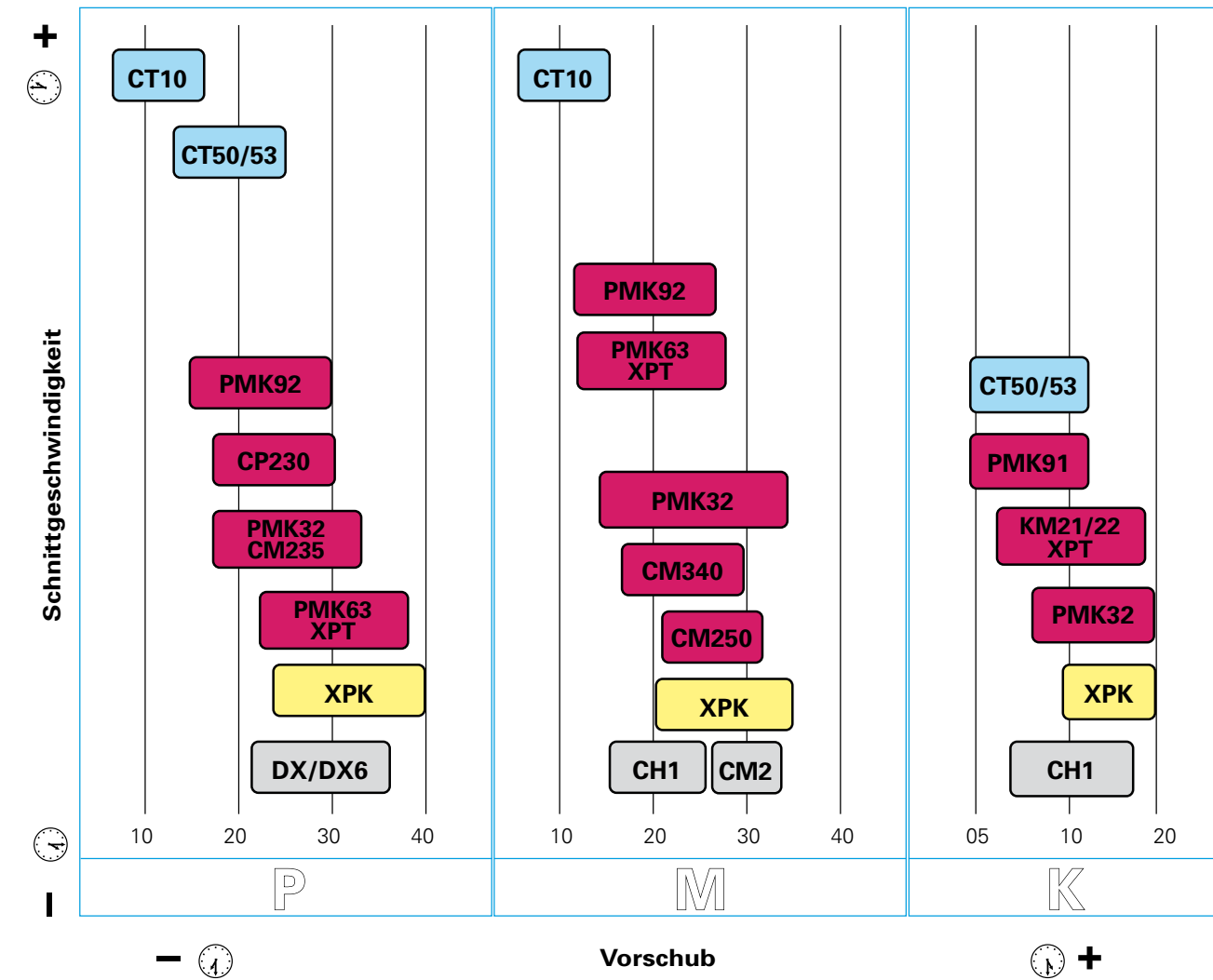
Ausdrehen

Spanbrecher Nr.		Schruppen	1/2 Schruppen	1/2 Schlichten	Schlichten	Stahl < 800 N/mm ²	Stahl > 800 N/mm ²	Inox/Titan	Ni-Co Legierungen	Guss	Aluminium
N 40			●	●	●	●	●	●			
N 50			●		●	●	●	●			
N 51			●	●		●	●				
L/R/N 52				●	●				●	●	
L/R 53				●	●	●	●	●			
L/R/N 54				●	●					●	
N 55			●	●		●	●	●			
N 56			●	●				●	●		
N 58		●				●	●			●	

Fräsen, Senken, Aufbohren

Spanbrecher Nr.		Fräsen	Senken	Aufbohren	Stahl < 800 N/mm ²	Stahl > 800 N/mm ²	Inox/Titan	Ni-Co Legierungen	Guss	Aluminium
R 10		●			●	●	○		●	
R 11		●					○			●
N 12		●	●	●	●	●	○	○	●	
N 13		●	●	●			○			●
N 14		●	●	●	●	●	●		○	
N 15		●	○	○	●	●			●	
L 16			●	●	●	○	●			
N 17		●	●				○			●
R/N 18		●			●	●	●		●	
R/N 19		●	●		●	●	○			
N 20		●						○	○	●

● sehr gut
○ gut



Sorte	Hartmetall	Ceramic	CERMET	TiAlN	TiN	TiCN	Al ₂ O ₃	Stahl <800	Stahl >800	Inox Titan	Ni-Co Legierungen	Guss	Aluminium
DX	●							●					
DX6	●							●					
CM2	●									●	●		
CH1	●											●	●
XPK	●				●			⊕	●	●	●	⊕	
XPT	●			●	●			●	●	●	●	⊕	
CM250	●			●						●	●		
PMK63	●				●		●	●	●	●			
PMK32	●			●				●	●	●	⊕	⊕	
CP230	●				●		●	●	●				
CM340	●				●		●		●		⊕		
KM21	●						●			⊕		●	
KM22	●			●						●	⊕	●	
PMK92	●			●				●	●	⊕		⊕	
CT50			●					●	●			●	
CT53			●	●				●	●			●	
CT10			●					●	●	⊕		⊕	

- sehr gut / $\oplus$ gut

---	--	--

- P Stähle
- M Nichtrostende Materialien
- K Grauguss
- N Leichtmetalle
- S Superlegierungen
- H gehärtete Materialien

"R" Wpl. für Bohrstangen "L"

- P Stähle
- M Nichtrostende Materialien
- K Grauguss
- N Leichtmetalle
- S Superlegierungen
- H gehärtete Materialien

"R" Wpl. für Bohrstangen "L"

Wendeschneidplatten

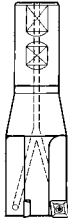
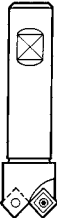
Richtwerte für 49030, 49031, 49032

49030 49031 49032	Auskraglänge				Wendeplatten	Sorten
	7 x d	3 x d	6 x d	3 x d		
	HM Schaft f _z ~ 0,1	HM Schaft f _z ~ 0,1	Stahl Schaft f _z ~ 0,1	Stahl Schaft f _z ~ 0,1		
Werkstoffe	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.		
Automatenstähle Baustähle Einsatzstähle unlegiert, C < 0,2%	100 - 140	200 - 300	50 - 60	150 - 250		
Automatenstähle Baustähle Vergütungsstähle unlegiert C < 0,45%	100 - 140	200 - 300	50 - 60	150 - 250		
Vergütungsstähle Werkzeugstähle legiert C < 0,8%	100 - 140	150 - 250	50 - 60	150 - 200		
Hochlegierte Stähle Werkzeugstähle für Kalt- und Warmarbeit C > 0,8%	100 - 140	150 - 250	50 - 60	150 - 200		
Rostbeständige Stähle martensitisch Rostbeständiger Guss	100 - 140	150 - 250	50 - 60	150 - 200		
Rostbeständige Stähle austenitisch	100 - 140	150 - 250	50 - 60	150 - 200		
Hochwarmfeste Werkstoffe Ni und Co Basis- legierungen	40 - 90	40 - 90	40 - 60	40 - 90		
Titanlegierungen	40 - 90	40 - 90	40 - 60	40 - 90		
Grauguss	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200		
Temperguss Sphäroguss	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200		
Aluminium	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200		
Kupfer / Messing Bronze	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200		

Wendeschneidplatten

Richtwerte

Schnittgeschwindigkeit Vc m/min. und Vorschub/Zahn fz mm für Fräs-, Senk- und Faswerkzeuge mit Hartmetall- und Cermet-Wendeplatten.

Werkzeug:					
Typ:	49037 49038 49039		49100		49190 49193
Wendeplatten	MPHT MPHW MPHX MPMT*	MCHT MCHW MCHX MCMT*	MBHT MBHW MBHX MBMT*	SDHW SDLT SDLW SDHT	
Grösse:	060202 060204*	09T304 09T308*	120404 120408*	09T3 ...	
f _z :	0,03–0,1 0,03–0,12*	0,05–0,15 0,05–0,25*	0,05–0,15 0,05–0,25*	0,03–0,3	

Werkstoff	Sorte	DX6	PMK92	CH1	KM22	CT50 CT53	DX6	PMK93 PMK91	CH1	XPK KM21	CT50
		Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.
Automatenstähle Baustähle Einsatzstähle unlegiert, C < 0,2%	HB 150–200 < 600 mm²	100–150	180–350	–	–	300–500	130–170	200–450	–	–	300–500
Automatenstähle Baustähle Vergütungsstähle unlegiert, C < 0,45%	HB 175–225 < 800 mm²	90–140	160–300	–	–	250–400	120–160	200–350	–	–	250–400
Vergütungsstähle Werkzeugstähle legiert, C < 0,8%	HB 200–300 < 1000 mm²	80–130	140–220	–	–	200–350	110–160	180–250	–	–	200–350
Hochlegierte Stähle Werkzeugstähle für Kalt- und Warmarbeit C > 0,8%	HB 200–300 < 1000 mm²	50–100	90–150	–	–	180–250	70–150	90–180	–	–	180–250
Rostbeständige Stähle austenitisch	HB 140–190 < 700 mm²	–	–	100–180	150–300	150–300	–	–	100–180	150–300	150–300
Rostbeständige Stähle martensitisch Rostbeständiger Guss	HB 175–245 < 1000 mm²	70–120	90–180	–	–	150–240	70–150	100–200	–	–	150–240
Hochwarmfeste Werk- stoffe Ni + Cr-Basis- legierungen	HB 200–400 < 1200 mm²	–	–	15–60	15–70	15–70	–	–	15–60	15–70	15–70
Titanlegierungen	HB 215–500 < 1000 mm²	–	–	40–60	40–70	–	–	–	40–60	40–70	15–70
Grauguss	HB < 200	–	180–300	160–200	180–300	250–400	–	–	160–200	200–350	250–400
Temperguss Sphäroguss	HB > 200	–	170–280	150–190	170–280	250–400	–	–	150–190	200–300	250–400
Aluminium	HB < 160	–	–	300–1000	300–1000	–	–	–	300–1000	–	300–1000
Kupfer / Messing Bronze	HB < 120	–	–	180–200	180–270	–	–	–	190–240	200–280	200–300

Wendeschneidplatten
Schnittdaten

Achtung: Allgemeine Sicherheitsbestimmungen sowie Vorschriften der Maschinenhersteller unbedingt beachten!																											Hartmetall					Cermet
Werkstoff		Zugfestigkeit	Härte	CPGX 04...	CCMT 060202		CCMT 060204			CCMT 09T304			CCMT 09T308		CCMX 060202	CCMX 060204	CCMX 09T304	CCMX 09T308	blank	beschichtet				blank								
				N50	N51	N50	N51	N55	N50	N51	N55	N51	N55						CH1	PMK32	KM22	CM340	CP230	CT10								
	Nr.	Rm (N/mm2)	HB	f (mm/U) *)																Vc (m/min)												
Unlegierter Kohlenstoffstahl		1.0035 1.0038 1.0401 1.0050	- 500	- 160	0.03 0.10	0.10 0.20	0.05 0.10	0.03 0.15	0.08 0.15	0.10 0.20	0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40	0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20			200-400				130-360	120-330						
Vergütungsstahl - Einsatzstahl		1.0501 1.1141 1.5732 1.7225	500 - 700	140 - 200	0.03 0.10	0.10 0.20	0.05 0.10	0.03 0.15	0.08 0.15	0.10 0.20	0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40	0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20			140-330				120-270	110-270						
Vergütungsstahl - Werkzeugstahl		1.1221 1.3505 1.7225 1.5141	900 - 1'100	170 - 275	0.03 0.10	0.10 0.20	0.05 0.10	0.03 0.15	0.08 0.15	0.10 0.20	0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40	0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20			120-260				110-240	100-210						
Hochlegierter Werkzeugstahl - Stahlguss		1.1191 1.7225 1.2080 1.7220	700 - 900	250 - 325	0.03 0.10	0.10 0.20	0.05 0.10	0.03 0.15	0.08 0.15	0.10 0.20	0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40	0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20			130-300				120-280	110-250						
Hochlegierter Stahlguss		1.6582 1.8159 1.2367 1.7361	1'100 - 1'500 800 - 1'000	325 - 450 250 - 390	0.03 0.10	0.10 0.20	0.05 0.10	0.03 0.15	0.08 0.15	0.10 0.20	0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40	0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20			120-240				100-220	90-200						
Rostfreier Stahl		1.4006 1.4057 1.4034 1.4005	- 800	- 250		0.10 0.20	0.05 0.10	0.03 0.15	0.08 0.15	0.10 0.20	0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40						140-240		120-220		110-200							
Rostfreier Stahl, austenitisch, martensitisch		1.4300 1.4301 1.4435 1.4573	500 - 1100	200 - 325		0.10 0.20	0.05 0.10	0.03 0.15	0.08 0.15	0.10 0.20	0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40						110-200		100-180		90-150							
Grauguss		0.6010 0.6015 0.6020	- 250	- 200	0.03 0.10											0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20														
Grauguss - Temperguss		0.6025 0.8135 0.8140 0.7050	250 - 350	200 - 250	0.03 0.10											0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20														
Kupfer-Legierungen		2.0331 2.0401 2.1030 2.0920	450 - 650	120 - 180	0.03 0.10						0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40	0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20	0.08 0.40													
Aluminium-Legierungen		3.2582.05 3.3541.01 3.2315 3.0205	250 - 350	200 - 300	0.03 0.10						0.10 0.20	0.08 0.15	0.15 0.35	0.15 0.30	0.20 0.40	0.03 0.10	0.05 0.15	0.05 0.20	0.08 0.40	200-500												

*) abhängig von Werkzeug- & Werkstückstabilität

				Hartmetall				Cermet					Hartmetall				Cermet			Hartmetall				Cermet		
DCGT 0702..		DCMT 702..		blank		beschichtet		blank	TPGX 07T..	TCGX 110204	TCGX 110208	TCMT 11204	blank		beschichtet		blank	VCGT 70202	WCGX 020102	blank		beschichtet		blank		
N50	N54	N50	N55	CH1	KM22	CM340	CP230	CT10				N50	N55	CH1	PMK32	CM340	CP230	CT10	N50	N54		CH1	CM340	CP230	CT10	
f (mm/U *)				Vc (m/min)					f (mm/U *)					Vc (m/min)					f (mm/U *)			Vc (m/min)				
0.10 0.25	0.25 0.40	0.10 0.25	0.25 0.40				130-360	120-330	0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40		200-400		130-360	120-330	0.05 0.50		0.02 0.10				120-330	
0.10 0.25	0.25 0.40	0.10 0.25	0.25 0.40				130-360	120-330	0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40		140-330		120-270	110-270			0.02 0.10				110-270	
0.10 0.25	0.25 0.40	0.10 0.25	0.25 0.40				130-360	120-330	0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40		120-260		110-240	100-210			0.02 0.10				100-210	
0.10 0.25	0.25 0.40	0.10 0.25	0.25 0.40				130-360	120-330	0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40		130-300		120-280	110-250			0.02 0.10				110-250	
0.10 0.25	0.25 0.40	0.10 0.25	0.25 0.40				130-360	120-330	0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40		120-240		100-220	90-200			0.02 0.10				90-200	
0.10 0.25	0.25 0.40	0.10 0.25	0.25 0.40			120-220			0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40		140-240	120-220		110-200		0.03 0.50		120-220				
0.10 0.25	0.25 0.40	0.10 0.25	0.25 0.40			100-180			0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40		110-200	100-180		90-150		0.03 0.50		100-180				
0.015 0.06	0.30 0.50			200-500					0.05 0.15	0.05 0.15	0.08 0.30	0.03 0.15	0.25 0.40	200-500						0.03 0.50		200-500				

*) abhängig von Werkzeug- & Werkstückstabilität

Twister® XD Hochleistungsbohrer

Series MXDSR

Empfohlene Schnittdaten

Materialgruppen	ISO	Härte	vc - m/min	Durchmesser Bohrer					
				0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	2.95
				Vorschub (mm/rev)					
Leicht zerspanbarer Stahl und Stahl mit geringem Kohlenstoffanteil	P	up to 28 Rc	45	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Stahl mit mittlerem und hohem Kohlenstoffanteil, Stahllegierungen, leicht zerspanbarer Werkzeugstahl.	P	28 to 38 Rc	40	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Werkzeugstahl und Matrizenstahl	P	28 to 44 Rc	40	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Rostfrei, leicht zerspanbar	M	up to 28 Rc	45	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Rostfrei, austenitisch 304 / 316	M	up to 28 Rc	40	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Rostfrei, ferritisch / martensitisch	M	up to 28 Rc	35	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Rostfrei, mittlere Zerpanbarkeit	M	over 28 Rc	20	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Gusseisen GG	K	up to 240 HB	45	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Sphäroguss & Temperguss	K	over 240 HB	45	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Titan	S	up to 40 Rc	20	.010	.020	.030	.040	.060	.075
Hitzebeständige Legierungen, Inconel, Hastelloy, Waspeloy, Monel, Nickel basierte Legierungen	S		20	.005	.010	.015	.020	.025	.075
Gehärteter Stahl	H	55 Rc	15	.005	.010	.015	.020	.025	.035
Aluminium (<10% Si)	N		55	.015	.025	.040	.050	.075	.100
Kunststoffe	N			.015	.025	.040	.050	.075	.100

Twister® XD Anbohrer

Series 200S Anbohrer / Empfohlener Vorschub

Material	Vc (m/min)	Durchmesser Bohrer				
		6	8	10	12	16
		Vorschub (mm/rev)				
Stahl mit geringem Kohlenstoffanteil <3%C	100	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Stahl mit mittlerem Kohlenstoffanteil	80	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Legierter Stahl ≤ 35hrc	70	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Legierter Stahl 36-45hrc	45	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Legierter Stahl 46-50hrc	40	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Grauguss	110	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Sphäroguss	80	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Rostfrei, austenitisch	45	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Rostfrei, martensitisch aushärtend	30	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Hitzebeständige Legierungen	20	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16
Titanlegierungen	55	0.076	0.1	0.13	0.16	0.16

Drehzahlformel - U/min = (Vc x 318.0) ÷ Bohrer Ø D¹ (nur metrisch)
Vorschubformel - Vorschub = U/min x mm/rev

Twister® Series MPDCS / MXDCR / MXDCL

Empfohlene Schnittdaten

Materialgruppe Werkstück	I S O	Härte	Werkzeug- serie	T Y P E	T I E F F E	vc- m/min.	Durchmesser Bohrer					
							0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	2.95
							f - mm/Rev					
Leicht zerpanbarer Stahl und Stahl mit niedrigem Kohlenstoffanteil, 1006, 1008, 1015, 1018, 1020, 1022, 1025, 1117, 1140, 1141, 11L08, 11L14, 1213, 12L13, 12L14, 1215, 1330	P	up to 28 Rc	MXDSR	●	5	45	.013	.025	.038	.050	.063	.076
			MPDCS	● ⌘	2	90	-	.025	.038	.050	.063	.076
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							
Stahl mit mittlerem und hohem Kohlenstoffanteil, legierter Stahl & leicht zerspanbarer Werkzeugstahl, 1030, 1035, 1040, 1045, 1050, 1052, 1055, 1060, 1085, 1095, 1541, 1551, 9255, 2515, 3135, 3415, 4130, 4137, 4140, 4150, 4320, 4340, 4520, 5015, 5115, 5120, 5132, 5140, 5155, 6150, 8620, 9262, 9840, 52100, O1, O2, O6, S2, W1 to W310	P	28 to 38 Rc	MXDSR	●	5	40	.013	.025	.038	.050	.063	.076
			MPDCS	● ⌘	2	90	-	.025	.038	.050	.063	.076
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							
Werkzeugstahl & Matrizenstahl O7, M1, M2, M3, M4, M7, T1, T2, T4, T5, T8, T15, A2, A3, A6, A7, H10, H11, H12, H13, H19, H21, L3, L6, L7, P2, P20, S1, S5, S7, 52100, A128, D2, D3, D4, D5, D7	P	28 to 44 Rc	MXDSR	●	5	35	.013	.025	.038	.050	.063	.076
			MPDCS	● ⌘	2	75	-	.025	.038	.050	.063	.076
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							
Rostfrei - leicht zerspanbar, 430F, 301, 303, 410, 416 Geglüht, 420F, 430	M	up to 28 Rc	MXDSR	●	5	40	.013	.025	.038	.050	.063	.076
			MPDCS	● ⌘	2	90	-	.025	.038	.050	.063	.076
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							
Rostfrei - mittelschwer zerspanbar, 301, 302, 303 hochfest, 304, 304L, 305, 420, 15-5PH, 17-4PH, 17-7PH	M	up to 28 Rc	MXDSR	●	5	38	.013	.025	.038	.050	.063	.076
			MPDCS	● ⌘	2	70	-	.025	.038	.050	.063	.076
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							
Rostfrei - schwer zerspanbar 302B, 304B, 309, 310, 316, 316B, 316L, 316Ti, 317, 317L, 321, PH13-8Mo, Nitronics	M	over 28 Rc	MXDSR	●	5	18	.005	.010	.018	.023	.028	.036
			MPDCS	● ⌘	2	18	-	.010	.018	.023	.028	.036
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							
Hitzebeständige Legierungen - Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy, Waspeloy	S	up to 40 Rc	MXDSR	●	5	18	.005	.010	.018	.023	.028	.036
			MPDCS	● ⌘	2	24	-	.010	.018	.023	.028	.036
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							
Titanlegierungen 6Al-4V, 5Al-2.5 Sn, 6Al-2 Sn-4Zr-6Mo, 3Al-8V-6Cr4Mo-4Zr, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al	S	up to 40 Rc	MXDSR	●	5	20	.013	.025	.038	.050	.063	.076
			MPDCS	● ⌘	2	55	-	.025	.038	.050	.063	.076
			MXDCR		5							
			MXDCL		12							

Sicherheitshinweis:

Bitte tragen Sie immer passende Schutzausrüstung, wie Schutzbrillen und Schutzkleidung, wenn Sie VHM oder HSS Werkzeuge einsetzen. Maschinen sollen ebenfalls voll geschützt sein.

TuffCut® XR

High-Performance Fräser

Richtwerte für 46066 - 46163

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Kühlmittel									
		Max	Luft	MMS	Vc m/min.						
Stähle	Kohlenstoffarm	●	●	●	210	200	450	350	300	250	200
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	●	●	●	180	170	270	250	230	200	170
	Legierte Stähle	●	●	●	160	150	250	230	210	180	150
	Werkzeugstähle	●	●	●	130	120	225	200	170	130	120
Rostfreie Stähle	Automatenstähle	●	–	○	110	100	150	150	120	105	100
	Austenitisch	●	–	○	100	90	130	120	110	100	90
	schwerer Edelstahl	●	–	○	70	60	100	90	80	70	60
	PH Edelstahl	●	–	○	100	90	130	120	110	100	90
	Kobalt-Chrom Legierungen	●	–	○	70	60	100	90	80	70	60
	Duplex (22%)	●	–	○	70	60	100	90	80	70	60
	Super Duplex (25%)	●	–	○	50	40	60	55	50	45	40
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legierungen	●	–	–	30	25	50	40	35	30	25
	Titanlegierungen	●	–	–	70	60	120	120	90	75	60
Guss	Grauguss	●	○	○	180	160	360	360	240	190	160
	Sphäroguss	●	○	○	170	150	270	270	190	170	150
	Temperguss	●	○	○	130	120	160	150	140	130	120
Gehärtete Stähle	45 - 50 HRc	●	○	○	50	45	135	135	90	50	45
	50 - 55 HRc	●	○	○	45	40	115	115	75	45	40

● Bevorzugt ○ möglich – nicht möglich

Werkstoff	Bearbeitungsart	Art.Nr	Durchmesser									
			1,5mm	3mm	5mm	6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm	25mm
			fz									
Stähle	Umfangfräsen	46066 - 46163	0.005	0.018	0.025	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	46066 - 46134	0.003	0.009	0.012	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Rostfreie Stähle	Umfangfräsen	46066 - 46163	0.005	0.018	0.025	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	46066 - 46134	0.003	0.009	0.012	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Sonder- legierungen	Umfangfräsen	46066 - 46163	0.003	0.009	0.013	0.032	0.038	0.044	0.064	0.076	0.089	0.127
	Nutenfräsen	46066 - 46134	0.0015	0.0045	0.007	0.016	0.019	0.022	0.032	0.038	0.045	0.065
Titan	Umfangfräsen	46066 - 46163	0.005	0.018	0.025	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	46066 - 46134	0.003	0.009	0.013	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Guss	Umfangfräsen	46066 - 46163	0.005	0.018	0.025	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	46066 - 46134	0.003	0.009	0.013	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Gehärtete Stähle	Umfangfräsen <50HRC	46066 - 46163	0.005	0.016	0.023	0.057	0.069	0.080	0.114	0.137	0.160	0.229
	Nutenfräsen <50HRC	46066 - 46134	0.003	0.008	0.013	0.028	0.035	0.040	0.065	0.070	0.080	0.115
	Umfangfräsen >50HRC	46066 - 46163	0.003	0.010	0.015	0.041	0.051	0.058	0.084	0.102	0.119	0.170
	Nutenfräsen >50HRC	46066 - 46134	0.002	0.005	0.008	0.020	0.025	0.028	0.042	0.050	0.060	0.080

Bitte beachten Sie - Fräser mit 5 Zähnen sollten nicht zum Vollnutenfräsen verwendet werden (Art.Nr. 46140 - 46163).

Beim Profilfräsen mit $A_e < 50\%$ des Fräserdurchmessers kann der Zahnvorschub f_z erhöht werden. Multiplizieren Sie f_z gemäss dem Spandicken-Kompensationsfaktor (links in der Tabelle ersichtlich).

Radialschnitt (Ae)	Spandicke- Kompensationsfaktor
30%	1.10
20%	1.20
15%	1.40
10%	1.80
5%	2.30
1%	5.00

Beim Fräser 46080 folgenden Faktoren benutzen		
Ap	1 x D	0,25 x D
Ae	0,1 x D	1,0 x D

**Bei der Verwendung von 46162 und 46163
Geschwindigkeit um 20 % reduzieren**

TuffCut® XR

High-Performance Fräser

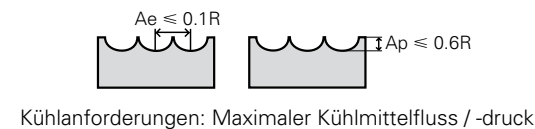
Richtwerte 46130, 46131, 46134

		Schruppbearbeitung von Stahl (25-48 HRC)				Schlichtbearbeitung von Stahl (25-48 HRC)			
D mm	U/min	f mm/min	fz mm/z	Ae max. mm	ap max mm	f mm/min	fz mm/z	Ae max. mm	ap max mm
1.5	35'000	1,950 - 3,300	0.0139 - 0.0235	0.075	0.450	1,950 - 3,300	0.0139 - 0.0235	0.450	0.075
2.0	30'000	2,100 - 3,600	0.0175 - 0.0300	0.100	0.600	2,100 - 3,600	0.0175 - 0.0300	0.600	0.100
2.5	28'000	2,100 - 3,600	0.0185 - 0.0320	0.125	0.750	2,100 - 3,600	0.0185 - 0.0320	0.750	0.125
3.0	26'500	2,100 - 3,600	0.0198 - 0.0330	0.150	0.900	2,100 - 3,600	0.0198 - 0.0330	0.900	0.150
3.5	24'000	2,250 - 3,900	0.0230 - 0.0400	0.175	1.000	2,250 - 3,900	0.0230 - 0.0400	1.000	0.175
4.0	23'000	2,250 - 3,900	0.0240 - 0.0420	0.200	1.200	2,250 - 3,900	0.0240 - 0.0420	1.200	0.200
4.5	22'000	2,250 - 3,900	0.0250 - 0.0440	0.220	1.350	2,250 - 3,900	0.0250 - 0.0440	1.350	0.220
5.0	20'000	1,800 - 5,500	0.0225 - 0.0687	0.250	1.500	1,800 - 5,500	0.0225 - 0.0687	1.500	0.250
6.0	20'000	1,800 - 5,500	0.0225 - 0.0687	0.300	1.800	1,800 - 5,500	0.0225 - 0.0687	1.800	0.300
8.0	15'000	2,200 - 5,000	0.0366 - 0.0833	0.400	2.400	2,200 - 5,000	0.0366 - 0.0833	2.400	0.400
10.0	12'000	2,300 - 4,600	0.0479 - 0.0958	0.500	3.000	2,300 - 4,600	0.0479 - 0.0958	3.000	0.500
12.0	10'000	1,900 - 4,100	0.0475 - 0.1025	0.600	3.600	1,900 - 4,100	0.0475 - 0.1025	3.600	0.600
16.0	7'500	1,600 - 3,200	0.0533 - 0.1066	0.800	4.800	1,600 - 3,200	0.0533 - 0.1066	4.800	0.800



Titan			
D mm	U/min	f mm/min	fz mm/z
1.5	32'000	2'700	0.020
2.0	24'000	2'400	0.025
2.5	24'000	2'400	0.025
3.0	16'000	1'950	0.030
3.5	16'000	1'950	0.030
4.0	12'000	1'950	0.040
4.5	12'000	1'950	0.040
5.0	10'000	1'650	0.040
6.0	8'000	1'500	0.046
8.0	6'000	1'650	0.068
10.0	5'000	1'650	0.080
12.0	4'000	1'500	0.093
16.0	3'000	1'200	0.100

Hochtemperatur-Legierungen					
D mm	U/min	f mm/min	fz mm/z	Ae max. mm	ap max mm
1.5	10'000	825	0.020	0.075	0.05
2.0	7'300	750	0.025	0.100	0.06
2.5	6'000	700	0.029	0.125	0.08
3.0	5'000	630	0.030	0.150	0.09
3.5	4'100	575	0.035	0.175	0.11
4.0	3'600	555	0.040	0.200	0.12
4.5	3'200	510	0.040	0.220	0.14
5.0	3'000	510	0.040	0.250	0.15
6.0	2'500	495	0.046	0.300	0.18
8.0	1'900	510	0.068	0.400	0.24
10.0	1'500	510	0.080	0.500	0.30
12.0	1'200	450	0.093	0.600	0.36
16.0	900	360	0.100	0.800	0.48



TuffCut® XR

High-Performance Fräser

Richtwerte für 46170 - 46173

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Kühlmittel					
		Max	Luft	MMS	Vc m/min.		
Stähle	Kohlenstoffarm	●	●	●	480	385	330
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	●	●	●	345	275	255
	Legierte Stähle	●	●	●	315	255	230
	Werkzeugstähle	●	●	●	275	220	187
Rostfreie Stähle	Automatenstähle	●	–	○	205	165	130
	Austenitisch	●	–	○	160	130	120
	schwerer Edelstahl	●	–	○	125	100	90
	PH Edelstahl	●	–	○	160	130	120
	Kobalt-Chrom Legierungen	●	–	○	125	100	90
	Duplex (22%)	●	–	○	125	100	90
	Super Duplex (25%)	●	–	○	75	60	55
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legierungen	●	–	–	55	45	40
	Inconel	●	–	–	55	45	40
	Titanlegierungen	●	–	–	160	130	100
Guss	Grauguss	●	○	○	495	395	265
	Sphäroguss	●	○	○	370	300	210
	Temperguss	●	○	○	205	165	155
Gehärtete Stähle	45 - 50 HRc	●	○	○	185	150	100
	50 - 55 HRc	●	○	○	155	125	85

● Bevorzugt ○ möglich – nicht möglich

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Durchmesser			
		12mm	16mm	20mm	25mm
		Umfangfräsen fz			
Stähle	Kohlenstoffarm	0.120	0.160	0.200	0.250
	mittlerer Kohlenstoffgehalt				
	Legierte Stähle				
	Werkzeugstähle				
Rostfreie Stähle	Automatenstähle	0.120	0.160	0.200	0.250
	Austenitisch				
	schwerer Edelstahl				
	PH Edelstahl	0.095	0.114	0.133	0.191
	Kobalt-Chrom Legierungen				
	Duplex (22%)				
Sonder- legierungen	Super Duplex (25%)	0.064	0.076	0.089	0.127
	Hitzebeständige Legierungen				
	Inconel				
Guss	Titanlegierungen	0.120	0.160	0.200	0.250
	Grauguss				
	Sphäroguss				
Gehärtete Stähle	Temperguss	0.114	0.137	0.160	0.229
	45 - 50 HRc				
	50 - 55 HRc	0.084	0.102	0.119	0.170

Bitte beachten Sie - Nur Umfangfräsen

Beim Profilfräsen mit Ae < 50% des Fräserdurchmessers kann der Zahnvorschub fz erhöht werden.
Multiplizieren Sie fz gemäss dem Spandicken-Kompensationsfaktor (links in der Tabelle ersichtlich).

Radialschnitt (Ae)	Spandicke- Kompensationsfaktor
30%	1.10
20%	1.20
15%	1.40
10%	1.80
5%	2.30
1%	5.00

TuffCut® XR

High-Performance Fräser

Richtwerte für 46166

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Kühlmittel						
		Ma–	Luft	MMS	Vc m/min.			
Stähle	Kohlenstoffarm	●	●	●	280	240	200	160
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	●	●	●	200	185	160	135
	Legierte Stähle	●	●	●	185	170	145	120
	Werkzeugstähle	●	●	●	160	135	105	100
Rostfreie Stähle	Automatenstähle	●	–	○	120	100	85	80
	Austenitisch	●	–	○	95	90	80	70
	schwerer Edelstahl	●	–	○	75	65	55	50
	PH Edelstahl	●	–	○	95	90	80	70
	Kobalt-Chrom Legierungen	●	–	○	70	65	55	50
	Duple– (22%)	●	–	○	70	65	55	50
	Super Duple– (25%)	●	–	○	45	40	35	30
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legierungen	●	–	–	35	30	25	20
	Inconel	●	–	–	35	30	25	20
	Titanlegierungen	●	–	–	95	70	60	50
Guss	Grauguss	●	○	○	290	190	150	130
	Sphäroguss	●	○	○	215	150	135	120
	Temperguss	●	○	○	120	110	105	95
Gehärtete Stähle	45 - 50 HRc	●	○	○	110	70	40	35
	50 - 55 HRc	●	○	○	90	60	35	30

● Bevorzugt ○ möglich – nicht möglich

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Durchmesser								
		3mm	5mm	6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm	25mm
		Umfangfräsen fz								
Stähle	Kohlenstoffarm	0.020	0.027	0.067	0.080	0.093	0.133	0.160	0.187	0.267
	mittlerer Kohlenstoffgehalt									
	Legierte Stähle									
	Werkzeugstähle									
Rostfreie Stähle	Automatenstähle	0.020	0.027	0.067	0.080	0.093	0.133	0.160	0.187	0.267
	Austenitisch									
	schwerer Edelstahl									
	PH Edelstahl	0.014	0.020	0.050	0.060	0.070	0.100	0.120	0.140	0.200
	Kobalt-Chrom Legierungen									
	Duplex (22%)									
Sonder- legierungen	Super Duplex (25%)	0.009	0.013	0.033	0.040	0.047	0.067	0.080	0.093	0.133
	Hitzebeständige Legierungen									
	Inconel									
Guss	Titanlegierungen	0.019	0.027	0.067	0.080	0.093	0.133	0.160	0.187	0.267
	Grauguss									
	Sphäroguss									
Gehärtete Stähle	Temperguss	0.017	0.024	0.060	0.072	0.084	0.120	0.144	0.168	0.240
	45 - 50 HRc									
	50 - 55 HRc	0.010	0.018	0.043	0.053	0.061	0.089	0.107	0.124	0.178

Bitte beachten Sie - Nur Umfangfräsen

Beim Profilfräsen mit Ae < 50% des Fräserdurchmessers kann der Zahnvorschub fz erhöht werden.
Multiplizieren Sie fz gemäss dem Spandicken-Kompensationsfaktor (links in der Tabelle ersichtlich).

Radialschnitt (Ae)	Spandicke- Kompensationsfaktor
30%	1.10
20%	1.20
15%	1.40
10%	1.80
5%	2.30
1%	5.00

High-Performance Fräser

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Kühlmittel									
		Max	Luft	MMS	Vc m/min.						
Stähle	Kohlenstoffarm	●	●	●	230	220	480	385	330	275	220
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	●	●	●	200	185	345	275	255	220	185
	Legierte Stähle	●	●	●	175	165	315	255	230	200	165
	Werkzeugstähle	●	●	●	145	130	275	220	187	145	130
Rostfreie Stähle	Automatenstähle	●	–	○	120	110	205	165	130	115	110
	Austenitisch	●	–	○	110	100	160	130	120	110	100
	schwerer Edelstahl	●	–	○	75	65	125	100	90	75	65
	PH Edelstahl	●	–	○	110	100	160	130	120	110	100
	Kobalt-Chrom Legierungen	●	–	○	75	65	125	100	90	75	65
	Duplex (22%)	●	–	○	75	65	125	100	90	75	65
	Super Duplex (25%)	●	–	○	55	45	75	60	55	50	45
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legierungen	●	–	–	35	28	55	45	40	35	28
	Titanlegierungen	●	–	–	75	66	160	130	100	85	65
Guss	Grauguss	●	○	○	200	175	495	395	265	210	175
	Sphäroguss	●	○	○	185	165	370	300	210	185	165
	Temperguss	●	○	○	145	132	205	165	155	145	130
Gehärtete Stähle	45 - 50 HRC	●	○	○	60	50	185	150	100	55	50
	50 - 55 HRC	●	○	○	50	45	155	125	85	50	45

Werkstoff	Bearbeitungsart	Durchmesser								
		3mm	5mm	6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm	25mm
		fz								
Stähle	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Rostfreie Stähle	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Sonder- legierungen	Umfangfräsen	0.009	0.013	0.032	0.038	0.044	0.064	0.076	0.089	0.127
	Nutenfräsen	0.005	0.007	0.016	0.019	0.022	0.032	0.038	0.045	0.065
Titan	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Guss	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Gehärtete Stähle	Umfangfräsen 35-45 HRC	0.016	0.023	0.057	0.069	0.080	0.114	0.137	0.160	0.229
	Nutenfräsen 35-45 HRC	0.010	0.015	0.025	0.035	0.045	0.065	0.070	0.075	0.100
	Umfangfräsen 45-55 HRC	0.010	0.015	0.041	0.051	0.058	0.084	0.102	0.119	0.170
	Nutenfräsen >45-55 HRC	0.008	0.011	0.020	0.030	0.040	0.050	0.055	0.080	0.090

Radialschnitt (Ae)	Spandicke- Kompensationsfaktor
30%	1.10
20%	1.20
15%	1.40
10%	1.80
5%	2.30
1%	5.00

Empfohlene Schnittdaten

Materialgruppe Werkstück	I S O	Härte	Kühlung ● Bevorzugt ○ Möglich x Nicht möglich			vc-m/ min	Anwendung	Durchmesser Fräser (mm)					
			Max.	Luft	MMS			0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3
fz - mm/Zahn													
Stahllegierungen 4140, 4145	P	28 – 44 Rc	●	●	○	85	Nutfräsen	.002	.003	.005	.006	.008	.010
							Schruppen	.006	.011	.017	.022	.028	.034
							Schlichten	.011	.022	.032	.043	.054	.065
Werkzeugstahl /Matrizenstahl A2, D2, H13, P20	P	28 – 44 Rc	●	●	○	70	Nutfräsen	.002	.003	.005	.006	.008	.010
							Schruppen	.006	.011	.017	.022	.028	.034
							Schlichten	.011	.022	.032	.043	.054	.065
Rostfrei - Leicht zerspanbar 430F, 301, 303, 410, 416 geglüht 420F, 430	M	Bis 28 Rc	●	X	○	100	Nutfräsen	.002	.003	.005	.006	.008	.010
							Schruppen	.006	.011	.017	.022	.028	.034
							Schlichten	.011	.022	.032	.043	.054	.065
Rostfrei - Mittelschwer zerspan- bar 301, 302, 303 hochfest, 304, 304L, 305, 420, 15-5PH, 17-4P, 17-7PH	M	Bis 28 Rc	●	X	○	70	Nutfräsen	.002	.003	.005	.006	.008	.010
							Schruppen	.006	.011	.017	.022	.028	.034
							Schlichten	.011	.022	.032	.043	.054	.065
Rostfrei - Schwer zerspanbar 302B, 304B, 309, 310, 316, 316B, 316L, 316Ti, 317, 317L, 321, PH13-8Mo, Nitronics	M	Über 28 Rc	●	X	○	60	Nutfräsen	.002	.003	.005	.006	.008	.010
							Schruppen	.006	.011	.017	.022	.028	.034
							Schlichten	.011	.022	.032	.043	.054	.065
Hitzebeständige Legierungen Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	S	Bis 42 Rc	●	X	X	30	Nutfräsen	.001	.002	.004	.005	.006	.007
							Schruppen	.001	.003	.004	.006	.007	.009
							Schlichten	.003	.006	.008	.011	.014	.017
Titanlegierungen 6Al-4V, 5Al-2.5 Sn, 6Al-2 Sn- 4Zr-6Mo, 3Al-8V-6Cr4Mo-4Zr, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al	S	Bis 42 Rc	●	X	X	55	Nutfräsen	.001	.002	.004	.005	.006	.007
							Schruppen	.001	.003	.004	.006	.007	.009
							Schlichten	.003	.006	.008	.011	.014	.017
Gehärteter Stahl	H	45 – 50 Rc	●	●	○	60	Nutfräsen	.001	.002	.004	.005	.006	.007
							Schruppen	.003	.006	.009	.012	.014	.017
							Schlichten	.006	.011	.017	.022	.028	.033
Gehärteter Stahl	H	50 – 55 Rc	●	●	○	55	Nutfräsen	.0004	.001	.001	.002	.002	.002
							Schruppen	.001	.003	.004	.006	.007	.009
							Schlichten	.003	.006	.008	.011	.014	.017
Gehärteter Stahl	H	> 55 Rc	●	●	○	45	Nutfräsen	.0004	.001	.001	.002	.002	.002
							Schruppen	.001	.003	.004	.006	.007	.009
							Schlichten	.003	.006	.008	.011	.014	.017

Schnitttiefe nach Anwendung - 1.5x, 3x, & 5xD Werkzeuge		
Anwendung	Schnitttiefe	
	Radial	Axial
Nutfräsen	1 x Dia.	0.25 x Dia.
Schruppen	0.25 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.
Schlichten	0.05 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.

Schnitttiefe nach Anwendung - 8xD Werkzeuge		
Anwendung	Schnitttiefe	
	Radial	Axial
Nutfräsen	1 x Dia.	0.2 x Dia.
Schruppen	0.2 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.
Schlichten	0.05 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.

Schnitttiefe nach Anwendung - 10xD Werkzeuge		
Anwendung	Schnitttiefe	
	Radial	Axial
Nutfräsen	1 x Dia.	0.15 x Dia.
Schruppen	0.15 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.
Schlichten	0.05 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.

Schnitttiefe nach Anwendung - 12xD Werkzeuge		
Anwendung	Schnitttiefe	
	Radial	Axial
Nutfräsen	1 x Dia.	0.12 x Dia.
Schruppen	0.1 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.
Schlichten	0.05 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.

Schnitttiefe nach Anwendung - 15xD Werkzeuge		
Anwendung	Schnitttiefe	
	Radial	Axial
Nutfräsen	1 x Dia.	0.07 x Dia.
Schruppen	0.1 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.
Schlichten	0.05 x Dia.	0.5 - 1 x Dia.

Spindel Maximum – Sollte die errechnete Spindelgeschwindigkeit ihr Spindelmaximum übersteigen, wenden Sie bitte folgende Formel an:
 (Berechneter Vorschub x Spindelmaximum)/Errechnete Drehzahl

Die Schnittwerte sind nur Empfehlungen, da je nach Anwendung eventuell Anpassungen gemacht werden müssen.

TuffCut® XT9 Series 380

Empfohlene Schnittdaten

TuffCut® XT Series 279, 277 / R / NR / NR-W, 278 R / N3 / N4 / N5

Empfohlene Schnittdaten

Materialgruppe Werkstück	ISO	Härte	Kühlung			Umsäumen (ae)		Durchmesser Fräser (mm)				
			● Bevorzugt ○ Möglich × Nicht möglich			 5%	 10%	8	10	12	16	20
						2.3	1.67	← Multiplizieren Sie fz mit diesem Faktor basierend auf ae. Beim Schlichten bitte Standard fz nach Tabelle verwenden. Dünnere Späne müssen nur beim Schruppen oder Semi-Schlichten berücksichtigt werden.				
						vc - m/min	fz - mm/Zahn					
			Max.	Luft	MMS							
Stahl mit niedrigem Kohlenstoffanteil 1018, 1020	P	Bis 28 Rc	●	●	●	450	350	.080	.100	.110	.150	.254
Stahl mit mittlerem Kohlenstoffanteil 1140, 1145	P	28 – 38 Rc	●	●	●	345	275	.080	.100	.110	.150	.254
Stahllegierungen 4140, 4145	P	28 – 44 Rc	●	●	●	315	255	.080	.100	.110	.150	.254
Werkzeugstahl und Matrizenstahl A2, D2, H13, P20	P	28 – 44 Rc	●	●	●	275	220	.080	.100	.110	.150	.254
Rostfrei - Leicht zerspanbar 430F, 301, 303, 410, 416 Annealed, 420F, 430	M	Bis 28 Rc	●	x	o	205	165	.030-.040	.038-.050	.050-.078	.050-.083	.060-.099
Rostfrei - Austenitisch 301, 302, 303 hochfest 304, 304L, 305, 420, 15-5PH, 17-4PH, 17-7PH	M	Bis 28 Rc	●	x	o	160	130	.030-.040	.038-.050	.050-.078	.050-.083	.060-.099
Rostfrei - Schwer zerspanbar 302B, 304B, 309, 310, 316, 316B, 316L, 316Ti, 317, 317L, 321	M	Bis 28 Rc	●	x	o	125	100	.030-.040	.038-.050	.050-.078	.050-.083	.060-.099
Rostfrei - Schwer zerspanbar 17-4 PH, PH13-8Mo, Nitronics	M	Über 28 Rc	●	x	o	160	130	.030-.040	.038-.050	.050-.078	.050-.083	.060-.099
Kobalt-Chrom Legierungen	M		●	x	o	125	100	.040	.050	.078	.083	.099
Duplex (22%)	M		●	x	o	75	60	.040	.050	.078	.083	.099
Super Duplex (25%)	M		●	x	o	75	60	.040	.050	.078	.083	.099
Hitzebeständige Legierungen	S	Bis 42 Rc	●	x	x	55	45	.030-.040	.038-.050	.025-.040	.025-.043	.030-.050
Inconel	S	42 Rc	●	x	x	55	45	.020-.030	.025-.040	.025-.040	.025-.043	.030-.050
Titanlegierungen 6Al-4V, 5Al-2.5 Sn, 6Al-2 Sn-4Zr-6Mo, 3Al-8V-6Cr4Mo-4Zr, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al	S	Bis 42 Rc	●	x	x	115	105	.020-.030	.025-.040	.050-.078	.050-.083	.030-.050
Gusseisen GG ASTM A48, CLASS 20, 25, 30, 35, SAE J431C, G1800, G3000, G3500, GG 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40	K	Bis 240 HB	●	o	o	495	395	.080	.100	.110	.150	.254
Gusseisen- Sphäroguss & Temperguss 60-40-18, 65-45-12, D4018, D4512, D5506, 32510, 35108, M3210, M4504, M5503, 250, 300, 350, 400, 450	K	Bis 240 HB	●	o	o	205	165	.065	.080	.110	.150	.254
Gehärteter Stahl	H	40-50 Rc	●	o	o	185	150	.050	.060	.101	.116	.152
Gehärteter Stahl		50-55 Rc	●	o	o	155	125	.030	.040	.061	.076	.088
Gehärteter Stahl		>55 Rc	●	o	o	100	95	.020	.025	.045	.055	.063

Sicherheitshinweis:

Tragen Sie beim Einsatz von VHM oder HSS Schneidwerkzeugen immer Schutzkleidung und Schutzbrille. Maschinen sollten komplett abgeschirmt sein.

Spindel Maximum - Sollte die errechnete Spindelgeschwindigkeit ihr Spindelmaximum übersteigen, wenden Sie bitte folgende Formel an: (Berechneter Vorschub x Spindelmaximum) / Errechnete Drehzahl

Die Schnittwerte sind nur Empfehlungen, da je nach Anwendung eventuell Anpassungen gemacht werden müssen.

Material- gruppe Werkstück		Materialeigenschaften	Kühlung											
			Max	Luft	MMS	Vc-M/Min								
Stahl	P	Niedriger Kohlenstoffanteil	●	●	●	230	220	480	385	330	275	220		
		Mittlerer Kohlenstoffanteil	●	●	●	200	185	345	275	255	220	185		
		Stahllegierungen	●	●	●	175	165	315	255	230	200	165		
		Werkzeugstahl & Matrizenstahl	●	●	●	145	130	275	220	187	145	130		
Rostfrei	M	Leicht zerspanbar	●	x	○	120	110	205	165	130	115	110		
		Austenitisch	●	x	○	110	100	160	130	120	110	100		
		Schwer zu zerspanen	●	x	○	75	65	125	100	90	75	65		
		Mertensitisch aushärtend	●	x	○	110	100	160	130	120	110	100		
		Kobalt-Chrom-Legierungen	●	x	○	75	65	125	100	90	75	65		
		Duplex (22%)	●	x	○	75	65	125	100	90	75	65		
Spezial- Legierungen	S	Super Duplex (25%)	●	x	○	55	45	75	60	55	50	45		
		Hitzebeständige Legierungen	●	x	x	35	28	55	45	40	35	28		
			●	x	x	35	28	55	45	40	35	28		
Titanlegierungen		●	x	x	75	66	160	130	100	85	65			
		Gusseisen	K	Grauguss	●	○	○	200	175	495	395	265	210	175
				Sphäroguss	●	○	○	185	165	370	300	210	185	165
Temperguss	●			○	○	145	132	205	165	155	145	130		
Gehärteter Stahl	H	35 – 45 Rc	●	○	○	60	50	185	150	100	55	50		
		45 – 55 Rc	●	○	○	50	45	155	125	85	50	45		

● Bevorzugt ○ Möglich X Nicht möglich

Material- gruppe Werkstück		Anwendung	Werkzeugdurchmesser								
			3mm	5mm	6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm	25mm
			fz-mm/Zahn								
Stahl	P	Umsäumen	0.030	0.050	0.06	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
		Nutfräsen	0.015	0.025	0.03	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Rostfrei	M	Umsäumen	0.030	0.050	0.06	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
		Nutfräsen	0.015	0.025	0.03	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Spezial- Legierungen	S	Umsäumen	0.009	0.013	0.032	0.038	0.044	0.064	0.076	0.089	0.127
		Nutfräsen	0.005	0.007	0.016	0.019	0.022	0.032	0.038	0.045	0.065
Titan		Umsäumen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
		Nutfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Gusseisen	K	Umsäumen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200	0.250
		Nutfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.125
Gehärteter Stahl	H	Umsäumen 35 – 45 Rc	0.016	0.023	0.057	0.069	0.080	0.114	0.137	0.160	0.229
		Nutfräsen 35 – 45 Rc	0.010	0.015	0.025	0.035	0.045	0.065	0.070	0.075	0.100
		Umsäumen 45 – 55 Rc	0.010	0.015	0.041	0.051	0.058	0.084	0.102	0.119	0.170
		Nutfräsen 45 – 55 Rc	0.008	0.011	0.020	0.030	0.040	0.050	0.055	0.080	0.090

Beim Umsäumen mit weniger als 50% vom Schneidendurchmesser ist die tatsächliche Spanstärke geringer als programmiert. Die beistehende Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen prozentualer Zustellung nach genutztem, radialem Anteil. Multiplizieren Sie ihren Vorschub pro Zahn mit dem angegebenen Faktor, bevor Sie die Programmierung abschließen.

Hinweis:
Bei N4 Werkzeugen obige Daten um 10% reduzieren
Bei N5 Werkzeugen obige Daten um 30% reduzieren
N4 und N5 Werkzeuge sind nur zum Umsäumen geeignet.

Zustellung (Ae)	Kompensationsfaktor Spanstärke
30%	1.10
20%	1.20
15%	1.40
10%	1.80
7%	2.00
5%	2.30
1%	5.00

TuffCut® Series 158

Hochgeschwindigkeits-Schruppen

Empfohlene Schnittwerte

Materialgruppe Werkstück		Materialtyp	Kühlung		OH	Vc	Werkzeugdurchmesser und Eckradius								
			Luft	Emulsion			2.0 x R0.5			3.0 x R0.8			4.0 x R1.0		
					Ap	Ae	Fz	Ap	Ae	Fz	Ap	Ae	Fz		
Stahl	P	Stahllegierungen und Werkzeugstahl unter 260 HB	●	○	3D	120	0.10	0.5	0.10	0.16	0.7	0.16	0.20	1.0	0.20
					4D	110	0.09		0.10	0.14		0.16	0.18		0.20
					5D	100	0.09		0.10	0.14		0.16	0.17		0.20
					6D	95	0.07		0.10	0.11		0.16	0.14		0.20
					8D	85	0.06		0.10	0.10		0.16	0.12		0.20
					10D	70	0.05		0.10	0.08		0.16	0.10		0.20
		Vorgehärteter Werkzeugstahl 30-40 HRC	●	○	3D	95	0.08	0.5	0.09	0.13	0.7	0.14	0.16	1.0	0.18
					4D	85	0.07		0.09	0.12		0.14	0.14		0.18
					5D	80	0.07		0.09	0.11		0.14	0.14		0.18
					6D	75	0.05		0.09	0.09		0.14	0.11		0.18
					8D	65	0.05		0.09	0.08		0.14	0.10		0.18
					10D	55	0.04		0.09	0.06		0.14	0.08		0.18
Rostfrei	M	Rostfrei 300 und PH Stahl	x	●	3D	70	0.08	0.5	0.09	0.13	0.7	0.14	0.16	1.0	0.18
					4D	65	0.07		0.09	0.12		0.14	0.14		0.18
					5D	60	0.07		0.09	0.11		0.14	0.14		0.18
					6D	55	0.05		0.09	0.09		0.14	0.11		0.18
					8D	50	0.05		0.09	0.08		0.14	0.10		0.18
					10D	40	0.04		0.09	0.06		0.14	0.08		0.18
Spezial- legierungen	S	Hitzebeständige Legierungen	x	●	3D	30	0.03	0.4	0.05	0.04	0.6	0.08	0.05	0.8	0.10
					4D	25	0.02		0.05	0.04		0.08	0.05		0.10
					5D	25	0.02		0.05	0.03		0.08	0.04		0.10
					6D	25	0.02		0.05	0.03		0.08	0.03		0.10
					8D	20	0.02		0.05	0.02		0.08	0.03		0.10
					10D	20	0.01		0.05	0.02		0.08	0.03		0.10
		Titan- legierungen	x	●	3D	70	0.06	0.4	0.08	0.09	0.6	0.12	0.11	0.8	0.15
					4D	65	0.05		0.08	0.08		0.12	0.10		0.15
					5D	60	0.05		0.08	0.07		0.12	0.09		0.15
					6D	55	0.04		0.08	0.06		0.12	0.07		0.15
8D	50	0.03	0.08	0.05	0.12	0.07	0.15								
10D	40	0.03	0.08	0.04	0.12	0.06	0.15								
Gusseisen	K	GG, GGG	●	●	3D	120	0.10	0.5	0.10	0.16	0.7	0.16	0.20	1.0	0.20
					4D	110	0.09		0.10	0.14		0.16	0.18		0.20
					5D	100	0.09		0.10	0.14		0.16	0.17		0.20
					6D	95	0.07		0.10	0.11		0.16	0.14		0.20
					8D	85	0.06		0.10	0.10		0.16	0.12		0.20
					10D	70	0.05		0.10	0.08		0.16	0.10		0.20
Gehärteter Stahl	H	45 – 50 HRC	●	○	3D	80	0.06	0.5	0.07	0.10	0.7	0.11	0.12	1.0	0.14
					4D	70	0.05		0.07	0.09		0.11	0.11		0.14
					5D	70	0.05		0.07	0.08		0.11	0.10		0.14
					6D	65	0.04		0.07	0.07		0.11	0.08		0.14
					8D	55	0.04		0.07	0.06		0.11	0.07		0.14
					10D	50	0.03		0.07	0.05		0.11	0.06		0.14
		50 – 55 HRC	●	x	3D	60	0.05	0.4	0.05	0.08	0.6	0.08	0.10	0.8	0.10
					4D	55	0.05		0.05	0.07		0.08	0.09		0.10
					5D	50	0.04		0.05	0.07		0.08	0.09		0.10
					6D	50	0.03		0.05	0.05		0.08	0.07		0.10
					8D	40	0.03		0.05	0.05		0.08	0.06		0.10
					10D	35	0.03		0.05	0.04		0.08	0.05		0.10

● Bevorzugt ○ Möglich x Nicht möglich

TuffCut® 3D Series 250

Empfohlene Schnittgeschwindigkeiten und -tiefen nach Materialgruppe.

Materialgruppe Werkstück	Material	Ap 			Schruppen	Schlichten
		Ae 			0.05 - 0.1 x D	0.02 - 0.05 x D
		Kühlmittel			0.2 - 0.3 x D	0.02 - 0.05 x D
		Max	Luft	MMS	Vc-m/min	
Stahl	P	Kohlenstoffarm ≤180HB	○	●	250	280
		Mittlerer Kohlenstoffanteil 180-350HB	○	●	200	220
		Vorgehärtet 35-45HRC	○	●	180	200
Stahl	M	Leicht zerspanbar	●	○	160	180
		Austenitisch	●	○	130	150
		Schwer zerspanbar	●	○	100	110
Speziallegierungen	S	Hitzebeständige Legierungen	●	x	50	55
		Titanlegierungen	●	x	110	120
Gusseisen	K	Grauguss	○	●	220	250
		Sphäroguss	○	●	180	200
Gehärteter Stahl	H	Gehärtet 45-50HRC	○	●	160	170
Nichteisenmetalle	N	Aluminiumlegierungen	●	x	300	500
		Messing, Kupfer, Bronze	●	x	250	400

● Bevorzugt ○ Possible x Nicht möglich

Empfohlene Vorschübe pro Zahn nach Materialgruppe

Materialgruppe Werkstück	Material	Werkzeugdurchmesser und -radius									
		1		1.5		2		3		4	
		0.5		0.75		1		1.5		2	
		Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten
Stahl	P	Fz - mm/Zahn									
		Kohlenstoffarm ≤180HB	0.020	0.015	0.030	0.023	0.040	0.030	0.060	0.045	0.080
		Mittlerer Kohlenstoffanteil 180-350HB	0.020	0.015	0.030	0.023	0.040	0.030	0.060	0.045	0.080
Stahl	M	Vorgehärtet 35-45HRC	0.018	0.015	0.027	0.023	0.036	0.030	0.054	0.045	0.072
		Leicht zerspanbar	0.018	0.015	0.027	0.023	0.036	0.030	0.054	0.045	0.072
		Austenitisch	0.015	0.015	0.023	0.023	0.030	0.030	0.045	0.045	0.060
Speziallegierungen	S	Schwer zerspanbar	0.015	0.015	0.023	0.023	0.030	0.030	0.045	0.045	0.060
		Hitzebeständige Legierungen	0.008	0.010	0.012	0.015	0.016	0.020	0.024	0.030	0.032
		Titanlegierungen	0.012	0.010	0.018	0.015	0.024	0.020	0.036	0.030	0.048
Gusseisen	K	Grauguss	0.020	0.015	0.030	0.023	0.040	0.030	0.060	0.045	0.080
		Sphäroguss	0.018	0.015	0.027	0.023	0.036	0.030	0.054	0.045	0.072
Gehärteter Stahl	H	Gehärtet 45-50HRC	0.013	0.013	0.020	0.019	0.026	0.025	0.039	0.038	0.052
Nichteisenmetalle	N	Aluminiumlegierungen	0.025	0.015	0.038	0.023	0.050	0.030	0.075	0.045	0.100
		Messing, Kupfer, Bronze	0.020	0.015	0.030	0.023	0.040	0.030	0.060	0.045	0.080

Materialgruppe Werkstück		Material	Werkzeugdurchmesser und -radius									
			6		8		10		12		16	
			3		4		5		6		8	
			Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten
Fz - mm/Zahn												
Stahl	P	Kohlenstoffarm ≤180HB	0.120	0.090	0.160	0.120	0.200	0.150	0.240	0.180	0.320	0.240
		Mittlerer Kohlenstoffanteil 180-350HB	0.120	0.090	0.160	0.120	0.200	0.150	0.240	0.180	0.320	0.240
		Vorgehärtet 35-45HRC	0.108	0.090	0.144	0.120	0.180	0.150	0.216	0.180	0.288	0.240
Stahl	M	Leicht zerspanbar	0.108	0.090	0.144	0.120	0.180	0.150	0.216	0.180	0.288	0.240
		Austenitisch	0.090	0.090	0.120	0.120	0.150	0.150	0.180	0.180	0.240	0.240
		Schwer zerspanbar	0.090	0.090	0.120	0.120	0.150	0.150	0.180	0.180	0.240	0.240
Speziallegierungen	S	Hitzebeständige Legierungen	0.048	0.060	0.064	0.080	0.080	0.100	0.096	0.120	0.128	0.160
		Titanlegierungen	0.072	0.060	0.096	0.080	0.120	0.100	0.144	0.120	0.192	0.160
Gusseisen	K	Grauguss	0.120	0.090	0.160	0.120	0.200	0.150	0.240	0.180	0.320	0.240
		Sphäroguss	0.108	0.090	0.144	0.120	0.180	0.150	0.216	0.180	0.288	0.240
Gehärteter Stahl	H	Gehärtet 45-50HRC	0.078	0.075	0.104	0.100	0.130	0.125	0.156	0.150	0.208	0.200
Nichteisenmetalle	N	Aluminiumlegierungen	0.150	0.090	0.200	0.120	0.250	0.150	0.300	0.180	0.400	0.240
		Messing, Kupfer, Bronze	0.120	0.090	0.160	0.120	0.200	0.150	0.240	0.180	0.320	0.240

TuffCut® XT9 Series 380N und 380L

Empfohlene Schnittwerte

Materialgruppe Werkstück	I S O	Härte	Kühlung ● Bevorzugt ○ Möglich x Nicht möglich			Profilfräsen (ae)			Durchmesser Fräser (mm)	
									12	16
						5%	7%	10%	← Multiplizieren Sie fz mit dem durch ae vorgegebenen Faktor. Dünnere Späne müssen nur beim Schruppen und Semi-Finish berücksichtigt werden.	
			Max.	Luft	MMS	vc - m/min				
			Kohlenstoffarmer Stahl 1018, 1020	P	Bis zu 28 Rc	●	●	●	385	350
Stahl mit mittlerem Kohlenstoffgehalt 1140, 1145	P	28 – 38 Rc	●	●	●	250	230	200	0.050	0.060
Stahllegierungen 4140, 4145	P	28 – 44 Rc	●	●	●	250	230	200	0.050	0.060
Werkzeug- und Matrizenstahl A2, D2, H13, P20	P	28 – 44 Rc	●	●	●	220	200	180	0.050	0.060
Rostfrei - leicht zerspanbar 430F, 301, 303, 410, 416 gegläht, 420F, 430	M	Bis zu 28 Rc	●	x	○	165	150	130	0.050	0.060
Rostfrei - austenitisch 301, 302, 303 hochfest, 304, 304L, 305, 420, 15-5PH, 17-4PH, 17-7PH	M	Bis zu 28 Rc	●	x	○	130	120	100	0.050	0.060
Rostfrei - schwer zerspanbar 302B, 304B, 309, 310, 316, 316B, 316L, 316Ti, 317, 317L, 321	M	Bis zu 28 Rc	●	x	○	100	90	80	0.050	0.060
Rostfrei - schwer zerspanbar 17-4 PH, PH13-8Mo, Nitronics	M	über 28 Rc	●	x	○	100	90	80	0.050	0.060
Kobalt-Chrom Legierungen	M		●	x	○	100	90	80	0.050	0.060
Duplex (22%)	M		●	x	○	60	50	45	0.050	0.060
Super Duplex (25%)	M		●	x	○	60	50	45	0.050	0.060
Hitzebeständige Legierungen	S	up to 42 Rc	●	x	x	45	40	35	0.050	0.060
Inconel	S		●	x	x	45	40	35	0.025	0.030
Titanlegierungen 6Al-4V, 5Al-2.5 Sn, 6Al-2 Sn-4Zr-6Mo, 3Al-8V-6Cr4Mo-4Zr,	S	up to 42 Rc	●	x	x	90	85	80	0.030	0.040
Grauguss ASTM A48, CLASS 20, 25, 30, 35, SAE J431C, GRADES G1800, G3000, G3500, GG 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40	K	up to 240 HB	●	○	○	395	355	315	0.050	0.060
Sphäroguss und Temperguss 60-40-18, 65-45-12, D4018, D4512, D5506, 32510, 35108, M3210, M4504, M5503, 250, 300, 350, 400, 450	K	over 240 HB	●	○	○	165	150	130	0.050	0.060
Gehärteter Stahl	H	40-50 Rc	●	○	○	150	130	120	0.040	0.050
Gehärteter Stahl		50-55 Rc	●	○	○	125	110	100	0.025	0.030
Gehärteter Stahl		>55 Rc	●	○	○	80	75	75	0.020	0.025

Sicherheitshinweis:
Tragen Sie beim Einsatz von VHM oder HSS Schneidwerkzeugen immer Schutzkleidung und Schutzbrille. Maschinen sollten komplett abgeschirmt sein.

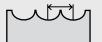
Spindel Maximum - Sollte die errechnete Spindelgeschwindigkeit ihr Spindelmaximum übersteigen, wenden Sie bitte folgende Formel an: (Berechneter Vorschub x Spindelmaximum) / Errechnete Drehzahl

Die Schnittwerte sind nur Empfehlungen, da je nach Anwendung eventuell Anpassungen gemacht werden müssen.

TuffCut® XT Series MFB

Empfohlene Schnittgeschwindigkeiten



Empfohlene Schnittgeschwindigkeit nach Materialgruppe						Finish	Semi-Finish
Materialgruppe Werkstück		Material	Ap			0.01-0.03 x D	0.05-0.1 x D
			Ae			0.02-0.03 x D	0.05-0.1 x D
			Kühlung			Vc-M/Min	
Max	Luft	MMS					
Stahl	P	Kohelnstoffarm	●	●	●	450	350
		Mittlerer Kohlenstoffanteil	●	●	●	345	275
		Stahllegierungen	●	●	●	315	255
		Werkzeug-, /Matrizenstahl	●	●	●	275	220
Rostfrei	M	Leicht zerspanbar	●	X	○	205	165
		Austenitisch	●	X	○	160	130
		Schwer zerspanbar	●	X	○	125	100
		PH Stähle	●	X	○	160	130
		Kobalt-Chrom Legierungen	●	X	○	125	100
		Duplex (22%)	●	X	○	75	60
		Super Duplex (25%)	●	X	○	75	60
Spezial- legierungen	S	Hitzebeständige Legierungen	●	X	X	55	45
		Titanlegierungen	●	X	X	115	105
Gusseisen	K	Grauguss	●	○	○	495	395
		Sphäroguss	●	○	○	320	280
		Temperguss	●	○	○	205	165
Gehärteter Stahl	H	Gehärtet 45 – 50HRC	●	○	○	150	125
		Gehärtet 50 – 55HRC	●	○	○	100	95

● Bevorzugt ○ Möglich X Nicht möglich

Empfohlene Vorschübe

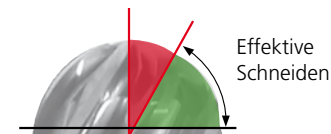


Empfohlene Vorschübe nach Materialgruppe			Werkzeugdurchmesser & -radius															
Materialgruppe Werkstück	Material	4		5		6		8		10		12		16		20		
		2		2.5		3		4		5		6		8		10		
		Semi Finish	Finish	Semi Finish	Finish	Semi Finish	Finish	Semi Finish	Finish	Semi Finish	Finish	Semi Finish	Finish	Semi Finish	Finish	Semi Finish	Finish	
		Fz - mm/Zahn																
Stahl	P	Kohlenstoffarm	0.12	0.06	0.15	0.075	0.18	0.09	0.24	0.12	0.3	0.15	0.36	0.18	0.48	0.24	0.6	0.3
		Mittlerer Kohlenstoffgehalt	0.12	0.06	0.15	0.075	0.18	0.09	0.24	0.12	0.3	0.15	0.36	0.18	0.48	0.24	0.6	0.3
		Stahllegierungen	0.12	0.06	0.15	0.075	0.18	0.09	0.24	0.12	0.3	0.15	0.36	0.18	0.48	0.24	0.6	0.3
		Werkzeug-, / Matrizenstahl	0.08	0.06	0.1	0.075	0.12	0.09	0.16	0.12	0.2	0.15	0.24	0.18	0.32	0.24	0.4	0.3
Rostfrei	M	Leicht zerspanbar	0.08	0.06	0.1	0.075	0.12	0.09	0.16	0.12	0.2	0.15	0.24	0.18	0.32	0.24	0.4	0.3
		Austenitisch	0.08	0.06	0.1	0.075	0.12	0.09	0.16	0.12	0.2	0.15	0.24	0.18	0.32	0.24	0.4	0.3
		Schwer zerspanbar	0.08	0.06	0.1	0.075	0.12	0.09	0.16	0.12	0.2	0.15	0.24	0.18	0.32	0.24	0.4	0.3
		PH Stähle	0.08	0.06	0.1	0.075	0.12	0.09	0.16	0.12	0.2	0.15	0.24	0.18	0.32	0.24	0.4	0.3
		Kobalt-Chrom Legierungen	0.072	0.048	0.09	0.06	0.108	0.072	0.144	0.096	0.18	0.12	0.216	0.144	0.288	0.192	0.36	0.24
		Duplex (22%)	0.072	0.048	0.09	0.06	0.108	0.072	0.144	0.096	0.18	0.12	0.216	0.144	0.288	0.192	0.36	0.24
	Super Duplex (25%)	0.068	0.044	0.085	0.055	0.102	0.066	0.136	0.088	0.17	0.11	0.204	0.132	0.272	0.176	0.34	0.22	
Spezial- leigierungen	S	Hitzebeständige Legierungen	0.06	0.04	0.075	0.05	0.09	0.06	0.12	0.08	0.15	0.1	0.18	0.12	0.24	0.16	0.3	0.2
		Titanlegierungen	0.06	0.04	0.075	0.05	0.09	0.06	0.12	0.08	0.15	0.1	0.18	0.12	0.24	0.16	0.3	0.2
Gusseisen	K	Grauguss	0.12	0.08	0.15	0.1	0.18	0.12	0.24	0.16	0.3	0.2	0.36	0.24	0.48	0.32	0.6	0.4
		Sphäroguss	0.1	0.08	0.125	0.1	0.15	0.12	0.2	0.16	0.25	0.2	0.3	0.24	0.4	0.32	0.5	0.4
		Temperguss	0.08	0.06	0.1	0.075	0.12	0.09	0.16	0.12	0.2	0.15	0.24	0.18	0.32	0.24	0.4	0.3
Gehärteter Stahl	H	Gehärtet 45 – 50HRC	0.06	0.056	0.075	0.07	0.09	0.084	0.12	0.112	0.15	0.14	0.18	0.168	0.24	0.224	0.3	0.28
		Gehärtet 50 – 55HRC	0.05	0.056	0.063	0.07	0.075	0.084	0.1	0.112	0.125	0.14	0.15	0.168	0.2	0.224	0.25	0.28

Empfohlene Schnittwerte



Effektiver Durchmesser bei 30°							
Werkzeug- durchmesser	Axiale Schnitttiefe (mm) AP						
	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.5	2
4	3.31	3.68	3.87	3.97	-	-	-
5	4.00	4.45	4.71	4.87	4.96	-	-
6	4.66	5.16	5.52	5.73	5.87	-	-
8	5.96	6.62	7.05	7.36	7.60	7.91	-
10	7.22	8.00	8.51	8.90	9.20	9.68	9.93
12	8.46	9.33	9.94	10.38	10.74	11.37	11.75
16	10.88	11.92	12.66	13.24	13.71	14.58	15.16
20	13.25	14.44	15.30	15.98	16.55	17.62	18.40

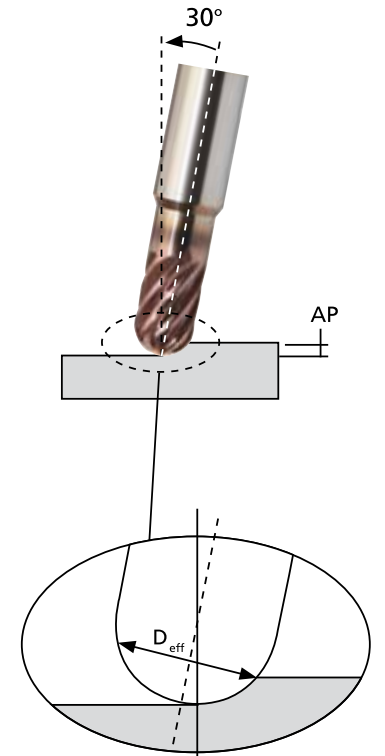


R	Neigungswinkel	Anzahl der Schneiden
2	+31°	6
2.5	+33°	6
3	+33°	6
4	+25°	8
5	+22°	8
6	+24°	8
8	+25°	8
10	+25°	10

Grüner Bereich:
Bei Programmierung der gelisteten
Neigungswinkel wird die volle
Anzahl Schneiden effektiv genutzt.

ALtima® Xtreme Beschichtungseigenschaften	
Mikrohärte (HV)	3800
Max. Arbeitstemperatur	1100° C / 2012° F
Reibungskoeffizient	0.3 - 0.5
Bezeichnung	AX
Farbe	Kupfer

Effektive Zähne			
Werkzeug- durchmesser	Neigungswinkel		
	20°	25°	33°
4	2	4	6
5	2	4	6
6	2	4	6
8	2	8	8
10	2	8	8
12	6	8	8
16	6	8	8
20	6	10	10



Altima® Nano Beschichtungseigenschaften	
Mikrohärte (HV)	3875
Max. Arbeitstemperatur	1100° C / 2012° F
Reibungskoeffizient	0.3
Bezeichnung	AN
Farbe	Grau

TuffCut® X-AL

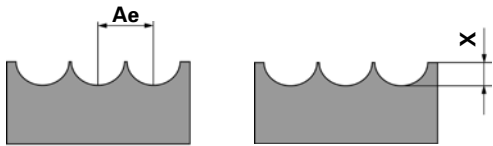
High-Performance Fräser

Richtwerte für Al / Al-Si Legierungen

Artikel Nr.					Vc m/min	Durchmesser (mm)									
						2-3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
						fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz
46910.0		1 x D	0,5 x D	250-300	–	–	0.063	0.063	0.094	0.094	0.127	0.19	0.19	0.25	
		1 x D	1 x D	250-300	–	–	0.052	0.052	0.084	0.084	0.10	0.14	0.14	0.21	
		0,2 x D	1 x D	250-300	–	–	0.075	0.075	0.125	0.125	0.135	0.225	0.225	0.275	
		0,5 x D	1 x D	250-300	–	–	0.063	0.063	0.094	0.094	0.127	0.19	0.19	0.25	
46922.0		1 x D	0,5 x D	300-425	0.035	0.035	0.075-0.10	0.10-0.23	0.175-0.30	0.175-0.30	0.25-1.15	0.38-1.02	0.38-1.02	0.38-1.02	
46924.0		1 x D	1 x D	250-365	0.030	0.030	0.025-0.05	0.10-0.15	0.10-0.15	0.10-0.15	0.25-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75	
46926.0		0,2 x D	1 x D	300-425	0.030	0.030	0.05-0.10	0.10-0.23	0.10-0.23	0.10-0.23	0.25-1.15	0.38-1.02	0.38-1.02	0.38-1.02	
46928.0		0,5 x D	1 x D	300-425	0.030	0.030	0.05-0.10	0.10-0.23	0.10-0.23	0.10-0.23	0.25-0.89	0.38-0.89	0.38-0.89	0.38-0.89	
		1 x D	1 x D	250-365	0.025	0.025	0.025-0.05	0.10-0.15	0.10-0.15	0.10-0.15	0.25-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75	
46942.0		1 x D	0,5 x D	150	0.050	0.080	0.12	0.16	0.20	0.25	0.50	0.50	–	–	
46944.0															
46950.0		1 x D	0,25 x D		0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–	
		1 x D	0,5 x D	400-600	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–	
		1 x D	1 x D		0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.15	0.19	–	
		0,75 x D	0,5 x D		0.045	0.06	0.075	0.09	0.12	0.15	0.18	0.24	0.30	–	
46952.0		0,5 x D	1 x D	500 -700	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–	
46970.0		0,5 x D	1,5 x D		0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–	
46972.0		0,1 x D	0,9 x l	800-1000	0.036	0.054	0.072	0.09	0.126	0.162	0.20	0.27	0.342	–	
46954.0		1 x D	0,25 x D		0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–	
		1 x D	0,5 x D	400-600	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–	
		1 x D	1 x D		0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.15	0.19	–	
		0,75 x D	0,5 x D		0.045	0.06	0.075	0.09	0.12	0.15	0.18	0.24	0.30	–	
46956.0		0,5 x D	1 x D	500 -700	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–	
0,5 x D		0,9 x l		0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	–		
		0,1 x D	0,9 x l	800-1000	0.036	0.054	0.072	0.09	0.126	0.162	0.20	0.27	0.342	–	
46912.0															
45913.0															
46958.0		0,1 x D max	0,2 x D	300-500	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	–	
46960.0		0,1-0,2 x D	1 x D max	300-500	0.03	0.06	0.08	0.10	0.14	0.16	0.18	0.20	0.23	–	
46962.0															
46964.0		0,1 x D	1 x D	300	0.050	0.080	0.12	0.16	0.20	0.25	0.5	0.5	–	–	

Profil Höhe X (µm)

Ae mm	Durchmesser							
	1	2	4	6	8	10	12	16
0.06	0.9	0.45	0.23	0.15	0.11	0.09	0.08	0.06
0.08	1.6	0.8	0.4	0.27	0.2	0.16	0.13	0.1
0.11	3	1.5	0.76	0.5	0.38	0.3	0.25	0.19
0.15	5.7	2.8	1.4	0.94	0.7	0.56	0.47	0.35
0.20	10	5	2.5	1.7	1.3	1	0.83	0.63
0.30	23	11	5.6	3.8	2.8	2.3	1.9	1.41
0.45	53	26	13	8.4	6.3	5.1	4.2	3.16



TuffCut® X-AL

High-Performance Fräser

Vorschubgeschwindigkeit bei Fräsern mit abgesetztem Schaft 46922.0 - 46944.0

U/min	Durchmesser (mm)									
	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
	fz 0.035	fz 0.035	fz 0.084	fz 0.12	fz 0.26	fz 0.61	fz 0.77	fz 0.79	fz 0.762	fz 0.76
4000	280	280	672	960	2080	4880	6110	6304	6096	6096
5000	350	350	840	1200	2600	6100	7700	7880	7620	7620
6000	420	420	1008	1440	3120	7320	9240	9456	9144	9144
7000	490	490	1176	1680	3640	8540	10780	11032	10668	10668
8000	560	560	1344	1920	4160	9760	12320	12608	12192	12192
9000	630	630	1512	2160	4680	10980	13860	14184	13716	13716
10000	700	700	1680	2400	5200	12200	15400	15760	15240	15240
11000	770	770	1848	2640	5720	13420	16940	17336	16764	16764
12000	840	840	2016	2880	6240	14640	18480	18912	18288	18288
13000	910	910	2184	3120	6760	15860	20020	20488	19812	19812
14000	980	980	2352	3360	7280	17080	21560	22064	21336	21336
15000	1050	1050	2520	3600	7800	18300	23100	23640	22860	22860
16000	1120	1120	2688	3840	8320	19520	24640	25216	24384	24384
17000	1190	1190	2856	4080	8840	20740	26180	26792	28908	28908
18000	1260	1260	3024	4320	9360	21960	27720	28368	27432	27432
19000	1330	1330	3192	4560	9880	23180	29260	29944	28956	28956
20000	1400	1400	3360	4800	10400	24400	30800	31520	30480	30480
21000	1470	1470	3528	5040	10920	25620	32340	33096	32004	32004
22000	1540	1540	3696	5280	11440	26840	33880	34672	33528	33528
23000	1610	1610	3864	5520	11960	28060	35420	36248	35052	35052
24000	1680	1680	4032	5760	12480	29280	36960	37824	36576	36576
25000	1750	1750	4200	6000	13000	30500	38500	39400	38100	38100
30000	2100	2100	5040	7200	15600	36600	46200	47280	45720	45720

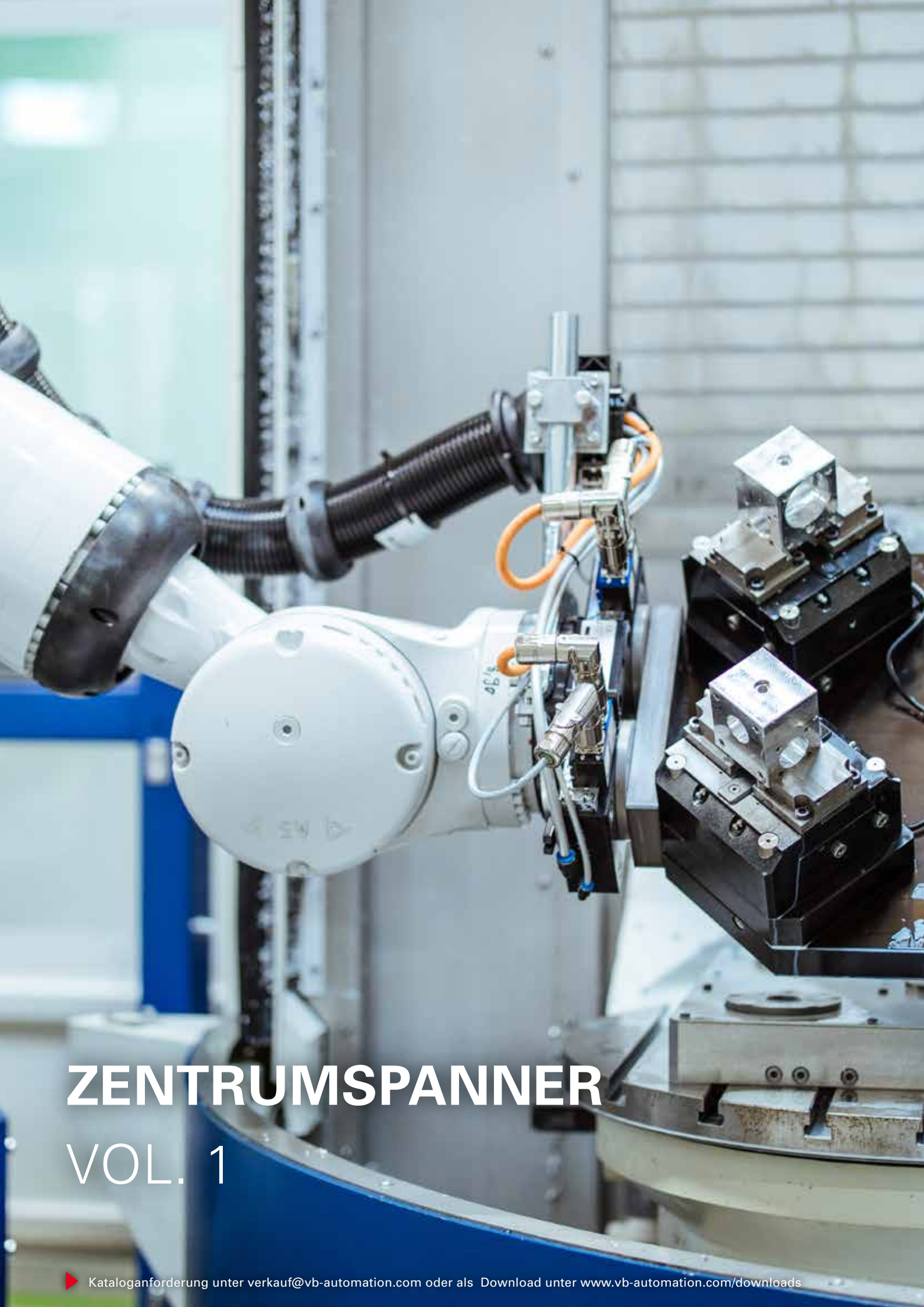
Vorschub in mm/min

Korrektur Faktor nach Auskragung

Art. Nr.		fz	Ap	Ae
46922.0	kurz	x 1,0	1xD	1xD
46924.0	mittel	x 0.7	1xD	1xD
46926.0	lang	x 0.6	1xD	0.25xD

Für Fräser mit nicht abgesetztem Schaft können die mit obiger Tabelle ermittelten Werte wie folgt erhöht werden.

D 3 – 8 mm Vorschub x 2.0 D 10 – 25 mm Vorschub x 1.35



ZENTRUMSPANNER

VOL. 1

Hocheffizientes Fräsen in Aluminium

TuffCut® X-AL Series 137V5

Empfohlene Schnittwerte

Serie		Schnittart		Vc	Durchmesser - mm			
					ø 10.0	ø 12.0	ø 16.0	ø 20.0
		Ae	Ap		M/Min	fz	fz	fz
137V5 3 x D		0.1 x D	3 x D	300-1000	0.1	0.12	0.16	0.2
		0.15 x D	3 x D	300-1000	0.1	0.12	0.16	0.2
		0.2 x D	3 x D	300-1000	0.1	0.12	0.16	0.2
		0.3 x D	2 x D	300-1000	0.1	0.12	0.16	0.2
								
		1 x D	1 x D Max	300-1000	0.05	0.06	0.08	0.1

Hinweise:

Eintauchen (10° max.) bis 3xD mit den Vorschüben fürs Nutfräsen.

Zum Erreichen des höchstmöglichen Drehmoments kann es auf schwächeren Maschinen sein, dass die Drehzahl angepasst werden muss.

Beim Profilfräsen mit weniger als 50% des Schneidendurchmessers ist die Spandicke an der Schneide geringer, als programmiert.

Entnehmen Sie der Tabelle mit welchem Faktor der Vorschub pro Zahn multipliziert werden muss, bevor der Vorschub programmiert wird.

Zustellung (Ae)	Kompensationsfaktor Chipstärke
30%	1.10
20%	1.20
15%	1.40
10%	1.80
5%	2.30
1%	5.00

TuffCut® X-AL Series 135, 135B, 138B

Empfohlene Schnittdaten

Serie		Bearbeitung		Vc	Durchmesser - mm				
					10	12	16	20	25
		Ae	Ap		fz	fz	fz	fz	fz
135		1 x D	0.5 x D	300-425	0.175-0.3	0.25-1.15	0.38-1.02	0.38-1.02	0.38-1.02
		1 x D	1 x D	250-365	0.1-0.15	0.25-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75
		0.2 x D	1 x D	300-425	0.1-0.23	0.25-1.15	0.38-1.02	0.38-1.02	0.38-1.02
		0.5 x D	1 x D	300-425	0.1-0.23	0.25-0.89	0.38-0.89	0.38-0.89	0.38-0.89
		1 x D	1 x D	250-365	0.1-0.15	0.25-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75	0.38-0.75
135B		1 x D	0.5 x D	150	0.25	0.50	0.50	-	-
138B		0.1 x D	1 x D	300	0.25	0.50	0.50	-	-

TuffCut® X-AL Series 137V, 137V N3-4-5, 137VF

Empfohlene Schnittdaten

Serie		Bearbeitung		Vc	Durchmesser - mm				
					ø 3.0	ø 4.0	ø 5.0	ø 6.0	ø 8.0
		Ae	Ap	M/Min	fz	fz	fz	fz	fz
137V N3 / 137VR N3		1 x D	0.25 x D	400-600	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		1 x D	0.5 x D	400-600	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		1 x D	1 x D	400-600	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07
		0.75 x D	0.5 x D	500-700	0.045	0.06	0.075	0.09	0.12
		0.5 x D	1 x D	500-700	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		0.5 x D	1.5 x D	500-700	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		≤ 0.1 x D	≤ 0.9 x L ²	800-1000	0.036	0.054	0.072	0.09	0.126

Serie		Bearbeitung		Vc	Durchmesser - mm			
					ø 10.0	ø 12.0	ø 16.0	ø 20.0
		Ae	Ap	M/Min	fz	fz	fz	fz
137V N3 / 137VR N3		1 x D	0.25 x D	400-600	0.10	0.12	0.16	0.20
		1 x D	0.5 x D	400-600	0.10	0.12	0.16	0.20
		1 x D	1 x D	400-600	0.09	0.11	0.15	0.19
		0.75 x D	0.5 x D	500-700	0.15	0.18	0.24	0.30
		0.5 x D	1 x D	500-700	0.10	0.12	0.16	0.20
		0.5 x D	1.5 x D	500-700	0.10	0.12	0.16	0.20
		≤ 0.1 x D	≤ 0.9 x L2	800-1000	0.162	0.2	0.27	0.342

Serie		Bearbeitung		Vc	Durchmesser - mm				
					ø 3.0	ø 4.0	ø 5.0	ø 6.0	ø 8.0
		Ae	Ap	M/Min	fz	fz	fz	fz	fz
137V N4		1 x D	0.25 x D	400-600	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		1 x D	0.5 x D	400-600	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		1 x D	1 x D	400-600	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07
		0.75 x D	0.5 x D	500-700	0.045	0.06	0.075	0.09	0.12
		0.5 x D	1 x D	500-700	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		0.5 x D	0.9 x L	500-700	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
		≤ 0.1 x D	≤ 0.9 x L2	800-1000	0.036	0.054	0.072	0.09	0.126

TuffCut® X-AL Series 137V, 137V N3-4-5, 137VF

Empfohlene Schnittdaten

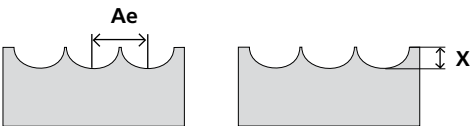
Serie		Bearbeitung		Vc	Durchmesser - mm			
					ø 10.0	ø 12.0	ø 16.0	ø 20.0
		Ae	Ap	M/Min	fz	fz	fz	fz
137V N4		1 x D	0.25 x D	400-600	0.10	0.12	0.16	0.20
		1 x D	0.5 x D	400-600	0.10	0.12	0.16	0.20
		1 x D	1 x D	400-600	0.09	0.11	0.15	0.19
		0.75 x D	0.5 x D	500-700	0.15	0.18	0.24	0.30
		0.5 x D	1 x D	500-700	0.10	0.12	0.16	0.20
		0.5 x D	0.9 x L	500-700	0.10	0.12	0.16	0.20
		≤ 0.1 x D	≤ 0.9 x L ²	800-1000	0.162	0.20	0.27	0.342

Serie		Bearbeitung		Vc	Durchmesser - mm				
					ø 3.0	ø 4.0	ø 5.0	ø 6.0	ø 8.0
		Ae	Ap	M/Min	fz	fz	fz	fz	fz
137V N5 / 137VR N5		≤ 1 x D Max	≤ 0.2 x D	300-500	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07
		0.1 - 0.2 x D	≤ 1 x D Max	300-500	0.03	0.06	0.08	0.10	0.14

Serie		Bearbeitung		Vc	Durchmesser - mm			
					ø 10.0	ø 12.0	ø 16.0	ø 20.0
		Ae	Ap	M/Min	fz	fz	fz	fz
137V N5 / 137VR N5		≤ 1 x D Max	≤ 0.2 x D	300-500	0.09	0.11	0.13	0.15
		0.1 - 0.2 x D	≤ 1 x D Max	300-500	0.16	0.18	0.2	0.23

Profilhöhe-X (µm) / Oberflächenfinish

Ae mm	Durchmesser - mm							
	1	2	4	6	8	10	12	16
0.06	0.9	0.45	0.23	0.15	0.11	0.09	0.08	0.06
0.08	1.6	0.8	0.4	0.27	0.2	0.16	0.13	0.1
0.11	3	1.5	0.76	0.5	0.38	0.3	0.25	0.19
0.15	5.7	2.8	1.4	0.94	0.7	0.56	0.47	0.35
0.2	10	5	2.5	1.7	1.3	1	0.83	0.63
0.3	23	11	5.6	3.8	2.8	2.3	1.9	1.41
0.45	53	26	13	8.4	6.3	5.1	4.2	3.16



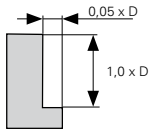
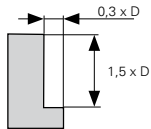
Standard

Universal-Fräser

Richtwerte für 4671.4 und 4672.4

Werkstoff gruppe	Stähle Gusseisen		legierte Stähle Hitzebeständige Stähle		legierte Stähle Hitzebeständige Stähle		gehärteter Werkzeugstahl		gehärteter Werkzeugstahl	
	-30 HRC		30-38 HRC		38-45 HRC		45-55 HRC		55-65 HRC	
	n (min ⁻¹)	vf (mm/min)	n (min ⁻¹)	vf (mm/min)	n (min ⁻¹)	vf (mm/min)	n (min ⁻¹)	vf (mm/min)	n (min ⁻¹)	vf (mm/min)
D										
6	15'600	2'320	12'400	840	8'400	570	3'400	260	2'400	190
8	11'600	2'320	9'200	840	6'300	570	2'400	240	1'800	180
10	9'200	2'320	7'600	840	5'100	570	2'000	290	1'300	190
12	8'000	2'400	6'000	800	4'200	570	1'680	260	1'200	190
14	6'800	2'400	5'200	840	3'600	570	1'400	200	900	130
16	6'000	2'400	4'800	760	3'300	510	1'200	160	800	110
18	5'200	2'320	4'400	720	2'700	420	1'100	150	700	100
20	4'800	2'160	3'600	560	2'400	360	1'000	150	660	100
25	4'300	2'150	3'200	620	2'160	410	900	160	600	100

Schnitttiefe



Standard

Vor- und Rückwärtssenker

Richtwerte für 4797.4 und 4798.4

Werkstoff	vc m/min	Durchmesser (mm)				
		1-2	3-4	6-8	10-12	16
		fz = Spandicke				
Stahl < 500 N/mm²	70 ~ 90	0,010	0,012	0,015	0,020	0,030
Stahl 500 ~ 800 N/mm²	50 ~ 80	0,010	0,012	0,015	0,020	0,030
Stahl 800 ~ 1000 N/mm²	45 ~ 60	0,010	0,012	0,013	0,017	0,025
Stahl 1000 ~ 1300 N/mm²	40 ~ 55	0,010	0,012	0,013	0,017	0,025
Rostfreier Stahl - Titanlegierungen	35 ~ 50	0,007	0,010	0,010	0,015	0,020
Inconel - Nimonic - Waspaloy	25 ~ 40	0,007	0,010	0,010	0,015	0,020
Guss < 180 HB	45 ~ 60	0,010	0,012	0,013	0,017	0,025
Guss > 180 HB	40 ~ 55	0,010	0,012	0,013	0,017	0,025
Kupferlegierungen - Bronze - Messing	60 ~ 100	0,012	0,012	0,015	0,020	0,030
Aluminium ≤ 6% Si	80 ~ 120	0,012	0,012	0,015	0,020	0,030
Aluminium > 6% Si	110 ~ 180	0,012	0,012	0,015	0,020	0,030
Thermoplast	130 ~ 200	0,015	0,025	0,030	0,040	0,050

Standard

Universal-Fräser

Richtwerte für Universal-Fräser > Ø 6

Länge	2 Zähne		3 Zähne	4 Zähne	
kurz	4602	4642	4603	4604	4644
standard	4622	4643	4623	4624	4645
lang	4625			4626	

Umfangfräsen

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Härte	Kühlmittel			ae					Durchmesser (mm)					
											8	10	12	16	20	25
			5%	10%	20%	30%	50%	Multiplikationsfaktor für fz basierend auf ae								
			2,3	1,8	1,2	1,1	1									
			vc m/mm Für .3 Sistral beschichtete Werkzeuge Werte um 30 % erhöhen					fz mm/Z								
Stähle	Kohlenstoffarm	< 28 HRC	●	●	●	320	215	120	115	110	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	28-38 HRC	●	●	●	200	130	100	75	65	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
	Werkzeugstähle	28-44 HRC	●	●	●	160	110	90	85	75	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
Gehärtete Stähle		45-50 HRC	●	○	○	75	73	70	65	60	0.0460	0.0530	0.0760	0.0910	0.1070	0.1520
		50-55 HRC	●	○	○	60	55	50	45	30	0.0330	0.0360	0.0530	0.0610	0.0740	0.1040
Rostfreie Stähle	Leicht zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	200	185	170	150	140	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
	Mittelschwer zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	160	125	110	90	75	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
	Schwer zerspanbar	> 28 HRC	●	–	⊕	160	125	110	90	75	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legierungen	< 42 HRC	●	–	–	80	60	50	45	30	0.0360	0.0410	0.0580	0.0690	0.0810	0.1140
	Titanlegierungen	< 42 HRC	●	–	–	70	60	55	45	35	0.0360	0.0410	0.0580	0.0690	0.0810	0.1140
Guss	Grauguss	< 240 HB	●	○	○	130	125	115	110	90	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
	Sphäroguss Temperguss	> 240 HB	●	○	○	100	90	75	65	60	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290
Leichtmetalle			●			300	290	280	260	255	0.0690	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	0.2290

Nutenfräsen

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Härte	Kühlmittel			Nutenfräsen			Durchmesser (mm)					
									8	10	12	16	20	25
						25%	50%	100%						
			Max	Luft	MMS	vc m/mm Für .3 Sistral beschichtete Werkzeuge Werte um 30 % erhöhen			fz mm/Z					
Stähle	Kohlenstoffarm	< 28 HRC	●	●	●	120	110	107	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	28-38 HRC	●	●	●	75	70	65	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
	Werkzeugstähle	28-44 HRC	●	●	●	65	60	55	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
Gehärtete Stähle		35-45 HRC	●	○	○	55	50	45	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
		45-50 HRC	●	○	○	55	50	45	0.0200	0.0250	0.0300	0.0400	0.0500	0.0620
		50-55 HRC				50	45	40	0.0100	0.0120	0.0150	0.0200	0.0250	0.0300
Rostfreie Stähle	Leicht zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	120	115	110	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
	Mittelschwer zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	75	65	55	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
	Schwer zerspanbar	> 28 HRC	●	–	○	65	60	55	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legierungen	< 42 HRC	●	–	–	40	35	30	0.0100	0.0120	0.0150	0.0200	0.0250	0.0300
	Titanlegierungen	< 42 HRC	●	–	–	30	25	25	0.0100	0.0120	0.0150	0.0200	0.0250	0.0300
Guss	Grauguss	< 240 HB	●	○	○	135	125	110	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
	Sphäroguss Temperguss	> 240 HB	●	○	○	90	75	70	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250
Leichtmetalle			●			230	180	140	0.0400	0.0500	0.0600	0.0800	0.1000	0.1250

● Bevorzugt / préféré ○ möglich / possible – nicht möglich / pas possible.

Standard

Universal-Fräser

Richtwerte für Universal-Fräser ≤ Ø 6

Länge	2 Zähne / dents		3 Zähne / dents	4 Zähne / dents	
kurz / courte	4602	4642	4603	4604	4644
standard	4622	4643	4623	4624	4645
lang / long	4625			4626	

Umfangfräsen

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Härte	Kühlmittel				Durchmesser (mm)									
							0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	5,0	6,0	
			Max	Luft	MMS		vc m/mm *	13% Dia. ae			25% Dia. ae					
								<2 Dia. ap			<2 Dia. ap					
fz mm/Z																
Stähle	Kohlenstoffarm	< 28 HRC	●	●	●	122	0.0051	0.0152	0.0229	0.0584	0.0686	0.0813	0.1143	0.1372	0.1600	
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	28-38 HRC	●	●	●	92	0.0051	0.0152	0.0229	0.0584	0.0686	0.0813	0.1143	0.1372	0.1600	
	Werkzeugstähle	28-44 HRC	●	●	●	60	0.0051	0.0152	0.0229	0.0584	0.0686	0.0813	0.1143	0.1372	0.1600	
Gehärtete Stähle		45-55HRC	●	○	○	30	0.0025	0.0076	0.0127	0.0356	0.0457	0.0533	0.0762	0.0914	0.1067	
Rostfreie Stähle	Leicht zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	122	0.0051	0.0152	0.0229	0.0584	0.0686	0.0813	0.1143	0.1372	0.1600	
	Mittelschwer zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	61	0.0051	0.0152	0.0229	0.0584	0.0686	0.0813	0.1143	0.1372	0.1600	
	Schwer zerspanbar	> 28 HRC	●	–	○	45	0.0051	0.0152	0.0229	0.0584	0.0686	0.0813	0.1143	0.1372	0.1600	
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legierungen	< 42 HRC	●	–	–	120	0.0050	0.0150	0.0220	0.0580	0.0680	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	
	Titanlegierungen	< 42 HRC	●	–	–	76	0.0050	0.0150	0.0220	0.0580	0.0680	0.0810	0.1140	0.1370	0.1600	
Guss	Grauguss	< 240 HB	●	○	○	22	0.0025	0.0102	0.0127	0.0305	0.0356	0.0406	0.0584	0.0686	0.0813	
	Sphäroguss Temperguss	> 240 HB	●	○	○	45	0.0025	0.0102	0.0127	0.0305	0.0356	0.0406	0.0584	0.0686	0.0813	
Leichtmetalle	Aluminium < 10% Si Aluminium > 10% Si		●			228	0.0038	0.0078	0.0114	0.0139	0.0175	0.0208	0.0279	0.0419	0.0558	

Nutenfräsen

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Härte	Kühlmittel				Durchmesser (mm)															
			Max	Luft	MMS		vc m/mm *	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	5,0	6,0						
								14% Dia. ap			35% Dia. ap											
								fz mm/Z														
Stähle	Kohlenstoffarm	< 28 HRC	●	●	●	122	0.0018	0.0033	0.0051	0.0058	0.0074	0.0089	0.0119	0.0180	0.0241							
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	28-38 HRC	●	●	●	100	0.0015	0.0030	0.0048	0.0053	0.0069	0.0081	0.0109	0.0165	0.0218							
	Werkzeugstähle	28-44 HRC	●	●	●	60	0.0013	0.0028	0.0043	0.0048	0.0061	0.0074	0.0098	0.0147	0.0198							
Gehärtete Stähle		45-55HRC	●	○	○	30	0.0008	0.0015	0.0023	0.0028	0.0033	0.0041	0.0056	0.0081	0.0109							
Rostfreie Stähle	Leicht zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	122	0.0018	0.0033	0.0051	0.0058	0.0074	0.0089	0.0119	0.0180	0.0241							
	Mittelschwer zerspanbar	< 28 HRC	●	–	○	60	0.0015	0.0030	0.0048	0.0053	0.0069	0.0081	0.0109	0.0165	0.0218							
	Schwer zerspanbar	> 28 HRC	●	–	○	45	0.0010	0.0020	0.0030	0.0033	0.0043	0.0051	0.0069	0.0102	0.0137							
Sonder- legierungen	Hitzebeständige Legie- rungen	< 42 HRC	●	–	–	120	0.0018	0.0033	0.0051	0.0058	0.0074	0.0089	0.0119	0.0180	0.0241							
	Titanlegierungen	< 42 HRC	●	–	–	76	0.0015	0.0030	0.0048	0.0053	0.0069	0.0081	0.0109	0.0165	0.0218							
Guss	Grauguss	< 240 HB	●	○	○	22	0.0010	0.0020	0.0030	0.0033	0.0043	0.0051	0.0069	0.0102	0.0137							
	Sphäroguss Temperguss	> 240 HB	●	○	○	45	0.0010	0.0020	0.0030	0.0033	0.0043	0.0051	0.0069	0.0102	0.0137							
Leichtmetalle	Aluminium < 10% Si Aluminium > 10% Si		●			228	0.0038	0.0078	0.0114	0.0139	0.0175	0.0208	0.0279	0.0419	0.0558							

● Bevorzugt ○ möglich – nicht möglich.

* Für .3 Sistral beschichtete Werkzeuge Werte um 30 % erhöhen

Schnittdaten

46020.3

Material	Härte HB	Zugfestigkeit N/mm²	Oberflächen- geschwindigkeit in m/min		Empfohlener Vorschub in mm pro Zahn für beschichtete Hartmetallschaftfräser basiert auf 1,0 x Ø Zerspantiefe bei 0,5 x Ø Zerspan- breite					
					Zum Nutenfräsen Tiefe auf 0,75 x Ø verringern					
			min	max	Durchmesser Schaftfräser in mm					
Automaten-Kohlenstoffstahl	< 150	< 540	150	200	0.036	0.049	0.059	0.072	0.087	0.098
0,3 bis 0,4 % Kohlenstoffstahl	< 170	< 620	140	190	0.036	0.049	0.059	0.072	0.087	0.098
0,3 bis 0,4 % Kohlenstoffstahl	< 248	< 910	120	160	0.030	0.041	0.049	0.061	0.075	0.087
Legierter Stahl	< 330	< 1150	90	150	0.027	0.037	0.044	0.054	0.066	0.076
Gehärteter legierter Stahl	< 400	-	80	140	0.027	0.037	0.044	0.054	0.066	0.076
Edelstahl - martensitisch (400er Serie)	< 248	< 810	60	100	0.024	0.033	0.039	0.049	0.060	0.070
Edelstahl - austenitisch (300er Serie)	< 300	< 1000	80	100	0.030	0.041	0.049	0.061	0.075	0.087
Graugusseisen	110 - 300	–	120	160	0.036	0.049	0.059	0.072	0.087	0.098
Gusseisen mit Kugelgraphit			110	140	0.030	0.041	0.049	0.061	0.075	0.087
Verformbares Gusseisen			100	130	0.024	0.033	0.039	0.049	0.060	0.070
Reintitan	< 275	< 1000	50	80	0.024	0.033	0.039	0.049	0.060	0.070

Schnittdaten

MV4 / MV4-W

Bohrer, Reibahlen

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Kühlmittel									
		Max	Luft	MMS	Vc m/min.						
Stähle	Kohlenstoffarm	●	●	●	230	220	480	385	330	275	220
	mittlerer Kohlenstoffgehalt	●	●	●	200	185	345	275	255	220	185
	Legierte Stähle	●	●	●	175	165	315	255	230	200	165
	Werkzeugstähle	●	●	●	145	130	275	220	187	145	130
Rostfreie Stähle	Automatenstähle	●	–	○	120	110	205	165	130	115	110
	Austenitisch	●	–	○	110	100	160	130	120	110	100
	schwerer Edelstahl	●	–	○	75	65	125	100	90	75	65
	PH Edelstahl	●	–	○	110	100	160	130	120	110	100
	Kobalt-Chrom Legierungen	●	–	○	75	65	125	100	90	75	65
	Duplex (22%)	●	–	○	75	65	125	100	90	75	65
Guss	Super Duplex (25%)	●	–	○	55	45	75	60	55	50	45
	Grauguss	●	○	○	200	175	495	395	265	210	175
	Sphäroguss	●	○	○	185	165	370	300	210	185	165
Sonder- legierungen	Temperguss	●	○	○	145	132	205	165	155	145	130
	Hitzebeständige Legierungen	●	–	–	35	28	55	45	40	35	28
	Titanlegierungen	●	–	–	75	66	160	130	100	85	65
Gehärtete Stähle	45 - 50 HRc	●	○	○	60	50	185	150	100	55	50
	50 - 55 HRc	●	○	○	50	45	155	125	85	50	45

● Bevorzugt ○ möglich – nicht möglich

Werkstoff gruppe	Werkstoff Art	Vc (m/min)	Durchmesser (mm)				
			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
			mm/U				
Stähle	Kohlenstoffarm	30 - 40					
	Legierungen (≤ 35 HRc)	20 - 30	0.01	0.02	0.04	0.06	0.075
	Legierungen Steel (36-45 HRc)	20 - 30					
Edelstähle	Automatenstähle	30 - 40					
	Austenitisch	20 - 30	0.01	0.02	0.04	0.06	0.075
	Ferritisch /Martensitisch	20 - 30					
	PH Edelstahl	10 - 20	0.005	0.01	0.02	0.03	0.035
Guss	Grauguss	30 - 40	0.01	0.02	0.04	0.06	0.075
	Sphäroguss	30 - 40					
Sonder- legierungen	Titanlegierungen (Ti6AL4v)	10 - 20	0.01	0.02	0.04	0.06	0.075
	Hitzebeständige Legierungen (Inconel, Nimonic, Hastelloy)	10 - 20	0.005	0.01	0.02	0.025	0.035
gehärtete Stähle	43 - 45 HRc	5 - 15	0.005	0.01	0.02	0.025	0.035
Leichtmetalle	Aluminiumlegierungen (< 10% Si)	50 - 60	0.015	0.025	0.05	0.075	0.10
	Plastik						

Werkstoff gruppe	Bearbeitungsart	Durchmesser							
		3mm	5mm	6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm
		fz							
Stähle	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100
Rostfreie Stähle	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100
Guss	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100
Sonder- legierungen	Umfangfräsen	0.009	0.013	0.032	0.038	0.044	0.064	0.076	0.089
	Nutenfräsen	0.005	0.007	0.016	0.019	0.022	0.032	0.038	0.045
Titan	Umfangfräsen	0.030	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.160	0.200
	Nutenfräsen	0.015	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100
Gehärtete Stähle	Umfangfräsen <50HRC	0.016	0.023	0.057	0.069	0.080	0.114	0.137	0.160
	Nutenfräsen <50HRC	0.010	0.015	0.025	0.035	0.045	0.065	0.070	0.075
	Umfangfräsen >50HRC	0.010	0.015	0.041	0.051	0.058	0.084	0.102	0.119
	Nutenfräsen >55HRC	0.008	0.011	0.020	0.030	0.040	0.050	0.055	0.080

RPM-Formel für metrische Schaftfräser - $RPM = (Vc \times 318.0) \div \text{Schaftfräser-}\varnothing$
Vorschubformel für metrische Schaftfräser - $Vorschub = RPM \times fz \times \text{Anzahl der Schneidzähne}$.

Richtwerte für 53322

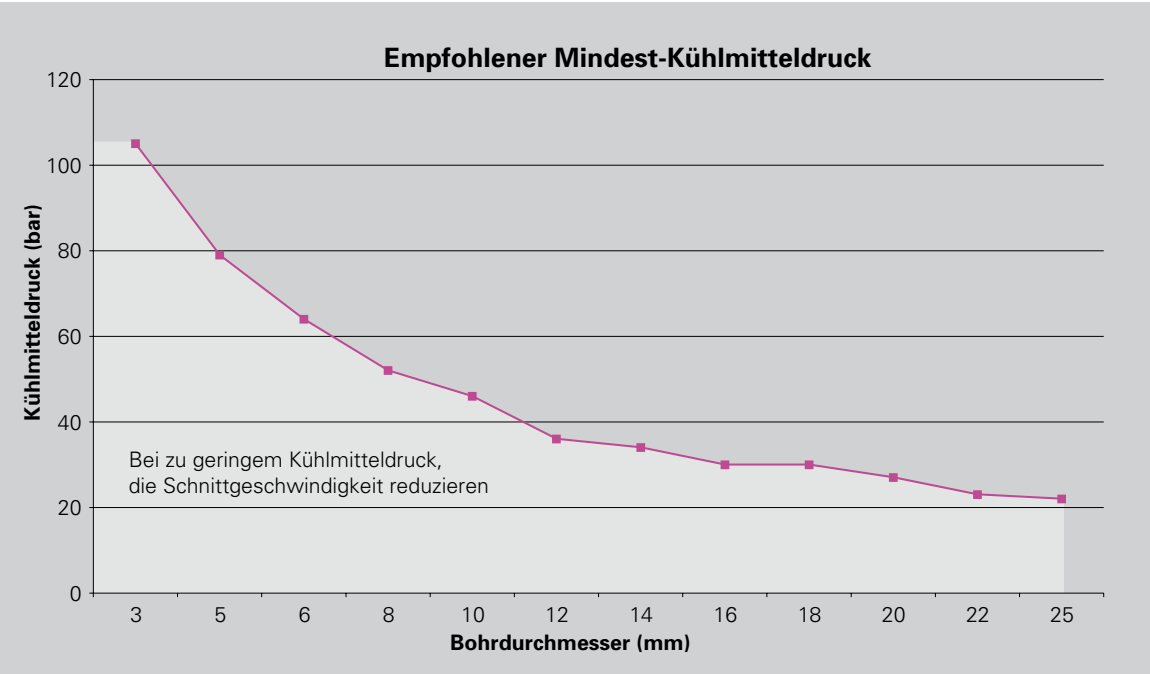
Werkstoff	Vc (m/min)	Durchmesser (mm)		
		2	2,5	2,9
		mm/U		
Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt <0.3%C	80-90	0.046	0.051	0.056
Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt	80-90	0.046	0.051	0.056
legierte Stähle ≤ 35hrc	80-90	0.046	0.051	0.056
legierten Stähle 36-45hrc	60-80	0.046	0.046	0.051
legierte Stähle 45-50hrc	40-60	0.025	0.033	0.046
Grauguss	80-90	0.046	0.051	0.056
Sphäroguss	60-80	0.046	0.051	0.056
austenitische rostfreie Stähle	60-70	0.033	0.038	0.043
PH Edelstahl	40-50	0.025	0.027	0.038
Hitzebeständige Legierungen	20-25	0.025	0.027	0.036
Titanlegierungen	40-50	0.025	0.027	0.036

Bohrer, Reibahlen

Richtwerte für 53367

Werkstoff	Vc (m/min)	Durchmesser (mm)					
		0,5	1,5	3	4	5	6
		mm/U					
Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt <0.3%C	130-145	0.025-0.05	0.05-0.075	0.075-0.12	0.1-0.15	0.12-0.18	0.14-0.2
Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt	100-130	0.025-0.05	0.05-0.075	0.075-0.12	0.1-0.15	0.12-0.18	0.14-0.2
legierte Stähle ≤ 35hrc	70-90	0.025-0.05	0.05-0.075	0.075-0.12	0.1-0.15	0.12-0.18	0.14-0.2
legierten Stähle 36-45hrc	40-55	0.01-0.025	0.025-0.04	0.05-0.11	0.08-0.13	0.12-0.18	0.14-0.2
legierte Stähle 45-50hrc	35-45	0.01-0.02	0.02-0.03	0.035-0.075	0.06-0.1	0.08-0.12	0.09-0.15
Grauguss	110-140	0.025-0.05	0.05-0.075	0.075-0.12	0.1-0.15	0.12-0.18	0.14-0.2
Sphäroguss	130-145	0.025-0.05	0.05-0.075	0.075-0.12	0.1-0.15	0.12-0.18	0.14-0.2
austenitische rostfreie Stähle	45-65	0.025-0.05	0.05-0.075	0.075-0.12	0.1-0.15	0.12-0.18	0.14-0.2
PH Edelstahl	30-45	0.01-0.03	0.025-0.05	0.05-0.085	0.06-0.09	0.07-0.11	0.08-0.12
Hitzebeständige Legierungen	20-30	0.01-0.03	0.025-0.05	0.035-0.085	0.04-0.09	0.05-0.10	0.06-0.11
Titanlegierungen	50-65	0.01-0.03	0.025-0.05	0.075-0.12	0.1-0.15	0.12-0.18	0.14-0.2

Werkstoff	Durchmesser (mm)						
	8	10	12	14	16	18	20
	mm/U						
Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt <0.3%C	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4
Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4
legierte Stähle ≤ 35hrc	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4
legierten Stähle 36-45hrc	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4
legierte Stähle 45-50hrc	0.12-0.2	0.13-0.23	0.13-0.23	0.15-0.26	0.16-0.26	0.18-0.28	0.2-0.3
Grauguss	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4
Sphäroguss	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4
austenitische rostfreie Stähle	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4
PH Edelstahl	0.1-0.15	0.13-0.23	0.18-0.25	0.2-0.27	0.22-0.3	0.25-0.33	0.28-0.35
Hitzebeständige Legierungen	0.08-0.13	0.1-0.15	0.12-0.17	0.14-0.19	0.16-0.21	0.18-0.25	0.23-0.28
Titanlegierungen	0.16-0.24	0.18-0.27	0.2-0.3	0.22-0.35	0.25-0.36	0.28-0.38	0.3-0.4



Bohrer, Reibahlen

Richtwerte für 53352, 53355

Werkstoff	53352 Vc (m/min)	53355 Vc (m/min)	Durchmesser (mm)						
			3	4	5	6	8	10	12
			mm/U						
Kohlenstoffarme Stähle	150 - 160 - 170	180 - 190 - 200							
Legierte Stähle ≤ 35 HRc	110 - 120 - 130	130 - 140 - 150	0.145	0.181	0.181	0.226	0.285	0.362	0.362
Legierten Stähle 36-45 HRc	100 - 110 - 120	110 - 120 - 130							0.453
Werkzeugstähle	60 - 70 - 80	70 - 80 - 90	0.084	0.102	0.102	0.130	0.167	0.210	0.210
Austenitische Stähle	40 - 50 - 60	50 - 60 - 70	0.070	0.090	0.090	0.110	0.140	0.180	0.180
Martensitisch Stähle	30 - 40 - 50	40 - 50 - 60							0.225
Grauguss	80 - 190 - 200	190 - 200 - 210	0.155	0.193	0.217	0.305	0.305	0.386	0.435
Sphäroguss	140 - 150 - 160	150 - 160 - 170							0.532

Richtwerte für 53368

Werkstoff	Vc (m/min)	Durchmesser (mm)								
		3	4	5	6	7	8	9	10	12
		mm/U								
Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt <0.3%C	105	0.05	0.075	0.088	0.106	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Baustähle	120	0.05	0.075	0.088	0.106	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt	80	0.05	0.075	0.088	0.106	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Werkzeugstähle	80	0.05	0.075	0.088	0.106	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Legierte Stähle	80	0.05	0.075	0.088	0.106	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Grauguss	120	0.06	0.078	0.1	0.12	0.14	0.2	0.215	0.24	0.254
Sphäroguss	80	0.06	0.078	0.1	0.12	0.14	0.2	0.215	0.24	0.254
Austenitische rostfreie Stähle	55	0.05	0.071	0.09	0.105	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
PH Edelstahl	40	0.05	0.071	0.09	0.105	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Martensitische Stähle	40	0.05	0.071	0.09	0.105	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Ferritische Stähle	75	0.05	0.071	0.09	0.105	0.127	0.193	0.215	0.238	0.254
Hitzebeständige Legierungen	20-25	0.017	0.022	0.03	0.035	0.048	0.063	0.071	0.078	0.085
Titanlegierungen	45	0.03	0.04	0.05	0.06	0.071	0.12	0.127	0.14	0.152
Gehärtete Stähle 35-45 HRc	35	0.012	0.015	0.02	0.022	0.027	0.048	0.053	0.06	0.066
Gehärtete Stähle 46-55 HRc	25	0.012	0.015	0.02	0.022	0.027	0.048	0.053	0.06	0.066
Aluminium < 14% Si	150	0.083	0.11	0.14	0.17	0.195	0.28	0.314	0.35	0.378
Aluminium > 14% Si	105	0.083	0.11	0.14	0.17	0.195	0.28	0.314	0.35	0.378
Messing	120	0.053	0.071	0.088	0.106	0.127	0.279	0.314	0.35	0.378
Kupfer / Kupferlegierungen / Magnesium	90	0.053	0.071	0.088	0.106	0.127	0.279	0.314	0.35	0.378

Richtwerte für 53360

Werkstoff	Vc (m/min)	Durchmesser (mm)					
		1,5	3	6	12	20	25
		mm/U					
Titanlegierungen	30	0.013	0.05	0.11	0.15	0.2	0.25
Aluminium < 10% Si	215	0.08	0.20	0.31	0.45	0.61	0.76
Aluminium > 10% Si	155	0.05	0.08	0.15	0.25	0.31	0.35
Messing / Kupfer	120	0.05	0.08	0.15	0.25	0.31	0.35
Plastik	90	0.05	0.08	0.15	0.25	0.31	0.35

Bohrer, Reibahlen

Richtwerte für 53340

Werkstoff	Vc (m/min)	Durchmesser (mm)							
		1	1,5	3	6	10	12	16	20
		mm/U							
Kohlenstoffarme Stähle	55	0.006	0.013	0.051	0.102	0.127	0.152	0.175	0.203
Legierte Stähle ≤ 35 HRc	45	0.006	0.013	0.051	0.102	0.127	0.152	0.175	0.203
Legierten Stähle 36-45 HRc	30	0.006	0.0127	0.005	0.076	0.101	0.152	0.203	0.225
Austenitische Stähle	40	0.006	0.0127	0.005	0.076	0.101	0.152	0.203	0.225
PH Edelstahl	20	0.006	0.0127	0.005	0.076	0.101	0.152	0.203	0.225
Titanlegierungen	25	0.006	0.0127	0.005	0.076	0.101	0.152	0.203	0.225
Hitzebeständige Legierungen	25	0.006	0.0127	0.005	0.076	0.101	0.152	0.203	0.225
Gehärtete Stähle >45 HRc	20	0.013	0.025	0.025	0.025	0.05	0.05	0.05	0.076
Plastik	90	0.006	0.0127	0.005	0.076	0.101	0.152	0.203	0.225
Kevlar/ Graphit	115	0.006	0.0127	0.005	0.076	0.101	0.152	0.203	0.225
Glas / Keramik	25	0.013	0.025	0.025	0.025	0.05	0.05	0.05	0.076

Richtwerte für 53350, 53390

Werkstoff	53350	53390	Durchmesser (mm)								
	Vc (m/min)	Vc (m/min)	3	4	5	6	7	8	9	10	12
			mm/U								
Kohlenstoffarme Stähle	55	–	0.0250	0.0500	0.0760	0.1520	0.2030	0.2540	0.2750	0.3050	0.3560
Legierte Stähle ≤ 35 HRc	50	–	0.0250	0.0500	0.0760	0.1520	0.2030	0.2540	0.2750	0.3050	0.3560
Legierten Stähle 36-45 HRc	45	–	0.0250	0.0500	0.0760	0.1520	0.2030	0.2540	0.2750	0.3050	0.3560
Austenitische Stähle	40	–	0.0250	0.0500	0.0760	0.1520	0.2030	0.2540	0.2750	0.3050	0.3560
Grauguss	85	–	0.0250	0.0500	0.0760	0.1520	0.2030	0.2540	0.2750	0.3050	0.3560
Sphäroguss	55	–	0.0250	0.0500	0.0760	0.1520	0.2030	0.2540	0.2750	0.3050	0.3560
Plastik	120	90	0.0060	0.0127	0.0500	0.0760	0.1010	0.1520	0.2030	0.2250	0.2540
Kevlar/ Graphit	120	115	0.0060	0.0127	0.0500	0.0760	0.1010	0.1520	0.2030	0.2250	0.2540

Richtwerte für 56330, 56336

Werkstoff	Vc (m/min)	Durchmesser (mm)					
		1	1,5	3	6	10	12
		mm/U					
Kohlenstoffarme Stähle	55	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Legierte Stähle ≤ 35 HRc	50	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Legierten Stähle 36-45 HRc	45	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Edelstahl 304/316	40	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
PH Edelstahl	20	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Grauguss	85	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Sphäroguss	55	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Titanlegierungen	25	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Hitzebeständige Legierungen	10	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127
Gehärtete Stähle >45 HRc	15	0.0125	0.025	0.038	0.076	0.102	0.127

Cyclone CDA Hochleistungsbohrer für Aluminium - 5xD

Schnittwertempfehlungen

Materialgruppe Werkstück	ISO	Härte	vc - m/min			Bohrdurchmesser (mm)					
			Min	Start- wert	Max	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
						f - mm/Rev					
Aluminium und Aluminiumlegierungen	N	60-100 Brinell HB	120	230	450	0.13-0.25	0.14-0.29	0.17-0.35	0.21-0.42	0.27-0.50	0.33-0.57
Aluminiumguss- Legierungen <13% Si		75-90 Brinell HB	120	220	350	0.14-0.23	0.15-0.28	0.17-0.34	0.22-0.39	0.29-0.46	0.34-0.54
Aluminiumguss- Legierungen <13-22% Si			100	180	400	0.13-0.18	0.14-0.19	0.16-0.25	0.20-0.30	0.28-0.37	0.33-0.24
Kupfer-, Messing- und Bronzelegierungen		90-110 Brinell HB	100	130	300	0.10-0.16	0.12-0.18	0.14-0.24	0.16-0.28	0.18-0.32	0.20-0.36

Twister X-AL Flute Performance Aluminium Drill - 4-5xD

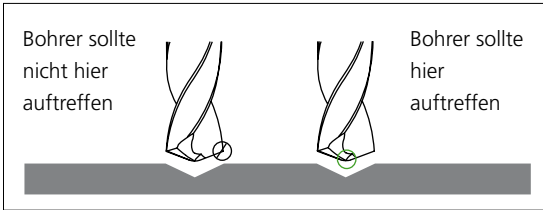
Schnittwertempfehlungen

Materialgruppe Werkstück	ISO	Härte	vc - m/min			Bohrdurchmesser (mm)							
			Min	Start- wert	Max	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	16.0
						f - mm/Rev							
Aluminium und Aluminiumlegierungen	N	60-100 Brinell HB	100	200	400	0.090	0.220	0.220	0.340	0.340	0.415	0.495	0.495
Aluminiumguss- Legierungen <13% Si		75-90 Brinell HB	100	200	300	0.080	0.200	0.200	0.310	0.310	0.375	0.450	0.450
Aluminiumguss- Legierungen <13-22% Si			80	130	280	0.050	0.080	0.080	0.150	0.150	0.200	0.250	0.250
Kupfer-, Messing- und Bronzelegierungen		90-110 Brinell HB	80	100	220	0.050	0.080	0.080	0.150	0.150	0.200	0.250	0.250

Twister® 2XDCEM, MXDCL & CXDCLM 15X

Vorgehen für erfolgreiches Tieflochbohren:

1. Beginnen Sie indem Sie eine Pilotbohrung mit 1,5-3xD, mit einem Pilotbohrer setzen. Üblicherweise hat dieser einen Spitzenwinkel, der gleich groß, oder größer, als der des Tieflochbohrers ist. Setzen Sie diesen Pilotbohrer mit 100% der finalen Schnittgeschwindigkeit und ½ des normalen Vorschubs ein.
2. Pilotbohrer ausfahren und zum Tieflochbohrer (2XDCE MA FordR Series) wechseln.
3. Zügig auf Position fahren und dann mit 25% der endgültigen Geschwindigkeit (nicht über 400-500 U/min) und 25-50mm/min, in die Pilotbohrung einfahren. Dies hilft den Bohrer genau zu positionieren, indem ein Aufschwingen des Bohrers vermieden wird. Sobald Sie in der Bohrung sind, Kühlmittel zuschalten und bis zum Ende der Pilotbohrung einfahren. An diesem Punkt kann kurz pausiert werden, um eventuell Spanrückstände vom Pilotbohrer auszuspülen. Dann die Spindel auf die volle Geschwindigkeit bringen. Erhöhen Sie jetzt Drehzahl und Vorschub bis zu den entgültigen Werten.
4. Bohren Sie in einem Zug bis zur endgültigen Bohrtiefe oder durch das Material.
5. Sollten Pfeifgeräusche auftreten, kann es sein, dass Sie den Bohrer nochmals ausfahren und die Schnittgeschwindigkeit erhöhen müssen. Dies ist ein Anzeichen für Spänestau, welcher dringend behoben werden muss.
6. Sollte durch das Material durchgebohrt worden sein, kann es sein, dass Sie die Drehzahl reduzieren müssen, um ein Aufschwingen des Bohrers und daraus resultierenden Werkzeugbruch zu verhindern.



Anforderungen an die Maschine:

Kühlmitteldruck ≥70Bar
Rundlaufgenauigkeit von ≤0,008mm



Aufgrund von Umständen, die sich unserer Kontrolle entziehen, wie Werkzeughalter, sonstige Ausrüstung etc. können die Ergebnisse variieren.

Sollten Sie weitere Beratung oder technische Unterstützung benötigen, können Sie sich jederzeit an unser Team wenden.

Sicherheitshinweis:

Bitte tragen Sie immer passende Schutzausrüstung, wie Schutzbrillen und Schutzkleidung, wenn Sie VHM oder HSS Werkzeuge einsetzen. Maschinen sollen ebenfalls voll geschützt sein.

Cyclone CDA Hochleistungs-Aluminium-Bohrer 5xD

Aluminium-Bohrer - Empfohlene Schnittdaten

Materialgruppe Werkstück	ISO	Härte	vc - m/min			Durchmesser Bohrer					
			Min	Startwert	Max	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
						f - mm/Rev					
Aluminium & Aluminium-Knetlegierungen	10	60-100 Brinell HB	120	230	450	0.13-0.25	0.14-0.29	0.17-0.35	0.21-0.42	0.27-0.50	0.33-0.57
Aluminium-Gusslegierungen	20	75-90 Brinell HB	120	220	350	0.14-0.23	0.15-0.28	0.17-0.34	0.22-0.39	0.29-0.46	0.34-0.54
Aluminium-Gusslegierungen 13-22% Si	30		100	180	400	0.13-0.18	0.14-0.19	0.16-0.25	0.20-0.30	0.28-0.37	0.33-0.24
Kupfer und Kupeferlegierungen, Messing, Bronze	40	90-110 Brinell HB	100	130	300	0.10-0.16	0.12-0.18	0.14-0.24	0.16-0.28	0.18-0.32	0.20-0.36

Cyclone CXD ≤ 6 mm - Metrisch

Empfohlene Schnittdaten

Werkzeug	ISO	Härte	Werkzeug-serie	TYPE	TIEFE	Durchmesser Bohrer (mm)				Durchmesser Bohrer (mm)			
						3	4	5	6	3	4	5	6
						vc - m/min				f - mm/Rev			
Leicht zerspanbarer Stahl und Stahl mit niedrigem Kohlenstoffanteil 1006, 1008, 1015, 1016, 1020, 1022, 1025, 1117, 1140, 1141, 11L08, 11L14, 1213, 12L13, 12L14, 1215, 1330	P	Bis 28 Rc	CXDSS		3	119	116	113	110	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDSR		5	119	116	113	110				
			CXDCS		3	201	198	195	192				
			CXDRC		5	201	198	195	192	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDCL		8	181	177	171	165				
Stahl mit mittlerem und hohem Kohlenstoffanteil, Stahllegierungen, leicht zerspanbarer Werkzeugstahl 1030, 1035, 1040, 1045, 1050, 1052, 1055, 1060, 1085, 1095, 1541, 1551, 9255, 2515, 3135, 3415, 4130, 4137, 4140, 4150, 4320, 4340, 4520, 5015, 5115, 5120, 5132, 5140, 5155, 6150, 6820, 9262, 9840, 52100, O1, O2, O6, S2, W1 to W310	P	28 – 38 Rc	CXDSS		3	101	98	94	91	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDSR		5	101	98	94	91				
			CXDCS		3	175	168	165	152				
			CXDRC		5	175	168	165	152	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDCL		8	131	128	125	122				
Stahl mit mittlerem und hohem Kohlenstoffanteil, Stahllegierungen, leicht zerspanbarer Werkzeugstahl O7, M1, M2, M3, M4, M7, T1, T2, T4, T5, T8, T15, A2, A3, A6, A7, H10, H11, H12, H13, H19, H21, L3, L6, L7, P2, P20, S1, S5, S7, S2100, A128, D2, D3, D4, D5, D7	P	28 – 44 Rc	CXDSS		3	81	58	58	56	.036-.076	.061-.102	.076-.127	.089-.152
			CXDSR		5	81	58	58	56				
			CXDCS		3	76	73	70	67				
			CXDRC		5	76	73	70	67	.036-.076	.061-.102	.076-.127	.089-.152
			CXDCL		8	69	67	66	62				
Rostfreier Stahl - leicht zerspanbar 430F, 301, 303, 410, 416 Annealed, 420F, 430	M	Bis 28 Rc	CXDSS		3	107	104	101	98	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDSR		5	107	104	101	98				
			CXDCS		3	168	152	145	137				
			CXDRC		5	168	152	145	137	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDCL		8	137	130	122	116				
Rostfreier Stahl - Mittelschwer zerspanbar 301, 302, 303 High Tensile, 304, 304L, 305, 420, 15-5PH, 17-4PH, 17-7PH	M	Bis 28 Rc	CXDSS		3	43	41	40	38	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDSR		5	43	41	40	38				
			CXDCS		3	91	88	85	82				
			CXDRC		5	91	88	85	82	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDCL		8	85	82	79	76				
Rostfrei, schwer zerspanbar 302B, 304B, 309, 310, 316, 316B, 316L, 316Ti, 317, 317L, 321, PH13-8Mo, Nitronics	M	Über 28 Rc	CXDSS		3	43	40	37	34	.051-.076	.061-.089	.089-.102	.076-.127
			CXDSR		5	43	40	37	34				
			CXDCS		3	81	76	73	70				
			CXDRC		5	81	76	73	70	.051-.076	.061-.089	.089-.102	.076-.127
			CXDCL		8	58	55	52	49				
Hitzebeständige Legierungen Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	S	Über 28 Rc	CXDSS		3	26	24	23	21	.036-.089	.036-.089	.051-.102	.061-.127
			CXDSR		5	26	24	23	21				
			CXDCS		3	35	30	29	27				
			CXDRC		5	35	30	29	27	.036-.089	.036-.089	.051-.102	.061-.127
			CXDCL		8	30	30	29	29				
Titanlegierungen 6Al-4V, 5Al-2.5 Sn, 6Al-2 Sn-4Zr-6Mo, 3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al	S	Bis 42 Rc	CXDSS		3	40	38	37	35	.076-.102	.102-.152	.127-.178	.140-.229
			CXDSR		5	40	38	37	35				
			CXDCS		3	70	67	64	61				
			CXDRC		5	70	67	64	61	.076-.102	.102-.152	.127-.178	.140-.229
			CXDCL		8	64	58	55	52				
Grauguss GG ASTM A48, CLASS 20, 25, 30, 35, SAE J431C, GRADES G1800, G3000, G3500, GG 10, 15, 20, 25, 30, 36, 40	K	Bis 240 HB	CXDSS		3	146	143	140	131	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDSR		5	146	143	140	131				
			CXDCS		3	201	195	189	183				
			CXDRC		5	201	195	189	183	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDCL		8	152	149	146	143				
Sphäroguss und Temperguss 60-40-18, 65-45-12, D4018, D4512, D5506, 32510, 35108, M3210, M4504, M5503, 250, 300, 350, 400, 450	K	Über 240 HB	CXDSS		3	85	82	79	76	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDSR		5	85	82	79	76				
			CXDCS		3	122	146	140	134				
			CXDRC		5	122	146	140	134	.076-.127	.102-.152	.127-.178	.127-.203
			CXDCL		8	107	104	101	98				

Cyclone CXD ≤ 8 mm - Metrisch

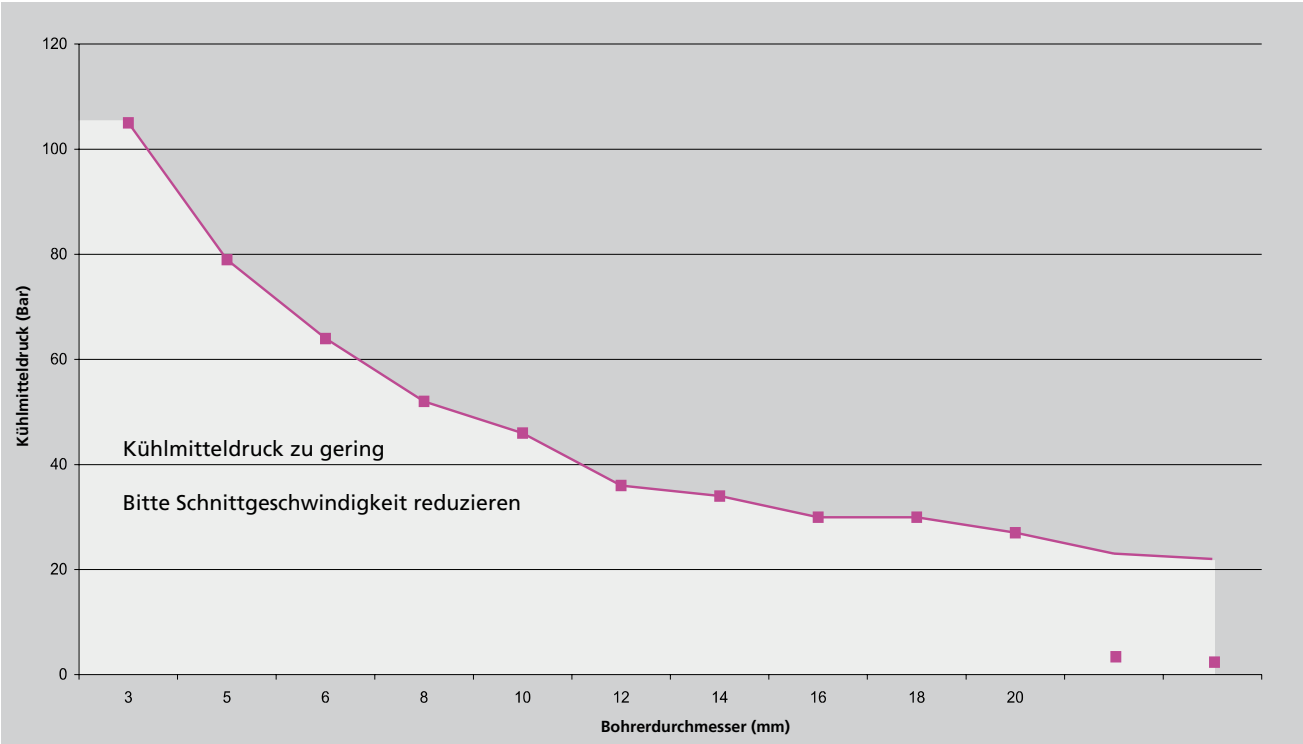
Empfohlene Schnittdaten

Materialgruppe Werkstück	I S O	Härte	Werk- zeug- serie	T Y P E	T I E F E	Durchmesser Bohrer (mm)							Durchmesser Bohrer (mm)						
						8	10	12	14	16	18	20	8	10	12	14	16	18	20
						vc - m/min							f - mm/Rev						
Leicht zerspanbarer Stahl und Stahl mit niedrigem Kohlenstoffanteil 1006, 1008, 1015, 1018, 1020, 1022, 1025, 1117, 1140, 1141, 11L08, 11L14, 1213, 12L13, 12L14, 1215, 1330	P	Bis 28 Rc	CXDSS		3	107	104	98	91	84	81	77	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.35	.26-.38	.30-.37
			CXDSR		5	107	104	98	91	84	81								
			CXDCS		3	189	183	175	168	160	152								
			CXDRC		5	189	183	175	168	160	152	145							
			CXDCL		8	158	152	146	140	134									
Stahl mit mittlerem und hohem Kohlenstoffanteil, Stahllegierungen, leicht zerspanbarer Werkzeugstahl 1035, 1040, 1045, 1050, 1052, 1055, 1090, 1085, 1095, 1541, 1551, 9255, 2515, 3135, 3415, 4130, 4137, 4140, 4150, 4320, 4340, 4520, 5015, 5115, 5120, 5132, 5140, 5155, 6150, 6820, 9262, 9840, 52100, O1, O2, O6, S2, W1 to W310	P	28 – 38 Rc	CXDSS		3	88	85	82	81	79	79	75	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.35	.26-.38	.30-.37
			CXDSR		5	88	85	82	81	79	79								
			CXDCS		3	145	137	130	122	99	96								
			CXDRC		5	145	137	130	122	99	96	92							
			CXDCL		8	114	107	99	93	76									
Werkzeugstahl und Matrizenstahl O7, M1, M2, M3, M4, M7, T1, T2, T4, T5, T8, T15, A2, A3, A6, A7, H10, H11, H12, H13, H19, H21, L3, L6, L7, P2, P20, S1, S5, S7, 52100, A128, D2, D3, D4, D5, D7	P	28 – 44 Rc	CXDSS		3	56	55	55	53	53	52	49	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.35	.26-.38	.30-.37
			CXDSR		5	56	55	55	53	53	52								
			CXDCS		3	64	64	61	61	58	58								
			CXDRC		5	64	64	61	61	58	58	55							
			CXDCL		8	61	58	58	58	55									
Rostfreier Stahl - leicht zerspanbar 430F, 301, 303, 410, 416 Annealed, 420F, 430	M	Bis 28 Rc	CXDSS		3	94	91	84	78	69	61	55	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.38	.26-.38	.30-.37
			CXDSR		5	94	91	84	78	69	61								
			CXDCS		3	122	119	116	113	101	98								
			CXDRC		5	122	119	116	113	101	98	94							
			CXDCL		8	114	113	107	104	91									
Rostfreier Stahl - Mittelschwer zerspanbar 301, 302, 303 High Tensile, 304, 304L, 305, 420, 15-5PH, 17-4PH, 17-7PH	M	Bis 28 Rc	CXDSS		3	37	35	34	32	30	29	28	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.38	.26-.38	.30-.37
			CXDSR		5	37	35	34	32	30	29								
			CXDCS		3	79	76	73	73	70	67								
			CXDRC		5	79	76	73	73	70	67	64							
			CXDCL		8	73	70	67	67	64									
Rostfrei, schwer zerspanbar 302B, 304B, 309, 310, 316, 316B, 316L, 316Ti, 317, 317L, 321, PH13-8Mo, Nitronics	M	Über 28 Rc	CXDSS		3	34	32	32	30	30	29	27	.11-.15	.13-.23	.18-.25	.21-.27	.22-.31	.25-.33	.30-.37
			CXDSR		5	34	32	32	30	30	29								
			CXDCS		3	67	61	58	55	52	47								
			CXDRC		5	67	61	58	55	52	47	45							
			CXDCL		8	46	43	40	38	36									
Hitzebeständige Legierungen Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	S	Bis 42 Rc	CXDSS		3	20	18	17	15	14	12	11	.08-.13	.11-.15	.12-.17	.14-.19	.16-.21	.18-.25	.17-.24
			CXDSR		5	20	18	17	15	14	12								
			CXDCS		3	26	26	24	24	23	23								
			CXDRC		5	26	26	24	24	23	23	22							
			CXDCL		8	24	24	23	23	21									
Titanlegierungen 6Al-4V, 5Al-2.5 Sn, 6Al-2 Sn-4Zr-8Mo, 3Al-6V-6Cr4Mo-4Zr, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al	S	Bis 42 Rc	CXDSS		3	34	32	30	30	27	27	25	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.38	.28-.38	.30-.37
			CXDSR		5	34	32	30	30	27	27								
			CXDCS		3	55	55	52	49	46	46								
			CXDRC		5	55	55	52	49	46	46	44							
			CXDCL		8	49	46	43	40	38									
Grauguss GG ASTM A48, CLASS 20, 25, 30, 35, SAE J431C, GRADES G1500, G3000, G3500, GG 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40	K	Bis 240 HB	CXDSS		3	125	122	119	113	110	107	102	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.38	.26-.38	.30-.37
			CXDSR		5	125	122	119	113	110	107								
			CXDCS		3	177	171	168	168	160	152								
			CXCDCR		5	177	171	168	168	160	152	145							
			CXDCL		8	140	137	134	134	128									
Sphäroguss und Temperguss 60-40, 18, 65-45-12, D4018, D4512, DS606, 32510, 35108, M3210, M4504, M5603, 250, 300, 350, 400, 450	K	Über 240 HB	CXDSS		3	73	70	67	64	61	58	55	.16-.24	.18-.27	.21-.31	.22-.35	.25-.38	.26-.38	.30-.37
			CXDSR		5	73	70	67	64	61	58								
			CXDCS		3	122	114	107	91	84	76								
			CXDRC		5	122	114	107	91	84	76	72							
			CXDCL		8	91	82	76	67	61									

Cyclone Bohren - Problembehandlung

Mögliche Lösungen		Problem																															
		Werkzeugabnutzung												Spanbildung		Standzeit	Werkstück						Prozess										
		Abgenutzte Flanken	Abgenutzte Spankammern	Werkzeugbruch	Abblättern Beschichtung	Ungewöhnlich hohe Abnutzung	Abgenutzte Querschnitte	Ausgebrochene Kanten	Ausbrüche in der Spankammer	Ausbrüche an der Schneide	Abgenutzte Schneide	Ausgebrochene Zentrierspitze	Ausgeschlagene Spitze	Beschädigung am Schaft	Zu lange Späne	Ungleiche Späne	Blau oder braune Späne	Schlechte Standzeit	Zu kleine Bohrung	Zu große Bohrung	Bohrung falsch ausgerichtet	Schlechte Oberfläche	Starke Gratbildung	Rückziehsuren	Bohrung falsch positioniert	Ungerade Bohrung	Verlauf	Anklebungen	Vibration	Ungewöhnliche Geräusche	Späne	Bohrer dringt nicht ein	
Geschwindigkeit & Vorschub	Vorschub ganz oder nur bei Austritt reduzieren	x		x		x	x	x		x	x	x	x					x	x	x	x				x						x		
	Vorschub bei Austritt reduzieren			x															x		x			x		x					x		
	Gleichmäßiger Vorschub			x										x	x													x			x		
	Vorschub erhöhen	x				x				x				x					x	x													
	Geschwindigkeit reduzieren	x	x			x		x			x							x	x									x		x	x		
	Geschwindigkeit erhöhen																					x											
Kühlung	Zusammensetzung Kühlschmierstoff		x	x	x					x								x	x			x	x									x	
	Höhere Kühlmittelzufuhr	x		x			x	x		x						x		x	x			x	x									x	
	Kühlmittelfilter	x		x	x					x								x	x			x	x									x	
Setup	Starre Werkstücksspannung		x	x			x	x		x								x		x	x	x	x	x	x	x							x
	Genauigkeit der Spannzange			x						x									x						x	x			x				
	Werkzeughalter mit Toleranz ≤0,008			x						x									x					x	x				x				
	Ausrichtung des Werkzeugs			x						x									x														x
	Bohren in Steps			x																													
	Rundlauf prüfen		x	x	x			x	x					x							x	x		x	x	x		x		x			
Bei den Steps nicht aus der Bohrung fahren							x																										

Empfohlener Mindestdruck für Kühlmittel



Wendeplatten-Werkzeuge

Richtwerte für 49030, 49031, 49032

49030 49031 49032	Auskraglänge				Wendeplatten	Sorten
	7 x d HM Schaft f _z ~ 0,1	3 x d HM Schaft f _z ~ 0,1	6 x d Stahl Schaft f _z ~ 0,1	3 x d Stahl Schaft f _z ~ 0,1		
Werkstoffe	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.	Vc m/min.		
Automatenstähle Baustähle Einsatzstähle unlegiert, C < 0,2%	100 - 140	200 - 300	50 - 60	150 - 250	CPGX 04T102.L52 Guss + kurzspanende Werkstoffe	Cermet CH1 KM22
Automatenstähle Baustähle Vergütungsstähle unlegiert C < 0,45%	100 - 140	200 - 300	50 - 60	150 - 250	CPGX 04T102.L53 für Stahl + Inox	DX PMK32
Vergütungsstähle Werkzeugstähle legiert C < 0,8%	100 - 140	150 - 250	50 - 60	150 - 200	CPGX 04T102.L54 für Leichtmetalle	CH1
Hochlegierte Stähle Werkzeugstähle für Kalt- und Warmarbeit C > 0,8%	100 - 140	150 - 250	50 - 60	150 - 200	MPHT 060202.N12 für Stahl + Inox	DX6 PMK92
Rostbeständige Stähle martensitisch Rostbeständiger Guss	100 - 140	150 - 250	50 - 60	150 - 200	MPHT 060202.N13 für Leichtmetalle	CH1 KM22
Hochwarmfeste Werkstoffe Ni und Co Basis- legierungen	40 - 90	40 - 90	40 - 60	40 - 90	MPHT 060202.N14 für Stahl + Inox	DX6 PMK92
Titanlegierungen	40 - 90	40 - 90	40 - 60	40 - 90	MPHW 060202.N15 Guss + kurzspanende Werkstoffe	Cermet CT50 CT53
Grauguss	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200	MPHX 060202.L16 für lang spanende Werkstoffe	Cermet CT50 CT53
Temperguss Sphäroguss	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200		
Aluminium	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200		
Kupfer / Messing Bronze	100 - 140	150 - 280	50 - 60	150 - 200		

Schnittgeschwindigkeit V_c m/min. und Vorschub/Zahn f_z mm für Fräs-, Senk- und Faswerkzeuge mit Hartmetall- und Cermet-Wendeplatten.

www.vb-automation.com



Lined area for notes on page 168.



Lined area for notes on page 169.



Vischer & Bolli
Automation GmbH
Heuriedweg 34
88131 Lindau

Telefon: +49 8382 9619-0
Telefax: +49 8382 9619-30
E-Mail: verkauf@vb-automation.com

