

Die Profis für  
die Hartbearbeitung

VHM 238 / 239 HX63

VHM 238 / 239 HX70

HART  
HÄRTER  
HX

HART  
HÄRTER  
HX



Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG

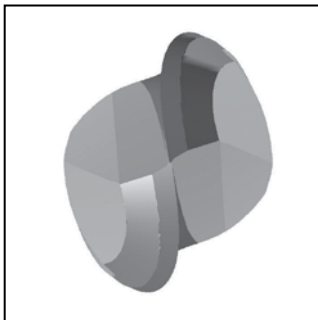


## Ihre Vorteile

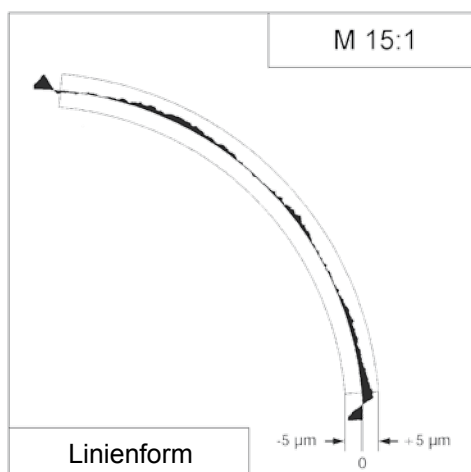
- » Kurze Bearbeitungszeiten durch hohe Einsatzparameter
- » Höchste Standwege
- » Sehr hohe Prozesssicherheit
- » Ausgezeichnetes Einsatzverhalten:
  - exzellente Laufruhe
  - hervorragende Oberflächen
- » Sehr hohe Genauigkeit
- » Werkzeuge sind in zwei Längenausführungen lieferbar
- » Hohe Flexibilität durch praxisbezogene Absetzform

## Das Werkzeug

- » VHM- Kugelfräser in kurzer und langer Ausführung
- » Aufnahmeschaft nach DIN 6535-HA (Glattschaft)
- » Praxisbezogene Absetzformen
- » Spiralnutwinkel 30°
- » Speziell für die Hartbearbeitung konzipierte Schneidgeometrien
- » Optimierte Microgeometrien
- » Gegen Ausbrechen verstärkte Zentrumsschneiden



- » Konturgenauigkeit innerhalb 10 µm
- » Radiusgenauigkeit  $\pm 5 \mu\text{m}$



## Der Schneidstoff „HX63“

### Das Hartmetall:

- » Ultrafeinstkorn-HM \*Iso Bereich K10-K30\*
- » Speziell für die Hartbearbeitung entwickelt, Einsatzgebiete bis ca. 63 HRC

### Die Beschichtung:

- » Speziell für die Hartbearbeitung entwickelte AlTiN-Nanocomposit-Beschichtung
- » Feinste Schichtstruktur
- » Hohe Oxidationsbeständigkeit und Warmhärte
- » Extreme Zähigkeit
- » Sehr hohe Härte

## Der Schneidstoff „HX70“

### Das Hartmetall:

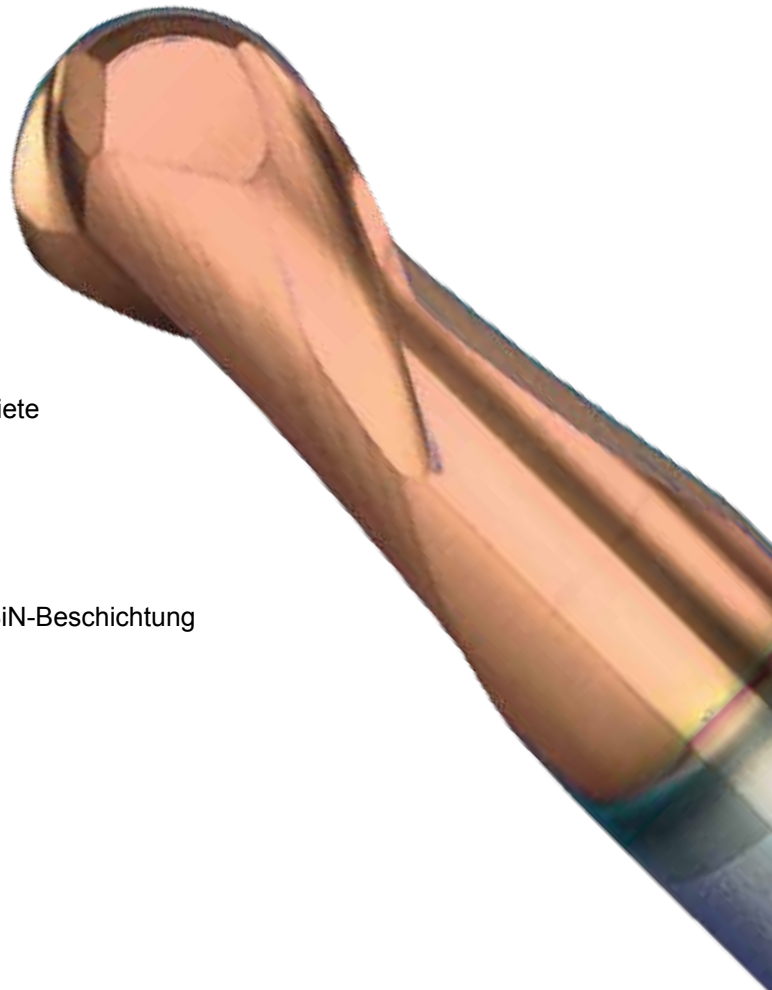
- » Ultrafeinstkorn-HM \*Iso Bereich K10-K20\*
- » Speziell für die Hartbearbeitung entwickelt, Einsatzgebiete bis ca. 70 HRC

### Die Beschichtung:

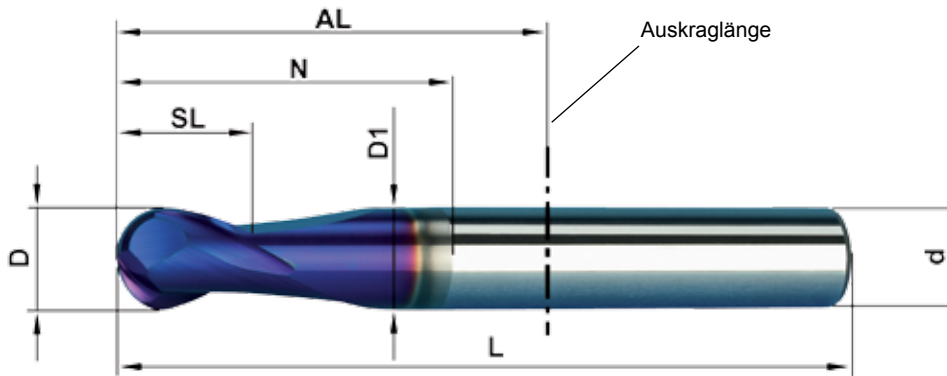
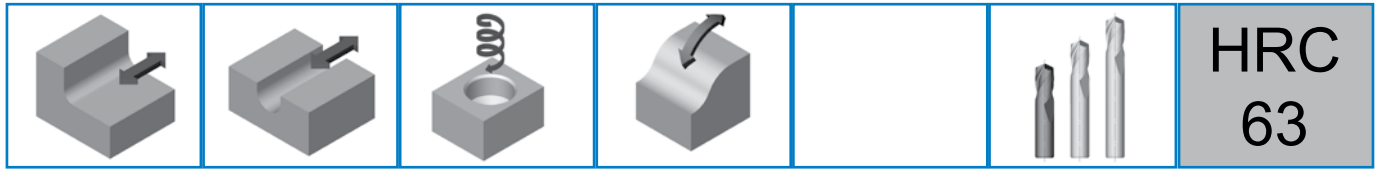
- » Speziell für die Hartbearbeitung entwickelte TiAlN/TiAlSiN-Beschichtung
- » Feinste Schichtstruktur
- » Hohe Oxidationsbeständigkeit und Warmhärte
- » Extreme Zähigkeit
- » Sehr hohe Härte

## Einsatzgebiete

- » Zum Vor- und Fertigschlichten von allen gehärteten Stählen
- » HX63 einsetzbar bis ca. 63 HRC
- » HX70 einsetzbar bis ca. 70 HRC



## Technische Daten VHM 238 HX63



Toleranz  $\varnothing$ :

$\varnothing$  2,0 - 8,0 =  $\begin{matrix} -0,008 \\ -0,018 \end{matrix}$

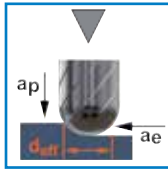
$\varnothing$  10,0 - 16,0 =  $\begin{matrix} -0,013 \\ -0,028 \end{matrix}$

Bestell-Nr.	D	SL	D1	N	AL	d <sub>h6</sub>	L	Z
VHM 238-02 HX63	2	2	-	6,8	22	6	58	2
VHM 238-03 HX63	3	3	-	10,3	22	6	58	2
VHM 238-04 HX63	4	4	-	13,8	22	6	58	2
VHM 238-05 HX63	5	5	-	17,2	22	6	58	2
VHM 238-06 HX63	6	6	5,6	21,0	22	6	58	2
VHM 238-08 HX63	8	8	7,6	27,0	28	8	64	2
VHM 238-10 HX63	10	10	9,6	32,0	33	10	73	2
VHM 238-12 HX63	12	12	11,6	38,0	39	12	84	2
VHM 238-16 HX63	16	16	15,6	44,0	45	16	93	2

AL = Auskräglänge

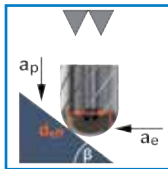
Nebenstehend aufgeführte Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können. Nutzen Sie für die Bearbeitung die Maschine mit der höchsten Genauigkeit und der höchsten Steifigkeit. Sollte die Ihnen verfügbare Drehzahl niedriger als in der Tabelle angegebene Wert sein, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.

# Schnittdatenempfehlung



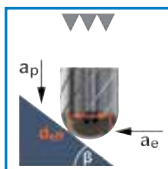
Schruppen

Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 38-48 HRC	2	160 (140 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,35	0,80	0	1,52	33.510	4.020
	3	160 (140 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,55	1,20	0	2,32	21.940	3.510
	4	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,70	1,60	0	3,04	16.750	3.185
	5	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,90	2,00	0	3,84	13.260	2.785
	6	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,25	2,40	0	4,87	10.450	2.405
	8	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	1,70	3,20	0	6,55	7.780	2.025
	10	160 (140 - 180)	0,140 (0,120 - 0,160)	2,10	4,00	0	8,15	6.250	1.750
	12	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	2,50	4,80	0	9,75	5.230	1.570
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	130 (110 - 150)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,35	0,80	0	1,52	27.230	2.995
	3	130 (110 - 150)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,55	1,20	0	2,32	17.820	2.495
	4	130 (110 - 150)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,70	1,60	0	3,04	13.610	2.315
	5	130 (110 - 150)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,90	2,00	0	3,84	10.770	2.045
	6	130 (110 - 150)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,25	2,40	0	4,87	8.490	1.785
	8	130 (110 - 150)	0,120 (0,100 - 0,140)	1,70	3,20	0	6,55	6.320	1.515
	10	130 (110 - 150)	0,130 (0,110 - 0,150)	2,10	4,00	0	8,15	5.080	1.320
	12	130 (110 - 150)	0,140 (0,120 - 0,160)	2,50	4,80	0	9,75	4.250	1.190
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 56-63 HRC	2	110 (90 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,35	0,80	0	1,52	23.040	2.305
	3	110 (90 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,55	1,20	0	2,32	15.080	1.960
	4	110 (90 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,70	1,60	0	3,04	11.520	1.845
	5	110 (90 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,90	2,00	0	3,84	9.110	1.640
	6	110 (90 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,25	2,40	0	4,87	7.180	1.435
	8	110 (90 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,70	3,20	0	6,55	5.350	1.175
	10	110 (90 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	2,10	4,00	0	8,15	4.300	1.030
	12	110 (90 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,50	4,80	0	9,75	3.590	900



Vorschlichten

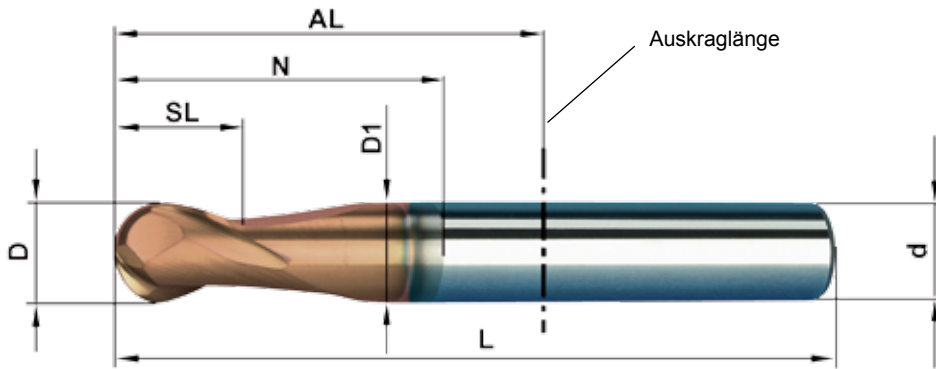
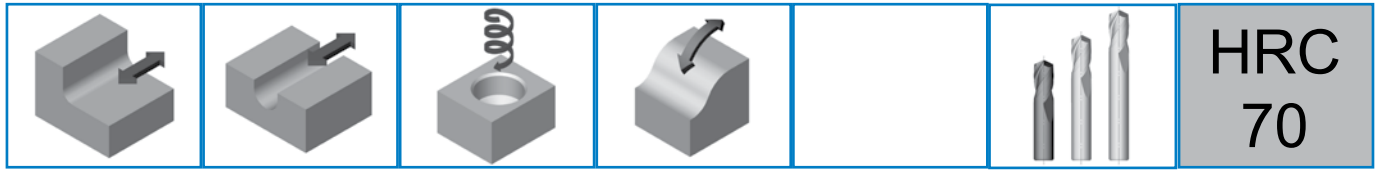
Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 38-48 HRC	2	200 (180 - 220)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,25	0,25	45	2,00	31.890	5.420
	3	200 (180 - 220)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,35	0,35	45	2,99	21.300	4.685
	4	200 (180 - 220)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,50	0,50	45	3,99	15.950	4.145
	5	200 (180 - 220)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,60	0,60	45	4,98	12.770	3.705
	6	200 (180 - 220)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,70	0,70	45	5,98	10.650	3.410
	8	200 (180 - 220)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,95	0,95	45	7,97	7.980	2.875
	10	200 (180 - 220)	0,195 (0,175 - 0,215)	1,20	1,20	45	9,97	6.390	2.490
	12	200 (180 - 220)	0,205 (0,185 - 0,225)	1,45	1,45	45	11,97	5.320	2.180
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,25	0,25	45	2,00	25.510	3.825
	3	160 (140 - 180)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,35	45	2,99	17.040	3.410
	4	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,50	45	3,99	12.760	3.060
	5	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,60	0,60	45	4,98	10.220	2.760
	6	160 (140 - 180)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,70	0,70	45	5,98	8.520	2.470
	8	160 (140 - 180)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,95	0,95	45	7,97	6.390	2.110
	10	160 (140 - 180)	0,180 (0,160 - 0,200)	1,20	1,20	45	9,97	5.110	1.840
	12	160 (140 - 180)	0,190 (0,170 - 0,210)	1,45	1,45	45	11,97	4.260	1.620
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 56-63 HRC	2	120 (100 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,25	45	2,00	19.140	2.680
	3	120 (100 - 140)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,35	45	2,99	12.780	2.300
	4	120 (100 - 140)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	0,50	45	3,99	9.570	2.105
	5	120 (100 - 140)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,60	0,60	45	4,98	7.660	1.915
	6	120 (100 - 140)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,70	0,70	45	5,98	6.390	1.725
	8	120 (100 - 140)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,95	0,95	45	7,97	4.790	1.435
	10	120 (100 - 140)	0,165 (0,145 - 0,185)	1,20	1,20	45	9,97	3.830	1.265
	12	120 (100 - 140)	0,175 (0,155 - 0,195)	1,45	1,45	45	11,97	3.190	1.115



Schlichten

Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 38-48 HRC	2	350 (310 - 390)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	1,79	62.410	5.615
	3	350 (310 - 390)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	2,59	42.950	4.725
	4	350 (310 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,05	0,05	45	3,39	32.900	4.275
	5	350 (310 - 390)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	4,38	25.410	3.555
	6	350 (310 - 390)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	5,19	21.480	3.220
	8	350 (310 - 390)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	6,77	16.450	2.630
	10	350 (310 - 390)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,10	0,10	45	8,34	13.360	2.270
	12	350 (310 - 390)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,15	45	10,16	10.970	1.975
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.815
	3	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	4.050
	4	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.385
	5	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	21.780	2.830
	6	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.575
	8	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	2.255
	10	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.830
	12	300 (270 - 330)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.600
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 56-63 HRC	2	240 (210 - 270)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	3.425
	3	240 (210 - 270)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.945
	4	240 (210 - 270)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.705
	5	240 (210 - 270)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	17.430	2.265
	6	240 (210 - 270)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	2.060
	8	240 (210 - 270)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.690
	10	240 (210 - 270)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.465
	12	240 (210 - 270)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.205

## Technische Daten VHM 238 HX70



Toleranz  $\varnothing$ :

$\varnothing$  2,0 - 8,0 = -0,008  
 $\varnothing$  -0,018

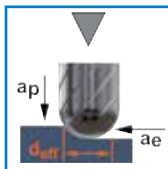
$\varnothing$  10,0 - 16,0 = -0,013  
 $\varnothing$  -0,028

Bestell-Nr.	D	SL	D1	N	AL	$d_{h6}$	L	Z
VHM 238-02 HX70	2	2	-	6,8	22	6	58	2
VHM 238-03 HX70	3	3	-	10,3	22	6	58	2
VHM 238-04 HX70	4	4	-	13,8	22	6	58	2
VHM 238-05 HX70	5	5	-	17,2	22	6	58	2
VHM 238-06 HX70	6	6	5,6	21,0	22	6	58	2
VHM 238-08 HX70	8	8	7,6	27,0	28	8	64	2
VHM 238-10 HX70	10	10	9,6	32,0	33	10	73	2
VHM 238-12 HX70	12	12	11,6	38,0	39	12	84	2
VHM 238-16 HX70	16	16	15,6	44,0	45	16	93	2

AL = Auskräglänge

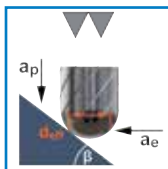
Nebenstehend aufgeführte Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können. Nutzen Sie für die Bearbeitung die Maschine mit der höchsten Genauigkeit und der höchsten Steifigkeit. Sollte die Ihnen verfügbare Drehzahl niedriger als in der Tabelle angegebene Wert sein, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.

# Schnittdatenempfehlung



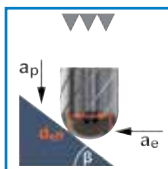
Schruppen

Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,35	0,80	0	1,52	27.230	2.995
	3	130 (120 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,55	1,20	0	2,32	17.820	2.495
	4	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,70	1,60	0	3,04	13.610	2.315
	5	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,90	2,00	0	3,84	10.770	2.045
	6	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,25	2,40	0	4,87	8.490	1.785
	8	130 (120 - 140)	0,120 (0,100 - 0,140)	1,70	3,20	0	6,55	6.320	1.515
	10	130 (120 - 140)	0,130 (0,110 - 0,150)	2,10	4,00	0	8,15	5.080	1.320
	12	130 (120 - 140)	0,140 (0,120 - 0,160)	2,50	4,80	0	9,75	4.250	1.190
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,35	0,80	0	1,52	23.040	2.305
	3	110 (100 - 120)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,55	1,20	0	2,32	15.080	1.960
	4	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,70	1,60	0	3,04	11.520	1.845
	5	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,90	2,00	0	3,84	9.110	1.640
	6	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,25	2,40	0	4,87	7.180	1.435
	8	110 (100 - 120)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,70	3,20	0	6,55	5.350	1.175
	10	110 (100 - 120)	0,120 (0,100 - 0,140)	2,10	4,00	0	8,15	4.300	1.030
	12	110 (100 - 120)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,50	4,80	0	9,75	3.590	900
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  63-70 HRC	2	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,20	0,25	0	1,20	13.260	665
	3	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,30	0,35	0	1,80	8.840	530
	4	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,40	0,50	0	2,40	6.630	465
	5	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,55	0,60	0	3,13	5.090	405
	6	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,70	0	3,85	4.130	370
	8	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,95	0,95	0	5,18	3.070	305
	10	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	1,20	1,20	0	6,50	2.450	270
	12	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	1,40	1,45	0	7,70	2.070	250
16	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	1,90	1,90	0	10,35	1.540	200	



Vorschlichten

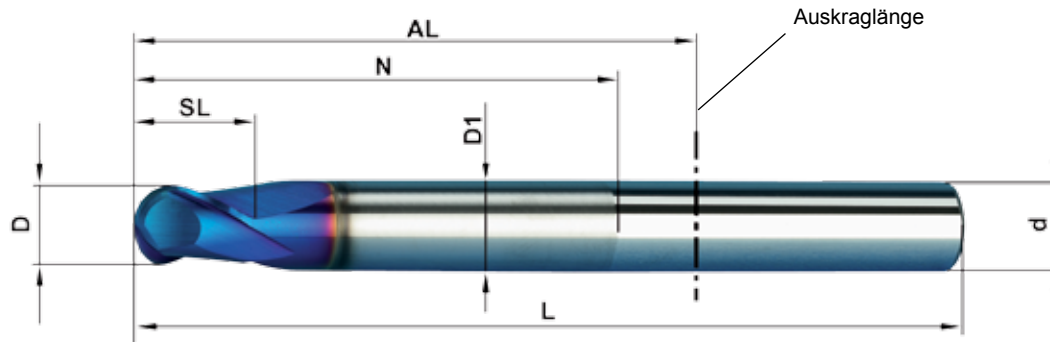
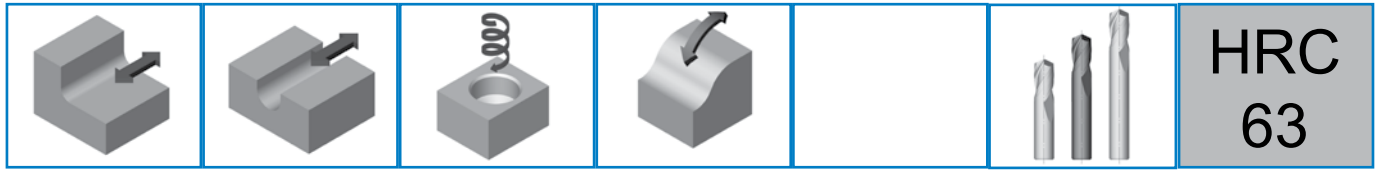
Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,25	0,25	45	2,00	25.510	3.825
	3	160 (140 - 180)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,35	45	2,99	17.040	3.410
	4	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,50	45	3,99	12.760	3.060
	5	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,60	0,60	45	4,98	10.220	2.760
	6	160 (140 - 180)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,70	0,70	45	5,98	8.520	2.470
	8	160 (140 - 180)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,95	0,95	45	7,97	6.390	2.110
	10	160 (140 - 180)	0,180 (0,160 - 0,200)	1,20	1,20	45	9,97	5.110	1.840
	12	160 (140 - 180)	0,190 (0,170 - 0,210)	1,45	1,45	45	11,97	4.260	1.620
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,25	45	2,00	19.140	2.680
	3	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,35	45	2,99	12.780	2.300
	4	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	0,50	45	3,99	9.570	2.105
	5	120 (110 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,60	0,60	45	4,98	7.660	1.915
	6	120 (110 - 130)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,70	0,70	45	5,98	6.390	1.725
	8	120 (110 - 130)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,95	0,95	45	7,97	4.790	1.435
	10	120 (110 - 130)	0,165 (0,145 - 0,185)	1,20	1,20	45	9,97	3.830	1.265
	12	120 (110 - 130)	0,175 (0,155 - 0,195)	1,45	1,45	45	11,97	3.190	1.115
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  63-70 HRC	2	90 (80 - 100)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	1,95	14.710	1.765
	3	90 (80 - 100)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,20	0,20	45	2,90	9.890	1.580
	4	90 (80 - 100)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,30	0,30	45	3,89	7.360	1.400
	5	90 (80 - 100)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,35	0,35	45	4,84	5.910	1.300
	6	90 (80 - 100)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,45	0,45	45	5,84	4.900	1.175
	8	90 (80 - 100)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,60	0,60	45	7,79	3.680	995
	10	90 (80 - 100)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,70	0,70	45	9,69	2.960	860
	12	90 (80 - 100)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,85	0,85	45	11,64	2.460	765
16	90 (80 - 100)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,15	1,15	45	15,53	1.840	625	



Schlichten

Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.815
	3	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	4.050
	4	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.385
	5	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	21.780	2.830
	6	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.575
	8	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	2.255
	10	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.830
	12	300 (270 - 330)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.600
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	3.425
	3	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.945
	4	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.705
	5	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	17.430	2.265
	6	240 (220 - 260)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	2.060
	8	240 (220 - 260)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.690
	10	240 (220 - 260)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.465
	12	240 (220 - 260)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.205
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  63-70 HRC	2	165 (150 - 180)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	29.420	2.355
	3	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	20.250	2.025
	4	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	15.510	1.705
	5	165 (150 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	4,38	11.980	1.440
	6	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	10.120	1.315
	8	165 (150 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	6,77	7.760	1.085
	10	165 (150 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	8,34	6.300	945
	12	165 (150 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	5.170	825
16	165 (150 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,20	0,20	45	13,54	3.880	620	

## Technische Daten VHM 239 HX63



Toleranz  $\varnothing$ :

$\varnothing$  2,0 - 8,0 =  $-0,008$   
 $-0,018$

$\varnothing$  10,0 - 16,0 =  $-0,013$   
 $-0,028$

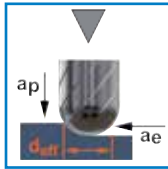
Bestell-Nr.	D	SL	D1	N	AL	dh6	L	Z
VHM 239-02 HX63	2	2	-	10,9	37	6	73	2
VHM 239-03 HX63	3	3	-	17,0	37	6	73	2
VHM 239-04 HX63	4	4	-	22,8	37	6	73	2
VHM 239-05 HX63	5	5	-	28,5	37	6	73	2
VHM 239-06 HX63	6	6	5,6	36,0	37	6	73	2
VHM 239-08 HX63	8	8	7,6	47,0	48	8	84	2
VHM 239-10 HX63	10	10	9,6	52,0	53	10	93	2
VHM 239-12 HX63	12	12	11,6	64,0	65	12	110	2
VHM 239-16 HX63	16	16	15,6	91,0	92	16	140	2

AL = Auskräglänge

Nebenstehend aufgeführte Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können. Nutzen Sie für die Bearbeitung die Maschine mit der höchsten Genauigkeit und der höchsten Steifigkeit. Sollte die Ihnen verfügbare Drehzahl niedriger als in der Tabelle angegebene Wert sein, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.

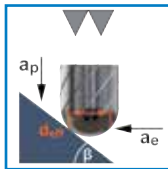


# Schnittdatenempfehlung



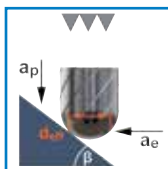
Schruppen

Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 38-48 HRC	2	160 (140 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,30	0,80	0	1,43	35.660	3.925
	3	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,45	1,20	0	2,14	23.770	3.330
	4	160 (140 - 180)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,65	1,60	0	2,95	17.260	2.935
	5	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,80	2,00	0	3,67	13.890	2.640
	6	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,15	2,40	0	4,72	10.780	2.265
	8	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,50	3,20	0	6,24	8.160	1.875
	10	160 (140 - 180)	0,125 (0,105 - 0,145)	1,90	4,00	0	7,85	6.490	1.625
	12	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	2,25	4,80	0	9,37	5.440	1.470
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	130 (110 - 150)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,30	0,80	0	1,43	28.970	2.895
	3	130 (110 - 150)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,45	1,20	0	2,14	19.310	2.510
	4	130 (110 - 150)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,65	1,60	0	2,95	14.020	2.105
	5	130 (110 - 150)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,80	2,00	0	3,67	11.290	1.920
	6	130 (110 - 150)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,15	2,40	0	4,72	8.760	1.665
	8	130 (110 - 150)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,50	3,20	0	6,24	6.630	1.390
	10	130 (110 - 150)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,90	4,00	0	7,85	5.270	1.210
	12	130 (110 - 150)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,25	4,80	0	9,37	4.420	1.105
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	110 (90 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,30	0,80	0	1,43	24.510	2.205
	3	110 (90 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,45	1,20	0	2,14	16.340	1.960
	4	110 (90 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,65	1,60	0	2,95	11.860	1.660
	5	110 (90 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,80	2,00	0	3,67	9.550	1.530
	6	110 (90 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,15	2,40	0	4,72	7.410	1.335
	8	110 (90 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,50	3,20	0	6,24	5.610	1.120
	10	110 (90 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,90	4,00	0	7,85	4.460	980
	12	110 (90 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	2,25	4,80	0	9,37	3.740	860



Vorschlichten

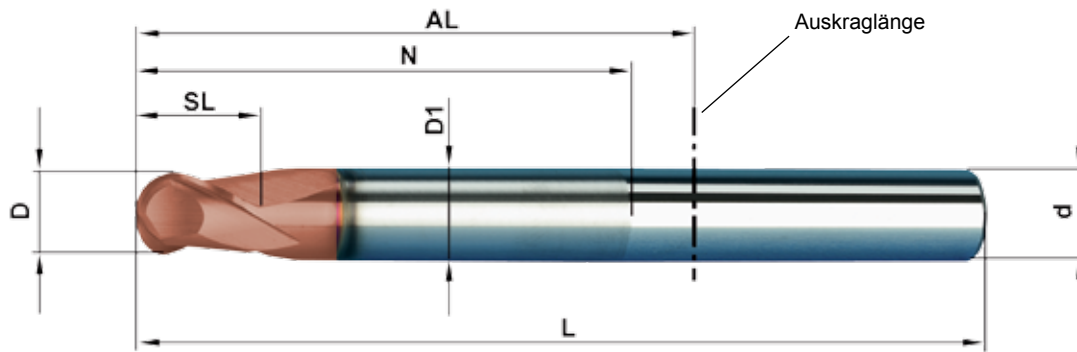
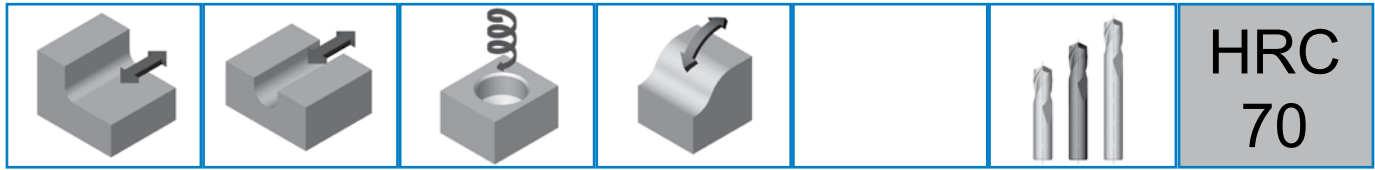
Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 38-48 HRC	2	200 (180 - 220)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,25	45	1,98	32.150	4.825
	3	200 (180 - 220)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,30	0,35	45	2,97	21.440	4.290
	4	200 (180 - 220)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,45	0,50	45	3,98	16.000	3.680
	5	200 (180 - 220)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,55	0,60	45	4,97	12.810	3.330
	6	200 (180 - 220)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,65	0,70	45	5,96	10.680	3.095
	8	200 (180 - 220)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,85	0,95	45	7,94	8.020	2.565
	10	200 (180 - 220)	0,175 (0,155 - 0,195)	1,10	1,20	45	9,94	6.400	2.240
	12	200 (180 - 220)	0,185 (0,165 - 0,205)	1,30	1,45	45	11,92	5.340	1.975
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,25	45	1,98	25.720	3.600
	3	160 (140 - 180)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,30	0,35	45	2,97	17.150	3.085
	4	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,45	0,50	45	3,98	12.800	2.690
	5	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,55	0,60	45	4,97	10.250	2.460
	6	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,65	0,70	45	5,96	8.540	2.220
	8	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,85	0,95	45	7,94	6.410	1.925
	10	160 (140 - 180)	0,160 (0,140 - 0,180)	1,10	1,20	45	9,94	5.120	1.640
	12	160 (140 - 180)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,30	1,45	45	11,92	4.270	1.450
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	120 (100 - 140)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,25	45	1,98	19.290	2.510
	3	120 (100 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,30	0,35	45	2,97	12.860	2.185
	4	120 (100 - 140)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,45	0,50	45	3,98	9.600	1.920
	5	120 (100 - 140)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,55	0,60	45	4,97	7.690	1.690
	6	120 (100 - 140)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,65	0,70	45	5,96	6.410	1.540
	8	120 (100 - 140)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,85	0,95	45	7,94	4.810	1.300
	10	120 (100 - 140)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,10	1,20	45	9,94	3.840	1.150
	12	120 (100 - 140)	0,155 (0,135 - 0,175)	1,30	1,45	45	11,92	3.200	990



Schlichten

Material	D [mm]	Vc [m/min]	Fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 38-48 HRC	2	350 (310 - 390)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	62.410	4.995
	3	350 (310 - 390)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	42.950	4.295
	4	350 (310 - 390)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	32.900	3.620
	5	350 (310 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,05	0,10	45	4,17	26.730	3.475
	6	350 (310 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	21.480	2.790
	8	350 (310 - 390)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	6,77	16.450	2.470
	10	350 (310 - 390)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	13.360	2.140
	12	350 (310 - 390)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	10.970	1.755
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.280
	3	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	3.680
	4	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.100
	5	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,10	45	4,17	22.910	2.750
	6	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.395
	8	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.975
	10	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.720
	12	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.410
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	240 (210 - 270)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.995
	3	240 (210 - 270)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.650
	4	240 (210 - 270)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.255
	5	240 (210 - 270)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,10	45	4,17	18.330	2.015
	6	240 (210 - 270)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.770
	8	240 (210 - 270)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.465
	10	240 (210 - 270)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.280
	12	240 (210 - 270)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.130

## Technische Daten VHM 239 HX70



Toleranz  $\varnothing$ :

$\varnothing$  2,0 - 8,0 = -0,008  
-0,018

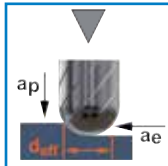
$\varnothing$  10,0 - 16,0 = -0,013  
-0,028

Bestell-Nr.	D	SL	D1	N	AL	d <sub>h6</sub>	L	Z
VHM 239-02 HX70	2	2	-	10,9	37	6	73	2
VHM 239-03 HX70	3	3	-	17,0	37	6	73	2
VHM 239-04 HX70	4	4	-	22,8	37	6	73	2
VHM 239-05 HX70	5	5	-	28,5	37	6	73	2
VHM 239-06 HX70	6	6	5,6	36,0	37	6	73	2
VHM 239-08 HX70	8	8	7,6	47,0	48	8	84	2
VHM 239-10 HX70	10	10	9,6	52,0	53	10	93	2
VHM 239-12 HX70	12	12	11,6	64,0	65	12	110	2
VHM 239-16 HX70	16	16	15,6	91,0	92	16	140	2

AL = Auskräglänge

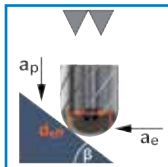
Nebenstehend aufgeführte Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können. Nutzen Sie für die Bearbeitung die Maschine mit der höchsten Genauigkeit und der höchsten Steifigkeit. Sollte die Ihnen verfügbare Drehzahl niedriger als in der Tabelle angegebene Wert sein, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.

# Schnittdatenempfehlung



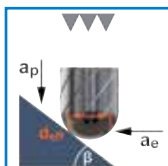
Schruppen

Material	D [mm]	V <sub>c</sub> [m/min]	F <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	V <sub>f</sub> [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,30	0,80	0	1,43	28.970	2.895
	3	130 (120 - 140)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,45	1,20	0	2,14	19.310	2.510
	4	130 (120 - 140)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,65	1,60	0	2,95	14.020	2.105
	5	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,80	2,00	0	3,67	11.290	1.920
	6	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,15	2,40	0	4,72	8.760	1.665
	8	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,50	3,20	0	6,24	6.630	1.390
	10	130 (120 - 140)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,90	4,00	0	7,85	5.270	1.210
	12	130 (120 - 140)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,25	4,80	0	9,37	4.420	1.105
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,30	0,80	0	1,43	24.510	2.205
	3	110 (100 - 120)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,45	1,20	0	2,14	16.340	1.960
	4	110 (100 - 120)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,65	1,60	0	2,95	11.860	1.660
	5	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,80	2,00	0	3,67	9.550	1.530
	6	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,15	2,40	0	4,72	7.410	1.335
	8	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,50	3,20	0	6,24	5.610	1.120
	10	110 (100 - 120)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,90	4,00	0	7,85	4.460	980
	12	110 (100 - 120)	0,115 (0,095 - 0,135)	2,25	4,80	0	9,37	3.740	860
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  63-70 HRC	2	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,20	0,25	0	1,20	13.260	530
	3	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,30	0,35	0	1,80	8.840	530
	4	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,40	0,50	0	2,40	6.630	465
	5	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,45	0,60	0	2,86	5.560	445
	6	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,65	0,70	0	3,73	4.270	340
	8	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,85	0,95	0	4,93	3.230	290
	10	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	1,05	1,20	0	6,13	2.600	260
	12	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	1,25	1,45	0	7,33	2.170	240
16	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	1,70	1,90	0	9,86	1.610	195	



Vorschlichten

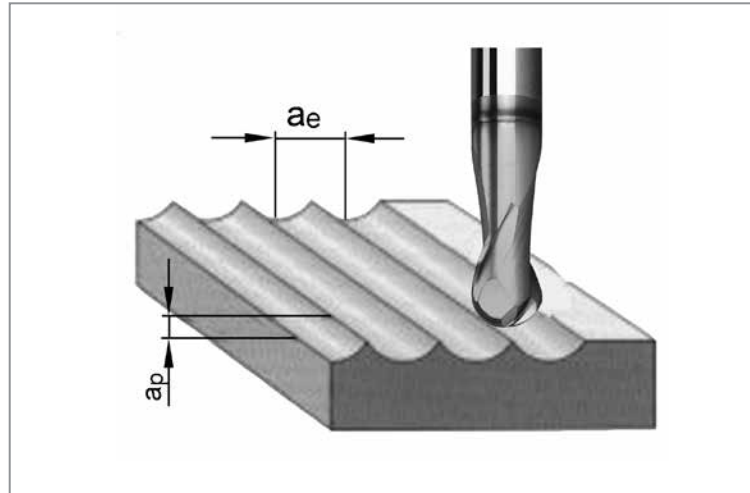
Material	D [mm]	V <sub>c</sub> [m/min]	F <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	V <sub>f</sub> [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,25	45	1,98	25.720	3.600
	3	160 (140 - 180)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,30	0,35	45	2,97	17.150	3.085
	4	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,45	0,50	45	3,98	12.800	2.690
	5	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,55	0,60	45	4,97	10.250	2.460
	6	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,65	0,70	45	5,96	8.540	2.220
	8	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,85	0,95	45	7,94	6.410	1.925
	10	160 (140 - 180)	0,160 (0,140 - 0,180)	1,10	1,20	45	9,94	5.120	1.640
	12	160 (140 - 180)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,30	1,45	45	11,92	4.270	1.450
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,25	45	1,98	19.290	2.510
	3	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,30	0,35	45	2,97	12.860	2.185
	4	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,45	0,50	45	3,98	9.600	1.920
	5	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,55	0,60	45	4,97	7.690	1.690
	6	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,65	0,70	45	5,96	6.410	1.540
	8	120 (110 - 130)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,85	0,95	45	7,94	4.810	1.300
	10	120 (110 - 130)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,10	1,20	45	9,94	3.840	1.150
	12	120 (110 - 130)	0,155 (0,135 - 0,175)	1,30	1,45	45	11,92	3.200	990
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  63-70 HRC	2	90 (80 - 100)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,15	0,15	45	1,95	14.710	1.620
	3	90 (80 - 100)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,20	45	2,90	9.890	1.485
	4	90 (80 - 100)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,25	0,30	45	3,84	7.450	1.340
	5	90 (80 - 100)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,35	45	4,84	5.910	1.180
	6	90 (80 - 100)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,40	0,45	45	5,79	4.940	1.085
	8	90 (80 - 100)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,60	45	7,69	3.730	895
	10	90 (80 - 100)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,65	0,70	45	9,64	2.970	770
	12	90 (80 - 100)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,80	0,85	45	11,59	2.470	690
16	90 (80 - 100)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,05	1,15	45	15,43	1.860	560	



Schlichten

Material	D [mm]	V <sub>c</sub> [m/min]	F <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	V <sub>f</sub> [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  1200- 1600 N/mm <sup>2</sup> 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.280
	3	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	3.680
	4	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.100
	5	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,10	45	4,17	22.910	2.750
	6	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.395
	8	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.975
	10	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.720
	12	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.410
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.995
	3	240 (220 - 260)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.650
	4	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.255
	5	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,10	45	4,17	18.330	2.015
	6	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.770
	8	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.465
	10	240 (220 - 260)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.280
	12	240 (220 - 260)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.130
Werkzeugstahl Vergütungsstahl  63-70 HRC	2	165 (150 - 180)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	29.420	2.060
	3	165 (150 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	20.250	1.825
	4	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	15.510	1.550
	5	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,10	45	4,17	12.600	1.385
	6	165 (150 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,19	10.120	1.215
	8	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	6,77	7.760	1.010
	10	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	8,34	6.300	820
	12	165 (150 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	10,16	5.170	725
16	165 (150 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,20	45	13,28	3.950	595	

## Theoretische Rautiefe in der Fräsbearbeitung (µm)



R <sub>th</sub> [µm]		a <sub>e</sub> [mm]							
		0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5
Werkzeugdurchmesser [mm]	2,0	0,31	0,70	1,25	2,82	5,01	11,31	20,20	31,75
	3,0	0,21	0,47	0,83	1,88	3,33	7,50	13,33	20,83
	4,0	0,16	0,35	0,63	1,41	2,50	5,63	10,03	15,69
	5,0	0,13	0,28	0,50	1,12	2,00	4,50	8,00	12,50
	6,0	0,10	0,23	0,42	0,94	1,67	3,75	6,67	10,43
	8,0	0,08	0,18	0,31	0,70	1,25	2,81	5,00	7,82
	10,0	0,06	0,14	0,25	0,56	1,00	2,25	4,00	6,25
	12,0	0,05	0,12	0,21	0,47	0,83	1,88	3,33	5,21
	16,0	0,04	0,09	0,16	0,35	0,63	1,41	2,50	3,91

**Theoretische Formel:**

$$R_{th} = \frac{a_e^2}{4 \cdot D} \text{ [µm]}$$

**oder:**

$$R_{th} = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2 - br^2}{4}} \text{ [µm]}$$

## Formel für Vorschub/Umdrehung (mm)

$$f = \sqrt{\frac{R_{th} \cdot 4 \cdot D}{10000}} \text{ [mm]}$$