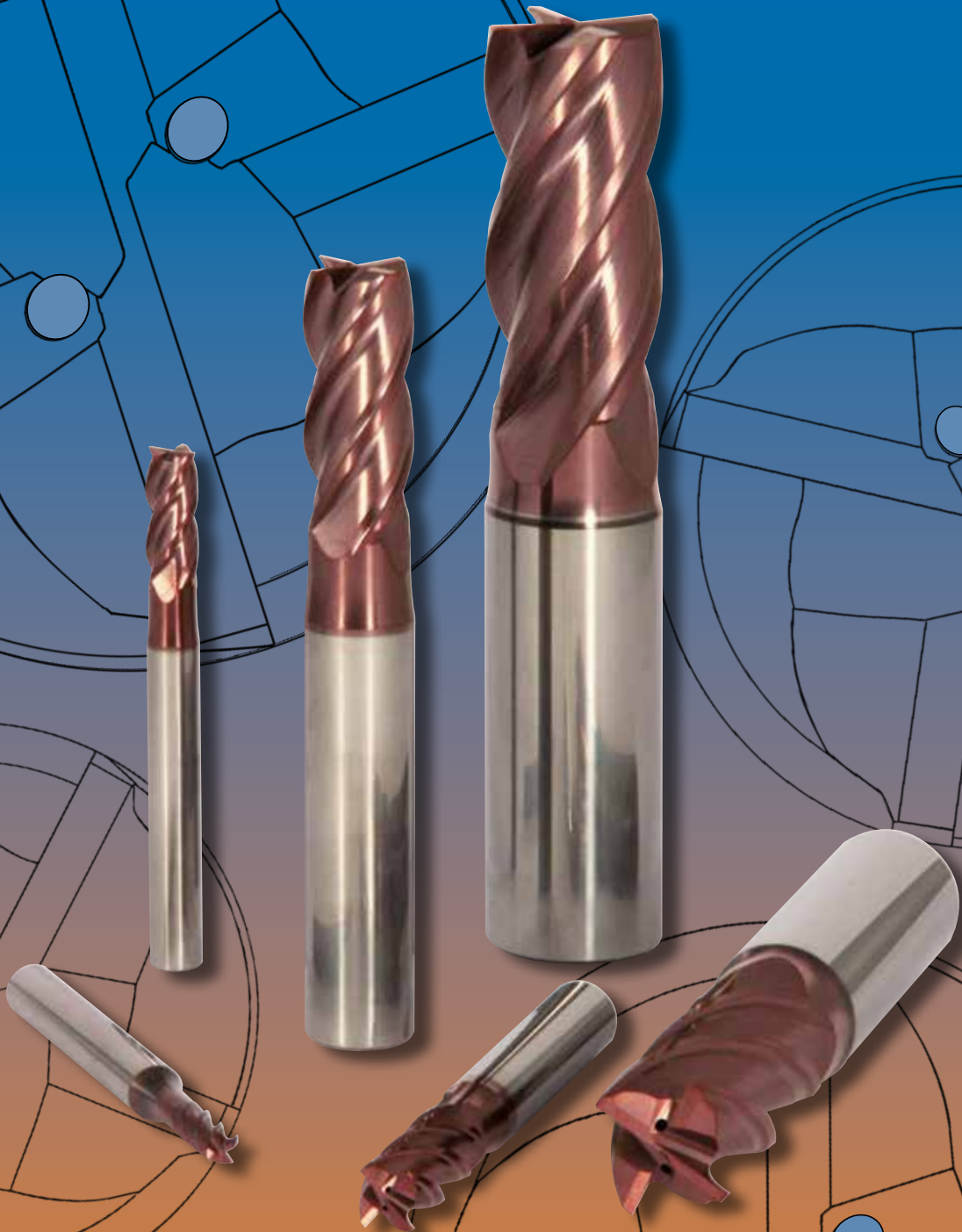




Jongen Werkzeugtechnik



# VHM 478W HD08



Produkte aus



Willich



NRW



Deutschland



Europa



Europa

und die



## Das Werkzeug

Die neuen Jungen UNI-MILL Vollhartmetallfräser VHM 478W HD08 mit internen Kühlmittelkanälen wurden speziell für die Hochleistungszerspanung von allen gebräuchlichen Stahlwerkstoffen, wie niedrig- und hochlegierten Stählen, sowie auch von Gusswerkstoffen entwickelt. Die Bearbeitung von rostfreiem Stahl ist aber auch möglich.

Zudem sind sie für Fräsbearbeitungen unter widrigen Bedingungen wie z.B. schwingungsanfälligen Aufspannungen und/oder älteren schwingungsanfälligen Maschinen geeignet.

### Die Geometrie:

- Ungleiche Drallwinkel und ungleiche Stirnteilung gegen Vibrationen.
- Optimales Verhältnis zwischen großen Spanräumen und stabilem Kern.
- Zwei gerade Kühlmittelkanäle mit stirnseitigem Austritt, hierdurch bessere Kühlung und Späneabfuhr beim Vollnuten, Ramping, Helix- und Taschenfräsen.
- Optimierter Freischliff mit weichen Übergängen zum Schaft => verbesserte Werkzeugsteifigkeit bei erhöhter Toleranz gegen Erschütterungen.
- Stabile Schneidkeilgeometrie für instabilere und vibrationsanfällige Bearbeitungen.
- Homogene Schneidkante mit definiertem Schneidkantenradius für äußerst hohe Standzeiten und zuverlässige Prozesssicherheit selbst unter schwierigen Bedingungen.



### Die Sorte HD08:

#### Das Hartmetall:

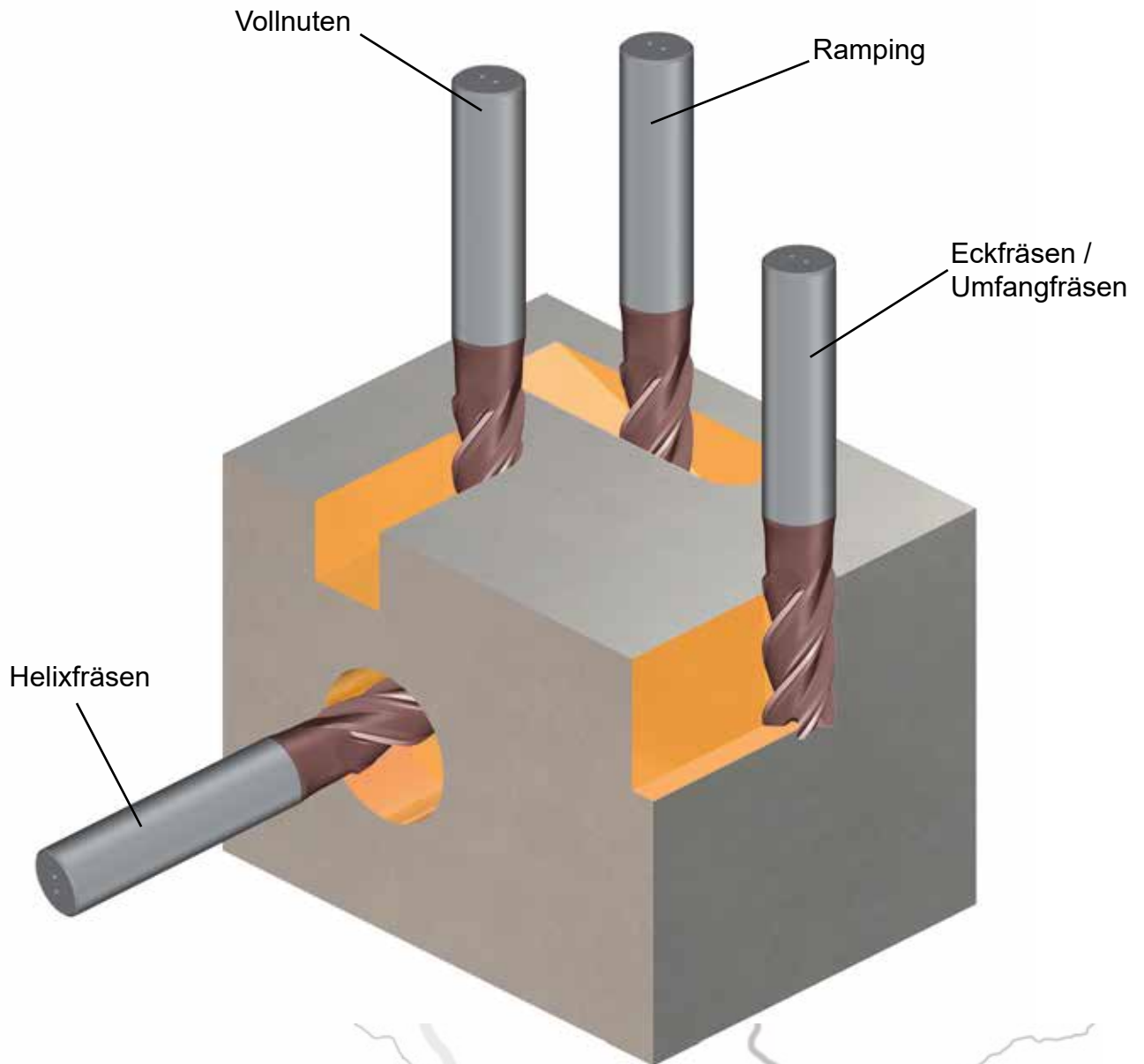
Spezielle Feinstkornsorte (1,0µm Korngröße) im Bereich K10-K20 mit mittlerer Härte, sehr guter Verschleißfestigkeit und Kantenstabilität bei außerordentlich hoher Biegebruchfestigkeit.

#### Die Beschichtung:

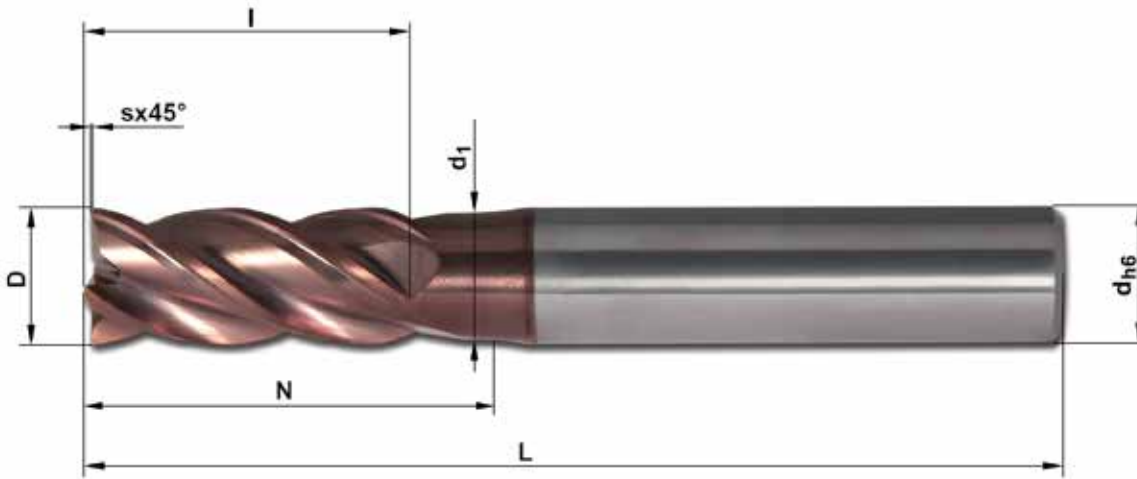
TiAlSiN basierte HiPIMS (High Power Impulse Magnetron Sputtering)-Schicht der neuesten Entwicklungsstufe

- Durch Silizium-Dotierung besonders hohe Härte und Temperaturstabilität
- Durch HiPIMS-Technologie extrem homogener und noch leistungsfähigerer Schichtaufbau
- Maximale Einsatztemperatur bis 1.100°C

## Die Einsatzgebiete

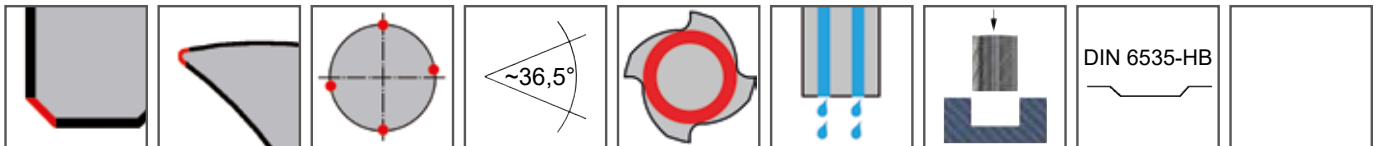


# Technische Daten VHM 478W HD08



Toleranz D

$\varnothing 4,0-25,0 = \begin{matrix} -0,02 \\ -0,04 \end{matrix}$



Bestell-Nr.	D	s	l	N	d <sub>1</sub>	d	L	Z	IK
VHM 478W-04 HD08	4	0,100	8	13	3,7	6	58	4	x
VHM 478W-05 HD08	5	0,125	10	13	4,6	6	58	4	x
VHM 478W-06 HD08	6	0,150	13	19	5,5	6	58	4	✓
VHM 478W-08 HD08	8	0,200	18	26	7,3	8	64	4	✓
VHM 478W-10 HD08	10	0,250	22	30	9,3	10	73	4	✓
VHM 478W-12 HD08	12	0,300	26	36	11,2	12	84	4	✓
VHM 478W-14 HD08	14	0,350	30	38	13,2	14	84	4	✓
VHM 478W-16 HD08	16	0,400	34	45	15,0	16	93	4	✓
VHM 478W-20 HD08	20	0,500	42	54	19,0	20	104	4	✓
VHM 478W-25 HD08	25	0,600	54	70	24,0	25	130	4	✓

IK = Interne Kühlmittelkanäle

## Symbolerklärung



Schuppen



Vorschlichten



Schichten



Stahl



Edelstahl



Gusseisen GG(G)



Eckenfase



Abgerundete  
Schneidkante



Ungleichteilung



Gemittelter Spiralwinkel



Konischer Kern



Werkzeug hat mehrere  
interne Kühlmittelkanäle mit  
stirnseitigem Austritt

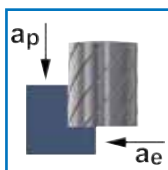
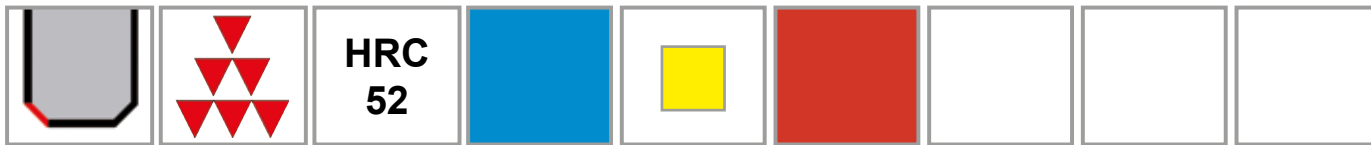


Tauchfähiges Werkzeug



Schaffform nach  
DIN 6535-HB (Weldon)

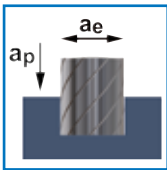
# Schnittdatenempfehlung VHM 478W HD08 - Eckfräsen



Material	D [mm]	Z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]
Baustahl Unlegierter Stahl <800 N/mm <sup>2</sup>	4	4	250 (225-275)	0,030 (0,029-0,032)	5,80	1,80	20.040	2.425	25,3
	5	4	250 (225-275)	0,040 (0,036-0,040)	7,70	2,25	16.010	2.420	41,9
	6	4	250 (225-275)	0,045 (0,043-0,048)	10,50	2,70	13.330	2.415	68,5
	8	4	250 (225-275)	0,060 (0,057-0,063)	15,30	3,60	9.980	2.415	133,0
	10	4	250 (225-275)	0,075 (0,072-0,079)	19,10	4,50	7.980	2.410	207,1
	12	4	250 (225-275)	0,090 (0,086-0,095)	22,90	5,40	6.650	2.410	298,0
	14	4	250 (225-275)	0,105 (0,100-0,111)	26,70	6,30	5.700	2.410	405,4
	16	4	250 (225-275)	0,120 (0,115-0,127)	30,50	7,20	4.980	2.410	529,2
	20	4	250 (225-275)	0,150 (0,144-0,159)	38,10	9,00	3.980	2.410	826,4
25	4	250 (225-275)	0,190 (0,179-0,198)	49,60	11,25	3.190	2.410	1.344,8	
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 800-1200 N/mm <sup>2</sup>	4	4	170 (145-195)	0,030 (0,028-0,031)	5,50	1,68	13.630	1.585	14,6
	5	4	170 (145-195)	0,035 (0,035-0,038)	7,40	2,10	10.890	1.580	24,6
	6	4	170 (145-195)	0,045 (0,041-0,046)	10,20	2,52	9.060	1.580	40,6
	8	4	170 (145-195)	0,060 (0,055-0,061)	14,80	3,36	6.790	1.580	78,6
	10	4	170 (145-195)	0,075 (0,069-0,076)	18,60	4,20	5.430	1.580	123,4
	12	4	170 (145-195)	0,085 (0,083-0,092)	22,30	5,04	4.520	1.575	177,0
	14	4	170 (145-195)	0,100 (0,097-0,107)	26,00	5,88	3.870	1.575	240,8
	16	4	170 (145-195)	0,115 (0,110-0,122)	29,70	6,72	3.390	1.575	314,3
	20	4	170 (145-195)	0,145 (0,138-0,153)	37,20	8,40	2.710	1.575	492,2
25	4	170 (145-195)	0,180 (0,173-0,191)	48,30	10,50	2.170	1.575	798,8	
Gusseisen GG(G)	4	4	160 (135-185)	0,030 (0,027-0,030)	5,50	1,60	12.830	1.455	12,8
	5	4	160 (135-185)	0,035 (0,034-0,037)	7,40	2,00	10.250	1.455	21,5
	6	4	160 (135-185)	0,045 (0,040-0,045)	10,20	2,40	8.530	1.450	35,5
	8	4	160 (135-185)	0,055 (0,054-0,060)	14,80	3,20	6.390	1.450	68,7
	10	4	160 (135-185)	0,070 (0,067-0,074)	18,60	4,00	5.110	1.450	107,9
	12	4	160 (135-185)	0,085 (0,081-0,089)	22,30	4,80	4.250	1.450	155,2
	14	4	160 (135-185)	0,100 (0,094-0,104)	26,00	5,60	3.650	1.445	210,4
	16	4	160 (135-185)	0,115 (0,108-0,119)	29,70	6,40	3.190	1.445	274,7
	20	4	160 (135-185)	0,140 (0,135-0,149)	37,20	8,00	2.550	1.445	430,0
25	4	160 (135-185)	0,175 (0,168-0,186)	48,30	10,00	2.040	1.445	697,9	
Edelstahl Hochlegierter Stahl	4	4	120 (95-135)	0,025 (0,026-0,028)	5,20	1,50	9.620	1.040	8,1
	5	4	120 (95-135)	0,035 (0,032-0,035)	6,90	1,88	7.690	1.040	13,5
	6	4	120 (95-135)	0,040 (0,039-0,043)	9,50	2,25	6.400	1.040	22,2
	8	4	120 (95-135)	0,055 (0,051-0,057)	13,90	3,00	4.790	1.035	43,2
	10	4	120 (95-135)	0,070 (0,064-0,071)	17,30	3,75	3.830	1.035	67,1
	12	4	120 (95-135)	0,080 (0,077-0,085)	20,80	4,50	3.190	1.035	96,9
	14	4	120 (95-135)	0,095 (0,090-0,099)	24,30	5,25	2.730	1.035	132,0
	16	4	120 (95-135)	0,110 (0,103-0,114)	27,80	6,00	2.390	1.035	172,6
	20	4	120 (95-135)	0,135 (0,128-0,142)	34,70	7,50	1.910	1.035	269,4
25	4	120 (95-135)	0,170 (0,160-0,177)	45,20	9,38	1.530	1.035	438,6	

Die aufgeführten Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können. Beim Trochoidal-Fräsen mit  $a_e$  bis  $0,2 \times D$  können die Werte  $V_c$  und  $f_z$  um bis zu 50% erhöht werden.

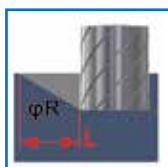
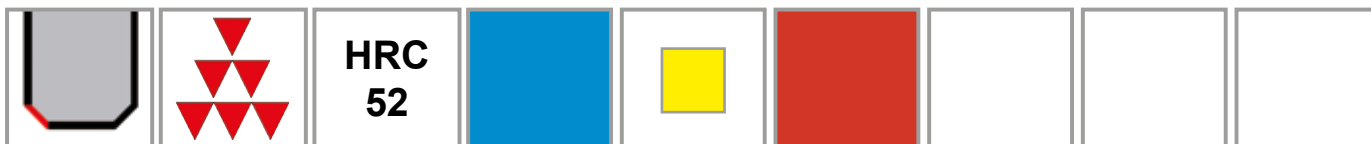
# Schnittdatenempfehlung VHM 478W HD08 - Vollnuten



Material	D [mm]	Z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]
Baustahl Unlegierter Stahl <800 N/mm <sup>2</sup>	4	4	230 (205-255)	0,020 (0,019-0,021)	5,30	4,00	18.440	1.475	31,3
	5	4	230 (205-255)	0,025 (0,023-0,026)	6,60	5,00	14.730	1.475	48,7
	6	4	230 (205-255)	0,030 (0,028-0,031)	8,00	6,00	12.260	1.470	70,6
	8	4	230 (205-255)	0,040 (0,037-0,041)	10,60	8,00	9.190	1.470	124,7
	10	4	230 (205-255)	0,050 (0,047-0,052)	13,00	10,00	7.340	1.470	191,1
	12	4	230 (205-255)	0,060 (0,056-0,062)	15,60	12,00	6.120	1.470	275,2
	14	4	230 (205-255)	0,070 (0,065-0,072)	18,20	14,00	5.240	1.465	373,3
	16	4	230 (205-255)	0,080 (0,075-0,082)	20,80	16,00	4.580	1.465	487,6
	20	4	230 (205-255)	0,100 (0,093-0,103)	25,60	20,00	3.670	1.470	752,6
25	4	230 (205-255)	0,125 (0,117-0,129)	32,00	25,00	2.930	1.465	1.172,0	
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 800-1200 N/mm <sup>2</sup>	4	4	150 (125-175)	0,020 (0,018-0,019)	5,10	4,00	12.030	895	18,3
	5	4	150 (125-175)	0,025 (0,022-0,024)	6,30	5,00	9.610	890	28,0
	6	4	150 (125-175)	0,030 (0,026-0,029)	7,60	6,00	8.000	890	40,6
	8	4	150 (125-175)	0,035 (0,035-0,039)	10,10	8,00	5.990	890	71,9
	10	4	150 (125-175)	0,045 (0,044-0,049)	12,40	10,00	4.790	890	110,4
	12	4	150 (125-175)	0,055 (0,053-0,058)	14,90	12,00	3.990	890	159,1
	14	4	150 (125-175)	0,065 (0,062-0,068)	17,40	14,00	3.420	890	216,8
	16	4	150 (125-175)	0,075 (0,071-0,078)	19,90	16,00	2.990	890	283,4
20	4	150 (125-175)	0,095 (0,088-0,097)	24,40	20,00	2.390	885	431,9	
25	4	150 (125-175)	0,115 (0,110-0,122)	30,50	25,00	1.910	885	674,8	
Gusseisen GG(G)	4	4	140 (115-165)	0,020 (0,017-0,019)	5,10	4,00	11.230	815	16,6
	5	4	140 (115-165)	0,025 (0,022-0,024)	6,30	5,00	8.970	810	25,5
	6	4	140 (115-165)	0,025 (0,026-0,029)	7,60	6,00	7.460	810	36,9
	8	4	140 (115-165)	0,035 (0,034-0,038)	10,10	8,00	5.590	810	65,4
	10	4	140 (115-165)	0,045 (0,043-0,048)	12,40	10,00	4.470	810	100,4
	12	4	140 (115-165)	0,055 (0,052-0,057)	14,90	12,00	3.720	810	144,8
	14	4	140 (115-165)	0,065 (0,060-0,067)	17,40	14,00	3.190	810	197,3
	16	4	140 (115-165)	0,070 (0,069-0,076)	19,90	16,00	2.790	810	257,9
20	4	140 (115-165)	0,090 (0,086-0,095)	24,40	20,00	2.230	810	395,3	
25	4	140 (115-165)	0,115 (0,108-0,119)	30,50	25,00	1.780	810	617,6	
Edelstahl Hochlegierter Stahl	4	4	100 (75-110)	0,020 (0,017-0,018)	4,70	4,00	8.020	565	10,6
	5	4	100 (75-110)	0,020 (0,021-0,023)	5,80	5,00	6.400	565	16,4
	6	4	100 (75-110)	0,025 (0,025-0,028)	7,00	6,00	5.330	565	23,7
	8	4	100 (75-110)	0,035 (0,033-0,037)	9,30	8,00	3.990	560	41,7
	10	4	100 (75-110)	0,045 (0,042-0,046)	11,40	10,00	3.190	560	63,8
	12	4	100 (75-110)	0,055 (0,050-0,055)	13,70	12,00	2.660	560	92,1
	14	4	100 (75-110)	0,060 (0,059-0,065)	16,00	14,00	2.280	560	125,4
	16	4	100 (75-110)	0,070 (0,067-0,074)	18,30	16,00	1.990	560	164,0
20	4	100 (75-110)	0,090 (0,084-0,092)	22,40	20,00	1.590	560	250,9	
25	4	100 (75-110)	0,110 (0,105-0,116)	28,00	25,00	1.270	560	392,0	

Die aufgeführten Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können.

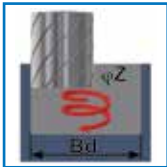
# Schnittdatenempfehlung VHM 478W HD08 - Ramping



Material	D [mm]	Z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap max. [mm]	ae [mm]	phiR max. [°]	L [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Baustahl Unlegierter Stahl <800 N/mm <sup>2</sup>	4	4	230 (205-255)	0,020 (0,019-0,021)	3,00	4,00	35	4,2	18.440	1.450
	5	4	230 (205-255)	0,025 (0,023-0,026)	3,80	5,00	35	5,4	14.730	1.445
	6	4	230 (205-255)	0,030 (0,028-0,031)	4,50	6,00	35	6,4	12.260	1.445
	8	4	230 (205-255)	0,040 (0,037-0,041)	6,00	8,00	35	8,5	9.190	1.445
	10	4	230 (205-255)	0,050 (0,047-0,052)	7,50	10,00	35	10,7	7.340	1.440
	12	4	230 (205-255)	0,060 (0,056-0,062)	9,00	12,00	35	12,8	6.120	1.440
	14	4	230 (205-255)	0,070 (0,065-0,072)	10,50	14,00	35	14,9	5.240	1.440
	16	4	230 (205-255)	0,080 (0,075-0,082)	12,00	16,00	35	17,1	4.580	1.440
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 800-1200 N/mm <sup>2</sup>	4	4	150 (125-175)	0,020 (0,018-0,019)	2,70	4,00	20	7,4	12.030	895
	5	4	150 (125-175)	0,025 (0,022-0,024)	3,40	5,00	20	9,3	9.610	890
	6	4	150 (125-175)	0,030 (0,026-0,029)	4,10	6,00	20	11,2	8.000	890
	8	4	150 (125-175)	0,035 (0,035-0,039)	5,40	8,00	20	14,8	5.990	890
	10	4	150 (125-175)	0,045 (0,044-0,049)	6,80	10,00	20	18,6	4.790	890
	12	4	150 (125-175)	0,055 (0,053-0,058)	8,10	12,00	20	22,2	3.990	890
	14	4	150 (125-175)	0,065 (0,062-0,068)	9,50	14,00	20	26,1	3.420	890
	16	4	150 (125-175)	0,075 (0,071-0,078)	10,80	16,00	20	29,6	2.990	890
Gusseisen GG(G)	4	4	140 (115-165)	0,020 (0,017-0,019)	2,70	4,00	20	7,4	11.230	815
	5	4	140 (115-165)	0,025 (0,022-0,024)	3,40	5,00	20	9,3	8.970	810
	6	4	140 (115-165)	0,025 (0,026-0,029)	4,10	6,00	20	11,2	7.460	810
	8	4	140 (115-165)	0,035 (0,034-0,038)	5,40	8,00	20	14,8	5.590	810
	10	4	140 (115-165)	0,045 (0,043-0,048)	6,80	10,00	20	18,6	4.470	810
	12	4	140 (115-165)	0,055 (0,052-0,057)	8,10	12,00	20	22,2	3.720	810
	14	4	140 (115-165)	0,065 (0,060-0,067)	9,50	14,00	20	26,1	3.190	810
	16	4	140 (115-165)	0,070 (0,069-0,076)	10,80	16,00	20	29,6	2.790	810
Edelstahl Hochlegierter Stahl	4	4	100 (75-110)	0,020 (0,017-0,018)	2,40	4,00	5	27,4	8.020	565
	5	4	100 (75-110)	0,020 (0,021-0,023)	3,00	5,00	5	34,2	6.400	565
	6	4	100 (75-110)	0,025 (0,025-0,028)	3,60	6,00	5	41,1	5.330	565
	8	4	100 (75-110)	0,035 (0,033-0,037)	4,80	8,00	5	54,8	3.990	560
	10	4	100 (75-110)	0,045 (0,042-0,046)	6,00	10,00	5	68,5	3.190	560
	12	4	100 (75-110)	0,055 (0,050-0,055)	7,20	12,00	5	82,2	2.660	560
	14	4	100 (75-110)	0,060 (0,059-0,065)	8,40	14,00	5	96,0	2.280	560
	16	4	100 (75-110)	0,070 (0,067-0,074)	9,60	16,00	5	109,7	1.990	560
	20	4	100 (75-110)	0,090 (0,084-0,092)	12,00	20,00	5	137,1	1.590	560
25	4	100 (75-110)	0,110 (0,105-0,116)	15,00	25,00	5	171,4	1.270	560	

Die aufgeführten Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können. Beim Bohren empfehlen wir den hier aufgeführten Ramping-Vorschub fz um 50% zu reduzieren.

# Schnittdatenempfehlung VHM 478W HD08 - Helixfräsen



Material	D [mm]	Z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap max./Umdr. [mm]	ae [mm]	φZ max. [°]	Bd [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	Vf [mm/min]
Baustahl Unlegierter Stahl <800 N/mm <sup>2</sup>	4	4	230 (205-255)	0,020 (0,019-0,021)	3,00	4,00	15,6	7,40	18.440	1.450
	5	4	230 (205-255)	0,025 (0,023-0,026)	3,80	5,00	16,0	9,20	14.730	1.445
	6	4	230 (205-255)	0,030 (0,028-0,031)	4,50	6,00	15,6	11,10	12.260	1.445
	8	4	230 (205-255)	0,040 (0,037-0,041)	6,00	8,00	15,6	14,80	9.190	1.445
	10	4	230 (205-255)	0,050 (0,047-0,052)	7,50	10,00	15,6	18,50	7.340	1.440
	12	4	230 (205-255)	0,060 (0,056-0,062)	9,00	12,00	15,6	22,20	6.120	1.440
	14	4	230 (205-255)	0,070 (0,065-0,072)	10,50	14,00	15,6	25,90	5.240	1.440
	16	4	230 (205-255)	0,080 (0,075-0,082)	12,00	16,00	15,6	29,60	4.580	1.440
	20	4	230 (205-255)	0,100 (0,093-0,103)	15,00	20,00	15,6	37,00	3.670	1.440
25	4	230 (205-255)	0,125 (0,117-0,129)	18,80	25,00	15,7	46,20	2.930	1.440	
Werkzeugstahl Vergütungsstahl 800-1200 N/mm <sup>2</sup>	4	4	150 (125-175)	0,020 (0,018-0,019)	2,70	4,00	14,1	7,40	12.030	895
	5	4	150 (125-175)	0,025 (0,022-0,024)	3,40	5,00	14,4	9,20	9.610	890
	6	4	150 (125-175)	0,030 (0,026-0,029)	4,10	6,00	14,3	11,10	8.000	890
	8	4	150 (125-175)	0,035 (0,035-0,039)	5,40	8,00	14,1	14,80	5.990	890
	10	4	150 (125-175)	0,045 (0,044-0,049)	6,80	10,00	14,2	18,50	4.790	890
	12	4	150 (125-175)	0,055 (0,053-0,058)	8,10	12,00	14,1	22,20	3.990	890
	14	4	150 (125-175)	0,065 (0,062-0,068)	9,50	14,00	14,2	25,90	3.420	890
	16	4	150 (125-175)	0,075 (0,071-0,078)	10,80	16,00	14,1	29,60	2.990	890
	20	4	150 (125-175)	0,095 (0,088-0,097)	13,50	20,00	14,1	37,00	2.390	885
25	4	150 (125-175)	0,115 (0,110-0,122)	16,90	25,00	14,2	46,20	1.910	885	
Gusseisen GG(G)	4	4	140 (115-165)	0,020 (0,017-0,019)	2,70	4,00	14,1	7,40	11.230	815
	5	4	140 (115-165)	0,025 (0,022-0,024)	3,40	5,00	14,4	9,20	8.970	810
	6	4	140 (115-165)	0,025 (0,026-0,029)	4,10	6,00	14,3	11,10	7.460	810
	8	4	140 (115-165)	0,035 (0,034-0,038)	5,40	8,00	14,1	14,80	5.590	810
	10	4	140 (115-165)	0,045 (0,043-0,048)	6,80	10,00	14,2	18,50	4.470	810
	12	4	140 (115-165)	0,055 (0,052-0,057)	8,10	12,00	14,1	22,20	3.720	810
	14	4	140 (115-165)	0,065 (0,060-0,067)	9,50	14,00	14,2	25,90	3.190	810
	16	4	140 (115-165)	0,070 (0,069-0,076)	10,80	16,00	14,1	29,60	2.790	810
	20	4	140 (115-165)	0,090 (0,086-0,095)	13,50	20,00	14,1	37,00	2.230	810
25	4	140 (115-165)	0,115 (0,108-0,119)	16,90	25,00	14,2	46,20	1.780	810	
Edelstahl Hochlegierter Stahl	4	4	100 (75-110)	0,020 (0,017-0,018)	2,40	4,00	12,6	7,40	8.020	565
	5	4	100 (75-110)	0,020 (0,021-0,023)	3,00	5,00	12,8	9,20	6.400	565
	6	4	100 (75-110)	0,025 (0,025-0,028)	3,60	6,00	12,6	11,10	5.330	565
	8	4	100 (75-110)	0,035 (0,033-0,037)	4,80	8,00	12,6	14,80	3.990	560
	10	4	100 (75-110)	0,045 (0,042-0,046)	6,00	10,00	12,6	18,50	3.190	560
	12	4	100 (75-110)	0,055 (0,050-0,055)	7,20	12,00	12,6	22,20	2.660	560
	14	4	100 (75-110)	0,060 (0,059-0,065)	8,40	14,00	12,6	25,90	2.280	560
	16	4	100 (75-110)	0,070 (0,067-0,074)	9,60	16,00	12,6	29,60	1.990	560
	20	4	100 (75-110)	0,090 (0,084-0,092)	12,00	20,00	12,6	37,00	1.590	560
25	4	100 (75-110)	0,110 (0,105-0,116)	15,00	25,00	12,6	46,20	1.270	560	

Die aufgeführten Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können.

Irtümer, Auslassungen und technische Modifikationen vorbehalten

