



## Vollhartmetall Radius- und Torusfräser *Solid carbide Ball nose and Toric end mills*


Auswahlprogramm für den Werkzeug- und Formenbau  
*Programm choices for moldmaking and tooling*


# Sonderaktion *Special campaign*





**HAM Radius- und Torusfräser**  
für die 3-D Bearbeitung  
von Konturen

**HAM Ball nose and Toric end mills**  
for 3-D machining of  
contours

  
40-5460 TA-AL Seite 2  
Page 2


  
40-5480 Seite 3  
Diamant Page 3


  
40-6120 TA-X Seite 4 - 6  
Page 4 - 6


  
40-5500 TA-X Seite 7  
Page 7

  
40-5600 Seite 8  
Diamant Page 8

  
40-5181 TA Seite 9  
Page 9

  
40-5860 TA-AL Seite 10  
Page 10

  
40-5880 Seite 11  
Diamant Page 11

  
40-6080 TA-X Seite 12-13  
Page 12-13

**Schnittdaten**  
ab Seite 14  
from Page 14

**Gültig bis 30.04.2009**  
***Valid until April 30, 2009***

**HAM**

Vollhartmetall-Torusfräser  
solid carbide toric end mills

W+F VHM Z 2 30° rechts Werk Norm

Typ W HA

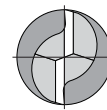
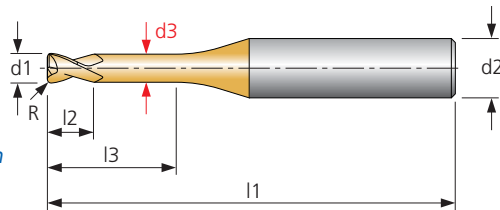
Eckradius HSC SHRINK FIT

**Konstruktions-Daten**

- für dünnwandige Konturen in Aluminium und Kunststoff
- spezielle Ausspitzung
- zentrumschneidend
- Radiustoleranz 0/-0,015

**Engineering data**

- for thin-walled contours of aluminium and synthetic material
- special web thinning
- centre cutting
- ball nose tolerance 0/-0,015



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5460	●	●							○	○				○	●	○	●	●	○	○

● sehr gut geeignet / very suitable ○ geeignet / suitable

Ø d1/R (e8) mm	40-5460	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	TA-AL					
0,2/0,05	31,50	0,3	0,5	0,18	55	4
0,2/0,05	31,50	0,3	1	0,18	55	4
0,2/0,05	31,50	0,3	1,5	0,18	55	4
0,3/0,05	28,35	0,45	1	0,28	55	4
0,3/0,05	28,35	0,45	2	0,28	55	4
0,3/0,05	28,35	0,45	3	0,28	55	4
0,4/0,05	28,35	0,6	2	0,37	55	4
0,4/0,05	28,35	0,6	3	0,37	55	4
0,4/0,05	28,35	0,6	4	0,37	55	4
0,5/0,05	27,30	0,7	3	0,47	55	4
0,5/0,05	27,30	0,7	5	0,47	55	4
0,5/0,05	27,65	0,7	8	0,47	55	4
0,6/0,06	27,65	0,9	3	0,57	55	4
0,6/0,06	27,65	0,9	5	0,57	55	4
0,6/0,06	28,00	0,9	8	0,57	55	4
0,8/0,08	26,95	1,1	4	0,76	55	4
0,8/0,08	27,30	1,1	6	0,76	55	4
0,8/0,08	27,65	1,1	8	0,76	55	4
0,8/0,08	27,65	1,1	10	0,76	55	4
1,0/0,1	26,60	1,5	6	0,95	55	4
1,0/0,1	26,95	1,5	10	0,95	55	4
1,0/0,1	27,30	1,5	14	0,95	55	4
1,0/0,1	27,65	1,5	18	0,95	55	4
1,0/0,1	28,00	1,5	24	0,95	60	4
1,2/0,12	26,25	1,6	6	1,15	55	4
1,2/0,12	26,60	1,6	10	1,15	55	4
1,2/0,12	26,95	1,6	14	1,15	55	4
1,2/0,12	27,30	1,6	18	1,15	55	4
1,2/0,12	27,65	1,6	24	1,15	60	4
1,5/0,15	25,90	2	6	1,44	55	4
1,5/0,15	26,25	2	10	1,44	55	4
1,5/0,15	26,60	2	14	1,44	55	4

Ø d1/R (e8) mm	40-5460	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	TA-AL					
1,5/0,15	26,95	2	18	1,44	55	4
1,5/0,15	27,65	2	24	1,44	60	4
2,0/0,2	24,15	2,5	6	1,92	65	4
2,0/0,2	24,15	2,5	10	1,92	65	4
2,0/0,2	24,85	2,5	14	1,92	65	4
2,0/0,2	24,85	2,5	18	1,92	65	4
2,0/0,2	25,20	2,5	24	1,92	75	4
2,0/0,2	25,20	2,5	30	1,92	75	4
2,5/0,25	24,15	3,5	10	2,4	65	4
2,5/0,25	24,85	3,5	20	2,4	65	4
2,5/0,25	25,20	3,5	30	2,4	75	4
3,0/0,3	24,15	5	6	2,9	65	4
3,0/0,3	24,15	5	10	2,9	65	4
3,0/0,3	24,85	5	14	2,9	65	4
3,0/0,3	24,85	5	18	2,9	65	4
3,0/0,3	25,20	5	24	2,9	75	4
3,0/0,3	25,20	5	30	2,9	75	4
4,0/0,4	24,85	6	10	3,9	65	6
4,0/0,4	25,20	6	14	3,9	65	6
4,0/0,4	25,20	6	18	3,9	65	6
4,0/0,4	25,55	6	24	3,9	75	6
4,0/0,4	25,90	6	30	3,9	75	6
5,0/0,5	24,85	7,5	10	4,9	65	6
5,0/0,5	25,20	7,5	20	4,9	65	6
5,0/0,5	25,90	7,5	30	4,9	75	6
5,0/0,5	26,60	7,5	40	4,9	90	6
6,0/0,6	25,20	10	12	5,9	65	6
6,0/0,6	25,90	10	20	5,9	65	6
6,0/0,6	26,60	10	30	5,9	75	6
6,0/0,6	27,30	10	40	5,9	90	6
6,0/0,6	27,65	10	50	5,9	90	6

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-5460-1,5/0,15-18

HAM

Vollhartmetall-Torusfräser  
solid carbide toric end mills

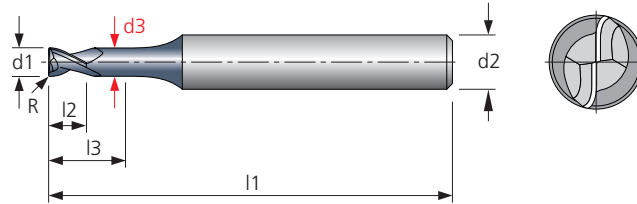
W+F VHM Z 2 35° rechts Werk Norm  
Typ W HA  
Eckradius HSC SHRINK FIT

Konstruktions-Daten

- zentrumsschneidend
- abgesetzter Hals
- Diamantbeschichtung für abrasive Werkstoffe
- Radiustoleranz 0/-0,015

Engineering data

- centre cutting
- reduced neck
- diamond coating for abrasive materials
- ball nose tolerance 0/-0,015



Material	Alu	Alu >9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit-Faserverbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5480																●	○			

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

Ø d1/R (0/-0,01) mm	40-5480					
	Diamant	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
0,2/0,05	50,00	0,3	0,5	0,18	55	4
0,2/0,05	50,00	0,3	1	0,18	55	4
0,2/0,05	50,00	0,3	1,5	0,18	55	4
0,3/0,05	45,00	0,45	1	0,28	55	4
0,3/0,05	45,00	0,45	2	0,28	55	4
0,3/0,05	45,00	0,45	3	0,28	55	4
0,4/0,05	43,00	0,6	2	0,37	55	4
0,4/0,05	43,00	0,6	3	0,37	55	4
0,4/0,05	43,00	0,6	4	0,37	55	4
0,5/0,05	36,00	0,7	3	0,47	55	4
0,5/0,05	36,00	0,7	5	0,47	55	4
0,5/0,05	36,00	0,7	8	0,47	55	4
0,6/0,06	36,00	0,9	3	0,57	55	4
0,6/0,06	36,00	0,9	5	0,57	55	4
0,6/0,06	36,00	0,9	8	0,57	55	4
0,8/0,08	36,00	1,1	4	0,76	55	4
0,8/0,08	36,00	1,1	6	0,76	55	4
0,8/0,08	36,00	1,1	8	0,76	55	4
0,8/0,08	36,00	1,1	10	0,76	55	4
1,0/0,1	36,00	1,5	6	0,95	55	4
1,0/0,1	36,00	1,5	10	0,95	55	4
1,0/0,1	36,00	1,5	14	0,95	55	4
1,0/0,1	36,00	1,5	18	0,95	55	4
1,0/0,1	36,00	1,5	24	0,95	60	4
1,2/0,12	36,00	1,6	6	1,15	55	4
1,2/0,12	36,00	1,6	10	1,15	55	4
1,2/0,12	36,00	1,6	14	1,15	55	4
1,2/0,12	36,00	1,6	18	1,15	55	4
1,2/0,12	36,00	1,6	24	1,15	60	4
1,5/0,15	36,00	2	6	1,44	55	4
1,5/0,15	36,00	2	10	1,44	55	4
1,5/0,15	36,00	2	14	1,44	55	4

Ø d1/R (0/-0,01) mm	40-5480					
	Diamant	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
1,5/0,15	36,00	2	18	1,44	55	4
1,5/0,15	36,00	2	24	1,44	60	4
2,0/0,2	37,00	2,5	6	1,92	65	4
2,0/0,2	37,00	2,5	10	1,92	65	4
2,0/0,2	37,00	2,5	14	1,92	65	4
2,0/0,2	37,00	2,5	18	1,92	65	4
2,0/0,2	37,00	2,5	24	1,92	75	4
2,0/0,2	37,00	2,5	30	1,92	75	4
2,5/0,25	37,00	3,5	10	2,4	65	4
2,5/0,25	37,00	3,5	20	2,4	65	4
2,5/0,25	37,00	3,5	30	2,4	75	4
3,0/0,3	43,00	5	6	2,9	65	4
3,0/0,3	43,00	5	10	2,9	65	4
3,0/0,3	43,00	5	14	2,9	65	4
3,0/0,3	43,00	5	18	2,9	65	4
3,0/0,3	43,00	5	24	2,9	75	4
3,0/0,3	43,00	5	30	2,9	75	4
4,0/0,4	51,00	6	10	3,9	65	6
4,0/0,4	51,00	6	14	3,9	65	6
4,0/0,4	51,00	6	18	3,9	65	6
4,0/0,4	51,00	6	24	3,9	75	6
4,0/0,4	51,00	6	30	3,9	75	6
5,0/0,5	59,00	7,5	10	4,9	65	6
5,0/0,5	59,00	7,5	20	4,9	65	6
5,0/0,5	59,00	7,5	30	4,9	75	6
5,0/0,5	59,00	7,5	40	4,9	90	6
6,0/0,6	62,00	10	12	5,9	65	6
6,0/0,6	62,00	10	20	5,9	65	6
6,0/0,6	62,00	10	30	5,9	75	6
6,0/0,6	62,00	10	40	5,9	90	6
6,0/0,6	62,00	10	50	5,9	90	6

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-5480-1,5/0,15-18

HAM

Vollhartmetall-Torusfräser  
solid carbide toric end mills

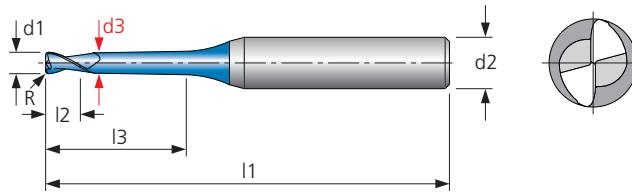
W+F VHM Z 2 30° rechts Werk Norm  
 Typ H HA  
 Eckradius HSC SHRINK FIT

Konstruktions-Daten

- Nenndurchmesser-Toleranz 0/-0,01
- konischer Hals 1°
- langer Hals zum Rippenfräsen
- extrem verstärkter Kern
- Radiustoleranz 0/-0,015

Engineering data

- diameter tolerance 0/-0,01
- conical neck 1°
- long neck for rib milling
- web thickness reinforced
- ball nose tolerance 0/-0,015



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-6120			○	●	●	●	●		○	○	●	●					●		●	●

● sehr gut geeignet / very suitable ○ geeignet / suitable

Ø d1/R (0/-0,01) mm	40-6120		l2 mm	l3 mm	Hals		Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm	Effektive Bearbeitungstiefe abhängig vom Konturwinkel (β) des Werkstückes. Effective machining depth depending on inclined angle (β) of workpiece.																																	
	TA-X				0,5°						1°						1,5°						2°						2,5°						3°								
					mm					mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm							
0,2/0,05	27,30		0,3	0,5	0,18	45	4	1,09	1,27	1,45	1,62	1,8	1,97																														
0,2/0,05	27,30		0,3	1	0,18	45	4	1,49	1,77	2,01	2,23	2,44	2,64																														
0,2/0,05	27,30		0,3	1,5	0,18	45	4	1,86	2,27	2,56	2,82	3,06	3,28																														
0,3/0,05	27,30		0,45	1	0,28	45	4	1,57	1,82	2,05	2,27	2,47	2,67																														
0,3/0,05	27,30		0,45	2	0,28	45	4	2,33	2,82	3,15	3,44	3,7	3,94																														
0,3/0,05	27,30		0,45	3	0,28	45	4	2,3	3,82	4,25	4,59	4,88	5,16																														
0,4/0,05	27,30		0,6	2	0,37	45	4	2,57	2,94	3,24	3,51	3,76	3,99																														
0,4/0,05	27,30		0,6	3	0,37	45	4	3,32	3,94	4,33	4,65	4,94	5,21																														
0,4/0,05	27,30		0,6	4	0,37	45	4	3,27	4,94	5,41	5,78	6,1	6,4																														
0,5/0,05	27,30		0,7	2	0,45	45	4	2,79	3,1	3,37	3,62	3,86	4,08																														
0,5/0,05	27,30		0,7	4	0,45	45	4	4,47	5,1	5,52	5,87	6,18	6,47																														
0,5/0,05	27,30		0,7	6	0,45	45	4	4,81	7,1	7,65	8,08	8,45	8,78																														
0,5/0,05	27,30		0,7	8	0,45	45	4	8,81	9,1	9,77	10,26	10,68	11,06																														
0,6/0,06	27,30		0,9	2	0,55	45	4	2,84	3,14	3,4	3,64	3,88	4,1																														
0,6/0,06	27,30		0,9	4	0,55	45	4	4,55	5,14	5,54	5,89	6,2	6,48																														
0,6/0,06	27,30		0,9	6	0,55	45	4	5,2	7,14	7,67	8,09	8,46	8,8																														
0,6/0,06	27,30		0,9	8	0,55	45	4	5,2	9,14	9,79	10,28	10,7	11,07																														
0,6/0,06	27,30		0,9	10	0,55	45	4	5,2	11,14	11,9	12,45	12,91	13,32																														
0,7/0,07	27,30		1	2	0,65	45	4	2,88	3,17	3,43	3,67	3,9	4,12																														
0,7/0,07	27,30		1	4	0,65	45	4	4,62	5,17	5,57	5,91	6,21	6,5																														
0,7/0,07	27,30		1	6	0,65	45	4	5,59	7,17	7,69	8,11	8,48	8,81																														
0,7/0,07	27,30		1	8	0,65	45	4	5,59	9,17	9,81	10,29	10,71	11,08																														
0,7/0,07	27,30		1	10	0,65	45	4	5,59	11,17	11,91	12,46	12,92	13,33																														
0,8/0,08	27,30		1,2	4	0,75	45	4	4,68	5,2	5,59	5,93	6,23	6,51																														
0,8/0,08	27,30		1,2	6	0,75	45	4	6,16	7,2	7,71	8,13	8,49	8,82																														
0,8/0,08	27,30		1,2	8	0,75	45	4	5,98	9,2	9,83	10,31	10,72	11,09																														
0,8/0,08	27,30		1,2	10	0,75	45	4	5,98	11,2	11,93	12,48	12,93	13,34																														
0,8/0,08	27,30		1,2	12	0,75	45	4	5,98	13,2	14,03	14,63	15,12	15,56																														
0,9/0,09	27,30		1,35	6	0,85	45	4	6,36	7,23	7,74	8,15	8,51	8,83																														
0,9/0,09	27,30		1,35	8	0,85	45	4	6,37	9,23	9,85	10,33	10,74	11,1																														
0,9/0,09	27,30		1,35	10	0,85	45	4	6,37	11,23	11,95	12,49	12,94	13,35																														
0,9/0,09	27,30		1,35	15	0,85	50	4	6,37	16,23	17,19	17,85	18,39	18,87																														
1,0/0,1	25,20		1,5	6	0,95	45	4	6,46	7,26	7,76	8,16	8,52	8,85																														
1,0/0,1	25,20		1,5	8	0,95	45	4	6,76	9,26	9,87	10,34	10,75	11,12																														
1,0/0,1	25,20		1,5	10	0,95	45	4	6,76	11,26	11,97	12,5	12,96	13,36																														
1,0/0,1	25,20		1,5	12	0,95	45	4	6,76	13,26	14,07	14,65	15,14	—																														
1,0/0,1	25,20		1,5	14	0,95	50	4	6,76	15,26	16,16	16,79	17,32	—																														
1,0/0,1	25,20		1,5	16	0,95	50	4	6,76	17,26	18,25	18,93	19,49	—																														

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example:

HA-Schaft/shank

40-6120-0,2/0,05-0,5

Ø d1/R (0/-0,01) mm	40-6120	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm	Effektive Bearbeitungstiefe abhängig vom Konturwinkel ( $\beta$ ) des Werkstückes. Effective machining depth depending on inclined angle ( $\beta$ ) of workpiece.					
	TA-X						0,5°	1°	1,5°	2°	2,5°	3°
1,2/0,12	25,20	1,8	6	1,15	45	4	6,61	7,32	7,8	8,2	8,55	8,87
1,2/0,12	25,20	1,8	8	1,15	45	4	7,54	9,32	9,91	10,37	10,77	11,14
1,2/0,12	25,20	1,8	10	1,15	45	4	7,54	11,32	12,01	12,53	12,98	13,38
1,2/0,12	25,20	1,8	12	1,15	45	4	7,54	13,32	14,1	14,68	15,17	15,59
1,4/0,14	25,20	2,1	6	1,35	45	4	6,73	7,38	7,84	8,23	8,58	8,89
1,4/0,14	25,20	2,1	8	1,35	45	4	8,34	9,38	9,95	10,4	10,8	11,16
1,4/0,14	25,20	2,1	10	1,35	45	4	8,32	11,38	12,04	12,56	13	13,4
1,4/0,14	25,20	2,1	12	1,35	45	4	8,32	13,38	14,14	14,71	15,19	15,61
1,4/0,14	25,20	2,1	14	1,35	50	4	8,32	15,38	16,23	16,84	17,36	17,81
1,4/0,14	25,20	2,1	16	1,35	50	4	8,32	17,38	18,31	18,97	19,52	20
1,5/0,15	25,20	2,3	6	1,45	45	4	6,78	7,41	7,86	8,25	8,59	8,91
1,5/0,15	25,20	2,3	8	1,45	45	4	8,45	9,41	9,96	10,42	10,81	11,17
1,5/0,15	25,20	2,3	10	1,45	45	4	8,71	11,41	12,06	12,57	13,01	13,4
1,5/0,15	25,20	2,3	12	1,45	45	4	8,71	13,41	14,15	14,72	15,2	15,62
1,5/0,15	25,20	2,3	14	1,45	50	4	8,71	15,41	16,24	16,86	17,37	17,82
1,5/0,15	25,20	2,3	16	1,45	50	4	8,71	17,41	18,32	18,98	19,53	20,01
1,5/0,15	25,20	2,3	18	1,45	55	4	8,71	19,41	20,41	21,11	21,68	22,19
1,5/0,15	25,20	2,3	20	1,45	55	4	8,71	21,41	22,48	23,22	23,83	—
1,6/0,16	25,20	2,4	6	1,55	45	4	6,83	7,43	7,88	8,26	8,6	8,92
1,6/0,16	25,20	2,4	8	1,55	45	4	8,53	9,43	9,98	10,43	10,82	11,18
1,6/0,16	25,20	2,4	10	1,55	45	4	9,1	11,43	12,08	12,59	13,02	13,41
1,6/0,16	25,20	2,4	12	1,55	45	4	9,1	13,43	14,17	14,73	15,21	15,63
1,6/0,16	25,20	2,4	14	1,55	50	4	9,1	15,43	16,26	16,87	17,38	17,83
1,6/0,16	25,20	2,4	16	1,55	50	4	9,1	17,43	18,34	19	19,54	20,02
1,6/0,16	25,20	2,4	18	1,55	55	4	6,1	19,43	20,42	21,12	21,69	22,19
1,6/0,16	25,20	2,4	20	1,55	55	4	9,1	21,43	22,5	23,23	23,84	—
1,8/0,18	25,20	2,7	6	1,75	45	4	6,91	7,48	7,92	8,29	8,63	8,94
1,8/0,18	25,20	2,7	8	1,75	45	4	8,67	9,48	10,02	10,46	10,85	11,2
1,8/0,18	25,20	2,7	10	1,75	45	4	9,88	11,48	12,11	12,61	13,05	13,43
1,8/0,18	25,20	2,7	12	1,75	45	4	9,88	13,48	14,2	14,76	15,23	15,65
1,8/0,18	25,20	2,7	14	1,75	50	4	9,88	15,48	16,29	16,89	17,4	17,85
1,8/0,18	25,20	2,7	16	1,75	50	4	9,88	17,48	18,37	19,02	19,56	20,03
1,8/0,18	25,20	2,7	18	1,75	55	4	9,88	19,48	20,45	21,14	21,71	—
1,8/0,18	25,20	2,7	20	1,75	55	4	9,88	21,48	22,52	23,25	23,85	—
2,0/0,2	23,45	3	6	1,95	45	4	6,99	7,53	7,96	8,32	8,66	8,96
2,0/0,2	23,45	3	8	1,95	45	4	8,77	9,53	10,05	10,49	10,87	11,22
2,0/0,2	23,45	3	10	1,95	45	4	10,44	11,53	12,15	12,64	13,07	13,45
2,0/0,2	23,45	3	12	1,95	45	4	10,66	13,53	14,23	14,78	15,25	15,67
2,0/0,2	23,45	3	14	1,95	50	4	10,66	15,53	16,32	16,91	17,42	17,86
2,0/0,2	23,45	3	16	1,95	50	4	10,66	17,53	18,4	19,04	19,58	—
2,0/0,2	23,45	3	18	1,95	55	4	10,66	19,53	20,48	21,16	21,73	—
2,0/0,2	23,45	3	20	1,95	55	4	10,66	21,53	22,55	23,28	—	—
2,0/0,2	23,45	3	25	1,95	60	4	10,66	26,53	27,73	28,54	—	—
2,0/0,2	23,45	3	30	1,95	70	4	10,66	31,53	32,89	—	—	—
2,5/0,25	23,45	3,7	8	2,4	45	4	9,23	9,81	10,26	10,66	11,02	11,36
2,5/0,25	23,45	3,7	10	2,4	45	4	11,07	11,81	12,35	12,8	13,21	13,58
2,5/0,25	23,45	3,7	12	2,4	45	4	12,87	13,81	14,43	14,94	15,38	—
2,5/0,25	23,45	3,7	14	2,4	50	4	14,6	15,81	16,5	17,06	—	—
2,5/0,25	23,45	3,7	16	2,4	55	4	15,48	17,81	18,58	19,18	—	—
2,5/0,25	23,45	3,7	18	2,4	55	4	15,48	19,61	20,65	21,29	—	—
2,5/0,25	23,45	3,7	20	2,4	60	4	15,48	21,81	22,72	—	—	—
2,5/0,25	23,45	3,7	25	2,4	70	4	15,48	26,81	27,88	—	—	—
2,5/0,25	23,45	3,7	30	2,4	80	4	15,48	31,81	—	—	—	—
3,0/0,3	23,45	4,5	8	2,85	45	6	9,54	10,02	10,43	10,8	11,14	11,45
3,0/0,3	23,45	4,5	10	2,85	45	6	11,41	12,02	12,51	12,93	13,31	13,66

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-6120-1,2/0,12-6

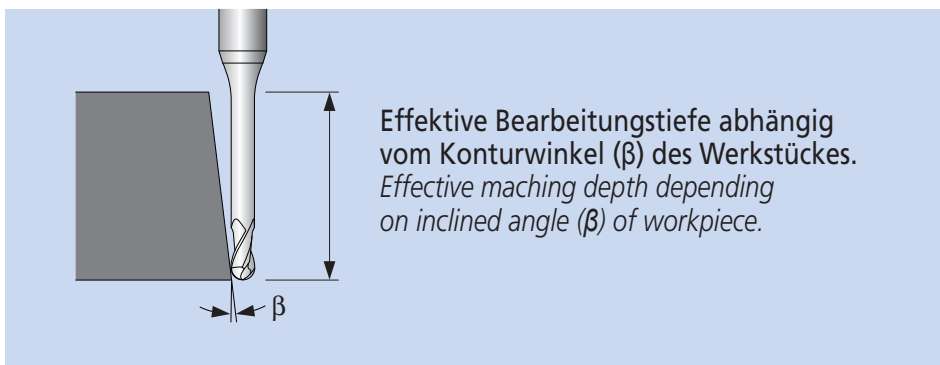
Ø d1/R (0/-0,01) mm	40-6120	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm	Effektive Bearbeitungstiefe abhängig vom Konturwinkel ( $\beta$ ) des Werkstückes. Effective machining depth depending on inclined angle ( $\beta$ ) of workpiece.					
	TA-X						0,5°	1°	1,5°	2°	2,5°	3°
3,0/0,3	23,45	4,5	12	2,85	45	6	13,28	14,02	14,58	15,06	15,48	15,86
3,0/0,3	23,45	4,5	14	2,85	50	6	15,12	16,02	16,65	17,18	17,63	18,05
3,0/0,3	23,45	4,5	16	2,85	55	6	16,94	18,02	18,72	19,29	19,78	20,22
3,0/0,3	23,45	4,5	18	2,85	55	6	18,7	20,02	20,79	21,4	21,92	22,38
3,0/0,3	23,45	4,5	20	2,85	60	6	20,24	22,02	22,85	23,5	24,06	24,54
3,0/0,3	23,45	4,5	25	2,85	65	6	20,09	27,02	28,01	28,75	29,37	—
3,0/0,3	23,45	4,5	30	2,85	80	6	20,09	32,02	33,16	33,98	34,65	—
3,0/0,3	23,45	4,5	35	2,85	90	6	20,09	37,02	38,3	39,19	—	—
3,0/0,3	23,45	4,5	40	2,85	90	6	20,09	42,02	43,43	—	—	—
4,0/0,4	25,20	6	12	3,85	50	6	13,54	14,2	14,72	15,18	15,58	15,95
4,0/0,4	25,20	6	16	3,85	60	6	17,28	18,2	18,85	19,4	19,87	—
4,0/0,4	25,20	6	20	3,85	60	6	20,94	22,2	22,98	23,6	—	—
4,0/0,4	25,20	6	25	3,85	70	6	24,09	27,2	28,13	28,84	—	—
4,0/0,4	25,20	6	30	3,85	80	6	24,09	32,2	33,27	—	—	—
4,0/0,4	25,20	6	35	3,85	90	6	24,09	37,2	38,4	—	—	—
4,0/0,4	25,20	6	40	3,85	90	6	24,09	42,2	—	—	—	—
4,0/0,4	25,20	6	45	3,85	100	6	24,09	47,2	—	—	—	—
4,0/0,4	25,20	6	50	3,85	100	6	24,09	52,2	—	—	—	—
5,0/0,5	25,20	7,5	16	4,85	60	6	17,53	18,36	18,98	—	—	—
5,0/0,5	25,20	7,5	25	4,85	70	6	25,83	27,36	—	—	—	—
5,0/0,5	25,20	7,5	35	4,85	90	6	28,09	—	—	—	—	—
5,0/0,5	25,20	7,5	50	4,85	110	6	28,09	—	—	—	—	—

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example:

HA-Schaft/shank

40-6120-3,0/0,3-12



**HAM**

**Vollhartmetall-Torusfräser**  
solid carbide toric end mills

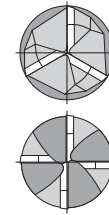
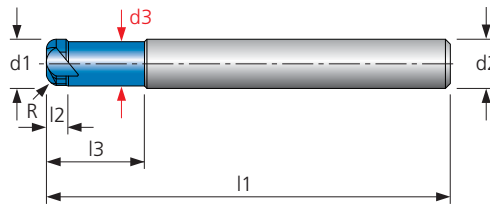
W+F
VHM
Z 3-4
0° Nut
Werk Norm

Eckradius
Typ H
HA

HPC
SHRINK FIT

**Konstruktions-Daten**

- verstärkter Kern
- ideal geeignet für tiefe Konturen
- vibrationsarm
- zentrumsschneidend
- bis Ø 6,0 mm, Radiustoleranz +/- 0,005
- ab Ø 7,0 mm, Radiustoleranz +/- 0,01



**Engineering data**

- web thickness reinforced
- very good for deep contours
- low vibrations
- centre cutting
- up to Ø 6,0 mm ball nose tolerance +/-0,005
- from Ø 7,0 mm ball nose tolerance +/-0,01

Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faserverbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5500			○	●	●	●	●	●	○	○	●	●					●		○	●

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

Ø d1/R (e8) mm	40-5500	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Z	Ø d2 (h6) mm
	TA-X						
2/0,5	33,95	0,8	5	1,8	60	3	6
3/0,75	33,95	1,2	7,5	2,7	60	4	6
4/1	35,00	1,6	10	3,6	70	4	6
5/1,2	35,00	2	12,5	4,5	80	4	6
6/1,5	41,30	2,5	24	5,4	55	4	6
6/1,5	48,30	2,5	12	5,4	90	4	6
7/1,5	52,50	3	--	--	90	4	6
8/2	48,30	3,5	32	7,2	65	4	8
8/2	56,70	3,5	16	7,2	104	4	8
9/2	64,40	4	--	--	104	4	8

Alle Preise in € pro Stück /all price in €/pcs

Ø d1/R (e8) mm	40-5500	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Z	Ø d2 (h6) mm
	TA-X						
10/2	59,50	4	40	9	75	4	10
10/2	70,00	4	20	9	104	4	10
11/2	77,70	4,5	--	--	104	4	10
12/3	72,10	5	48	11	83	4	12
12/3	83,30	5	24	11	104	4	12
13/3	91,70	5,5	--	--	104	4	12
16/4	113,40	6,5	28	14	104	4	16

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-5500-10/2-40

**HAM**

**Vollhartmetall-Torusfräser**  
*solid carbide toric end mills*

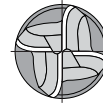
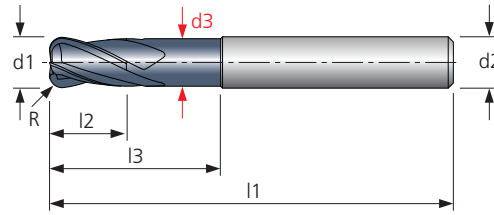
W+F VHM Z 4 35° rechts Werk Norm

**Konstruktions-Daten**

- zentrumsscheidend
- verstärkter Kern
- für abrasive Werkstoffe
- bis 6,0 mm, Radiustoleranz +/-0,005, ab 7,0 mm Radiustoleranz +/-0,01

**Engineering data**

- centre cutting
- web thickness reinforced
- diamond coating for abrasive materials
- ball nose tolerance +/-0,01



Typ W  
Eckradius  
HSC  
SHRINK FIT  
DIN 6535 HA

Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5600		○														●	○		●	

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

Ø d1/R (0/-0,01) mm	40-5600	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	Diamant					
2/0,2	42,00	3	30	1,92	65	4
2/0,5	42,00	3	30	1,92	65	4
3/0,3	40,60	4	40	2,9	65	4
3/0,5	40,60	4	40	2,9	65	4
4/0,3	44,80	5	50	3,9	80	4
4/0,5	44,80	5	50	3,9	80	4
6/0,3	53,20	8	60	5,8	100	6
6/0,5	53,20	8	60	5,8	100	6

Ø d1/R (0/-0,01) mm	40-5600	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	Diamant					
6/1	53,20	8	60	5,8	100	6
8/1	93,10	10	84	7,8	120	8
8/2	93,10	10	84	7,8	120	8
10/1	108,50	12	88	9,8	130	10
10/2	108,50	12	88	9,8	130	10
12/1	131,60	15	93	11,8	140	12
12/2	131,60	15	93	11,8	140	12
12/3	131,60	15	93	11,8	140	12

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-5600-6/1

**HAM**

Vollhartmetall-Schaftfräser  
solid carbide end mills

**NEW**

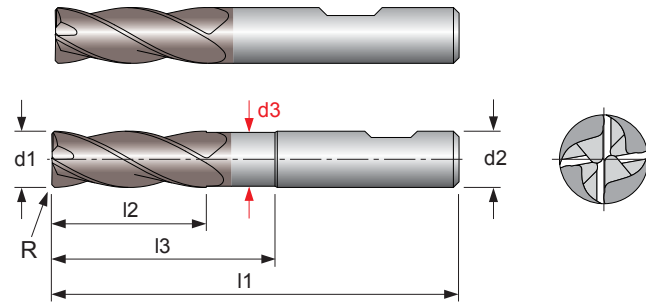
VHM	Z 4	35°/38° re	DIN 6527
Typ N		DIN 6535 HB	
Eckradius	HPC	SHRINK FIT	

**Konstruktions-Daten**

- zentrumsschneidend
- spezielle Geometrie mit ungleicher Drallsteigung
- hohes Zeitspanvolumen
- hohe Laufruhe
- Radiustoleranz +/-0,01

**Engineering data**

- centre cutting
- special geometry with unequal helix
- high time-per-chip volume
- very smooth running
- ball nose tolerance +/-0,01



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5181	○	○	●	●	●				●	●	●	●	○	●	○		●	●	○	○

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

Ø d1/R (e8) mm	40-5181	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	TA					
4/0,5	25,60	11	—	—	57	6
5/0,5	25,60	13	—	—	57	6
6/0,5	25,60	13	21	5,7	57	6
6/1	25,60	13	21	5,7	57	6
8/0,5	29,90	19	27	7,7	63	8
8/1	29,90	19	27	7,7	63	8
10/0,5	42,65	22	32	9,7	72	10
10/1	42,65	22	32	9,7	72	10

Ø d1/R (e8) mm	40-5181	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	TA					
12/0,5	56,00	26	38	11,7	83	12
12/1	56,00	26	38	11,7	83	12
16/1	99,00	32	44	15,6	92	16
16/2	99,00	32	44	15,6	92	16
20/1	139,00	38	54	19,6	104	20
20/2	139,00	38	54	19,6	104	20
25/2	199,00	38	54	24,5	110	25

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HB-Schaft/shank 40-5181-12/0,5-HB

**HAM**

Vollhartmetall-Radiusfräser  
solid carbide ball nose end mills

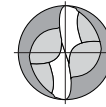
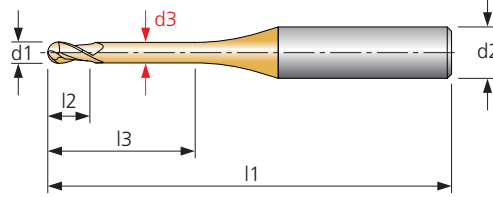
W+F VHM Z2 30° rechts Werk Norm

**Konstruktions-Daten**

- besonders geeignet zum Kopierfräsen tiefer Konturbereiche
- zentrumsschneidend

**Engineering data**

- especially suitable for form copying of deep contours
- centre cutting



Typ W HA HSC SHRINK FIT

Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm <sup>2</sup>	Stahl < 1200 N/mm <sup>2</sup>	Stahl < 1600 N/mm <sup>2</sup>	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm <sup>2</sup>	INOX > 800 N/mm <sup>2</sup>	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5860	●	●							○	○				○	●	○	●	●	○	○

● sehr gut geeignet / very suitable ○ geeignet / suitable

Ø d1 (f8) mm	40-5860	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	TA-AL					
0,2	31,50	0,3	0,5	0,18	55	4
0,2	31,50	0,3	1	0,18	55	4
0,2	31,50	0,3	1,5	0,18	55	4
0,3	28,35	0,45	1	0,28	55	4
0,3	28,35	0,45	2	0,28	55	4
0,3	28,35	0,45	3	0,28	55	4
0,4	28,35	0,6	2	0,37	55	4
0,4	28,35	0,6	3	0,37	55	4
0,4	28,35	0,6	4	0,37	55	4
0,5	27,30	0,7	3	0,47	55	4
0,5	27,30	0,7	5	0,47	55	4
0,5	27,65	0,7	8	0,47	55	4
0,6	27,65	0,9	3	0,57	55	4
0,6	27,65	0,9	5	0,57	55	4
0,6	28,00	0,9	8	0,57	55	4
0,8	26,95	1,1	4	0,76	55	4
0,8	27,30	1,1	6	0,76	55	4
0,8	27,65	1,1	8	0,76	55	4
0,8	27,65	1,1	10	0,76	55	4
1	26,60	1,5	6	0,95	55	4
1	26,95	1,5	10	0,95	55	4
1	27,30	1,5	14	0,95	55	4
1	27,65	1,5	18	0,95	55	4
1	28,00	1,5	24	0,95	60	4
1,2	26,25	1,6	6	1,15	55	4
1,2	26,60	1,6	10	1,15	55	4
1,2	26,95	1,6	14	1,15	55	4
1,2	27,30	1,6	18	1,15	55	4
1,2	27,65	1,6	24	1,15	60	4
1,5	25,90	2	6	1,44	55	4
1,5	26,25	2	10	1,44	55	4
1,5	26,60	2	14	1,44	55	4

Ø d1 (f8) mm	40-5860	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	TA-AL					
1,5	26,95	2	18	1,44	55	4
1,5	27,65	2	24	1,44	60	4
2	24,15	2,5	6	1,92	65	4
2	24,15	2,5	10	1,92	65	4
2	24,85	2,5	14	1,92	65	4
2	24,85	2,5	18	1,92	65	4
2	25,20	2,5	24	1,92	75	4
2	25,20	2,5	30	1,92	75	4
2,5	24,15	3,5	10	2,4	65	4
2,5	24,85	3,5	20	2,4	65	4
2,5	25,20	3,5	30	2,4	75	4
3	24,15	5	6	2,9	65	4
3	24,15	5	10	2,9	65	4
3	24,85	5	14	2,9	65	4
3	24,85	5	18	2,9	65	4
3	25,20	5	24	2,9	75	4
3	25,20	5	30	2,9	75	4
4	24,85	6	10	3,9	65	6
4	25,20	6	14	3,9	65	6
4	25,20	6	18	3,9	65	6
4	25,55	6	24	3,9	75	6
4	25,90	6	30	3,9	75	6
5	24,85	7,5	10	4,9	65	6
5	25,20	7,5	20	4,9	65	6
5	25,90	7,5	30	4,9	75	6
5	26,60	7,5	40	4,9	90	6
6	25,20	10	12	5,9	65	6
6	25,90	10	20	5,9	65	6
6	26,60	10	30	5,9	75	6
6	27,30	10	40	5,9	90	6
6	27,65	10	50	5,9	90	6

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-5860-1,5-18

**HAM**

**Vollhartmetall-Radiusfräser**  
solid carbide ball nose end mills

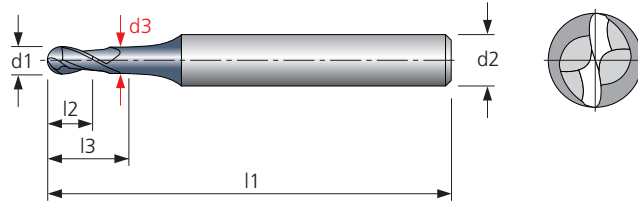
W+F
VHM
Z 2
35° rechts
Werk Norm  
Typ W
HA  
HSC
SHRINK FIT

**Konstruktions-Daten**

- diamantbeschichtet für abrasive Werkstoffe
- zentrumschneidend
- verstärkter Kern

**Engineering data**

- diamond-coated for abrasive materials
- centre cutting
- web thickness reinforced



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5880																●	○		●	

● sehr gut geeignet / very suitable ○ geeignet / suitable

Ø d1 (0/-0,01) mm	40-5880	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	Diamant					
0,2	50,00	0,3	0,5	0,18	55	4
0,2	50,00	0,3	1	0,18	55	4
0,2	50,00	0,3	1,5	0,18	55	4
0,3	45,00	0,45	1	0,28	55	4
0,3	45,00	0,45	2	0,28	55	4
0,3	45,00	0,45	3	0,28	55	4
0,4	43,00	0,6	2	0,37	55	4
0,4	43,00	0,6	3	0,37	55	4
0,4	43,00	0,6	4	0,37	55	4
0,5	36,00	0,7	3	0,47	55	4
0,5	36,00	0,7	5	0,47	55	4
0,5	36,00	0,7	8	0,47	55	4
0,6	36,00	0,9	3	0,57	55	4
0,6	36,00	0,9	5	0,57	55	4
0,6	36,00	0,9	8	0,57	55	4
0,8	36,00	1,1	4	0,76	55	4
0,8	36,00	1,1	6	0,76	55	4
0,8	36,00	1,1	8	0,76	55	4
0,8	36,00	1,1	10	0,76	55	4
1	36,00	1,5	6	0,95	55	4
1	36,00	1,5	10	0,95	55	4
1	36,00	1,5	14	0,95	55	4
1	36,00	1,5	18	0,95	55	4
1	36,00	1,5	24	0,95	60	4
1,2	36,00	1,6	6	1,15	55	4
1,2	36,00	1,6	10	1,15	55	4
1,2	36,00	1,6	14	1,15	55	4
1,2	36,00	1,6	18	1,15	55	4
1,2	36,00	1,6	24	1,15	60	4
1,5	36,00	2	6	1,44	55	4
1,5	36,00	2	10	1,44	55	4
1,5	36,00	2	14	1,44	55	4

Ø d1 (0/-0,01) mm	40-5880	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
	Diamant					
1,5	36,00	2	18	1,44	55	4
1,5	36,00	2	24	1,44	60	4
2	37,00	2,5	6	1,92	65	4
2	37,00	2,5	10	1,92	65	4
2	37,00	2,5	14	1,92	65	4
2	37,00	2,5	18	1,92	65	4
2	37,00	2,5	24	1,92	75	4
2	37,00	2,5	30	1,92	75	4
2,5	37,00	3,5	10	2,4	65	4
2,5	37,00	3,5	20	2,4	65	4
2,5	37,00	3,5	30	2,4	75	4
3	43,00	5	6	2,9	65	4
3	43,00	5	10	2,9	65	4
3	43,00	5	14	2,9	65	4
3	43,00	5	18	2,9	65	4
3	43,00	5	24	2,9	75	4
3	43,00	5	30	2,9	75	4
4	51,00	6	10	3,9	65	6
4	51,00	6	14	3,9	65	6
4	51,00	6	18	3,9	65	6
4	51,00	6	24	3,9	75	6
4	51,00	6	30	3,9	75	6
5	59,00	7,5	10	4,9	65	6
5	59,00	7,5	20	4,9	65	6
5	59,00	7,5	30	4,9	75	6
5	59,00	7,5	40	4,9	90	6
6	62,00	10	12	5,9	65	6
6	62,00	10	20	5,9	65	6
6	62,00	10	30	5,9	75	6
6	62,00	10	40	5,9	90	6
6	62,00	10	50	5,9	90	6

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-5880-1,5-18

**HAM**

**Vollhartmetall-Radiusfräser**  
*solid carbide ball nose end mills*

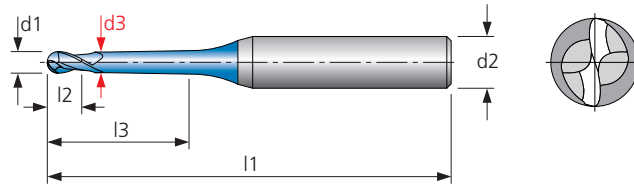
W+F VHM Z 2 30° rechts Werk Norm  
Typ H HA  
HSC SHRINK FIT

**Konstruktions-Daten**

- Nenndurchmesser-Toleranz 0/-0,01
- konischer Hals 1°
- langer Hals zum Rippenfräsen
- extrem verstärkter Kern

**Engineering data**

- diameter tolerance 0/-0,01
- conical neck 1°
- long neck for rib milling
- web thickness reinforced



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-6080			●	●	●	●	●	●	○	○	●	●					●		●	●

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

Ø d1 (0/-0,01) mm	40-6080	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm	Effektive Bearbeitungstiefe abhängig vom Konturwinkel (β) des Werkstückes. Effective machining depth depending on inclined angle (β) of workpiece.					
	TA-X						0,5°	1°	1,5°	2°	2,5°	3°
0,2	27,30	0,16	0,5	0,18	45	4	1,08	1,25	1,43	1,6	1,77	1,94
0,2	27,30	0,16	1	0,18	45	4	1,48	1,75	1,99	2,21	2,41	2,62
0,2	27,30	0,16	1,5	0,18	45	4	1,85	2,25	2,55	2,8	3,04	3,26
0,3	27,30	0,24	1	0,28	45	4	1,55	1,8	2,02	2,23	2,43	2,62
0,3	27,30	0,24	1,5	0,28	45	4	1,95	2,3	2,57	2,82	3,05	3,27
0,3	27,30	0,24	2	0,28	45	4	2,29	2,8	3,12	3,41	3,66	3,9
0,4	27,30	0,3	1	0,37	45	4	1,7	1,91	2,11	2,3	2,49	2,67
0,4	27,30	0,3	1,5	0,37	45	4	2,13	2,41	2,66	2,89	3,1	3,31
0,4	27,30	0,3	2	0,37	45	4	2,54	2,91	3,2	3,47	3,71	3,94
0,4	27,30	0,3	2,5	0,37	45	4	2,93	3,41	3,75	4,04	4,31	4,56
0,4	27,30	0,3	3	0,37	45	4	3,26	3,91	4,29	4,61	4,9	5,16
0,5	27,30	0,4	2	0,45	45	4	2,77	3,06	3,32	3,57	3,79	4,01
0,5	27,30	0,4	3	0,45	45	4	3,62	4,06	4,4	4,7	4,97	5,23
0,5	27,30	0,4	4	0,45	45	4	4,43	5,06	5,48	5,82	6,13	6,51
0,5	27,30	0,4	5	0,45	45	4	4,61	6,06	6,54	6,93	7,27	7,75
0,5	27,30	0,4	6	0,45	45	4	4,61	7,06	7,61	8,04	8,41	8,99
0,5	27,30	0,4	8	0,45	45	4	4,61	9,06	9,73	10,23	10,65	11,28
0,6	27,30	0,5	2	0,55	45	4	2,81	3,09	3,34	3,58	3,8	4,02
0,6	27,30	0,5	3	0,55	45	4	3,68	4,09	4,42	4,71	4,98	5,23
0,6	27,30	0,5	4	0,55	45	4	4,51	5,09	5,49	5,83	6,14	6,42
0,6	27,30	0,5	5	0,55	45	4	5,12	6,09	6,56	6,94	7,28	7,59
0,6	27,30	0,5	6	0,55	45	4	4,96	7,09	7,63	8,05	8,41	8,74
0,6	27,30	0,5	8	0,55	45	4	4,96	9,09	9,75	10,24	10,65	11,02
0,8	27,30	0,6	2	0,75	45	4	2,89	3,15	3,38	3,61	3,82	4,03
0,8	27,30	0,6	4	0,75	45	4	4,63	5,15	5,53	5,86	6,15	6,43
0,8	27,30	0,6	5	0,75	45	4	5,44	6,15	6,59	6,96	7,29	7,6
0,8	27,30	0,6	6	0,75	45	4	5,66	7,15	7,66	8,07	8,43	8,75
0,8	27,30	0,6	7	0,75	45	4	5,66	8,15	8,72	9,16	9,55	9,9
0,8	27,30	0,6	8	0,75	45	4	5,66	9,15	9,77	10,25	10,66	11,03
0,8	27,30	0,6	10	0,75	45	4	5,66	11,15	11,88	12,42	12,88	13,28
1	25,20	0,8	3	0,95	45	4	3,86	4,2	4,49	4,76	5,01	5,25
1	25,20	0,8	4	0,95	45	4	4,74	5,2	5,56	5,88	6,17	6,44
1	25,20	0,8	5	0,95	45	4	5,58	6,2	6,63	6,99	7,31	7,6
1	25,20	0,8	6	0,95	45	4	6,35	7,2	7,69	8,09	8,44	8,76
1	25,20	0,8	7	0,95	45	4	6,36	8,2	8,75	9,18	9,56	9,9
1	25,20	0,8	8	0,95	45	4	6,36	9,2	9,8	10,27	10,68	11,04
1	25,20	0,8	9	0,95	45	4	6,36	10,2	10,86	11,36	11,78	12,17
1	25,20	0,8	10	0,95	45	4	6,36	11,2	11,91	12,44	12,89	13,29
1	25,20	0,8	12	0,95	45	4	6,36	13,2	14,01	14,6	15,08	15,51
1	25,20	0,8	14	0,95	50	4	6,36	15,2	16,11	16,74	17,26	17,72
1	25,20	0,8	16	0,95	50	4	6,36	17,2	18,2	18,88	19,43	19,91
1	25,20	0,8	20	0,95	55	4	6,36	21,2	22,36	23,13	23,74	24,27

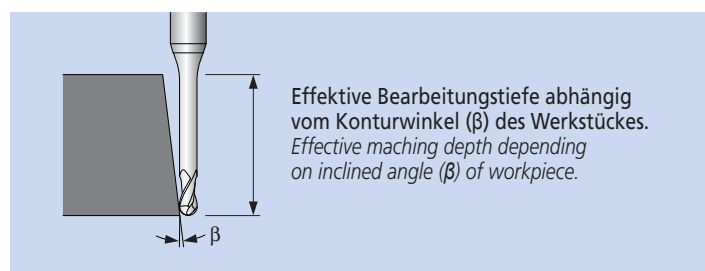
Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-6080-0,2-0,5

Ø d1 (0/-0,01) mm	40-6080	l2 mm	l3 mm	Hals Ø d3 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm	Effektive Bearbeitungstiefe abhängig vom Konturwinkel ( $\beta$ ) des Werkstückes. Effective machining depth depending on inclined angle ( $\beta$ ) of workpiece.					
	TA-X						0,5°	1°	1,5°	2°	2,5°	3°
1,2	25,20	1	6	1,15	45	4	6,53	7,25	7,72	8,11	8,45	8,77
1,2	25,20	1	8	1,15	45	4	7,06	9,25	9,83	10,29	10,69	11,04
1,2	25,20	1	10	1,15	45	4	7,06	11,25	11,94	12,46	12,9	13,29
1,2	25,20	1	12	1,15	45	4	7,06	13,25	14,03	14,61	15,09	15,52
1,4	25,20	1,1	8	1,35	45	4	7,76	9,3	9,86	10,31	10,7	11,05
1,4	25,20	1,1	12	1,35	45	4	7,76	13,3	14,06	14,63	15,1	15,52
1,4	25,20	1,1	16	1,35	50	4	7,76	17,3	18,24	18,9	19,45	19,92
1,5	25,20	1,2	8	1,45	45	4	8,25	9,32	9,87	10,32	10,7	11,05
1,5	25,20	1,2	12	1,45	45	4	8,11	13,32	14,07	14,63	15,11	15,53
1,5	25,20	1,2	16	1,45	50	4	8,11	17,32	18,25	18,91	19,45	19,93
1,5	25,20	1,2	20	1,45	55	4	8,11	21,32	22,41	23,15	23,76	24,38
1,6	25,20	1,3	8	1,55	45	4	8,38	9,34	9,88	10,32	10,71	11,06
1,6	25,20	1,3	12	1,55	45	4	8,46	13,34	14,08	14,64	15,11	15,53
1,6	25,20	1,3	16	1,55	50	4	8,46	17,34	18,26	18,91	19,46	19,93
1,6	25,20	1,3	20	1,55	55	4	8,46	21,34	22,42	23,16	23,76	—
1,8	25,20	1,4	8	1,75	45	4	8,55	9,38	9,91	10,34	10,72	11,06
1,8	25,20	1,4	12	1,75	45	4	9,16	13,38	14,11	14,65	15,12	15,53
1,8	25,20	1,4	16	1,75	50	4	9,16	17,38	18,28	18,93	19,46	19,93
1,8	25,20	1,4	20	1,95	55	4	9,16	21,38	22,44	23,17	23,77	—
2	24,15	1,6	6	1,95	45	4	6,91	7,43	7,83	8,18	8,5	8,8
2	24,15	1,6	8	1,95	45	4	8,66	9,43	9,94	10,36	10,73	11,07
2	24,15	1,6	10	1,95	45	4	9,86	11,43	12,03	12,52	12,94	13,32
2	24,15	1,6	12	1,95	45	4	9,86	13,43	14,13	14,67	15,13	15,54
2	24,15	1,6	14	1,95	50	4	9,86	15,43	16,22	16,81	17,31	17,75
2	24,15	1,6	16	1,95	50	4	9,86	17,43	18,3	18,94	19,47	19,94
2	24,15	1,6	18	1,95	55	4	9,86	19,43	20,38	21,07	21,63	—
2	24,15	1,6	20	1,95	55	4	9,86	21,43	22,46	23,18	23,78	—
2	24,15	1,6	22	1,95	60	4	9,86	23,43	24,54	25,3	—	—
2	24,15	1,6	25	1,95	65	4	9,86	26,43	27,65	28,46	—	—
2	24,15	1,6	30	1,95	70	4	9,86	31,43	32,81	—	—	—
3	24,15	2,4	8	2,85	50	6	9,48	9,93	10,31	10,66	10,98	11,28
3	24,15	2,4	10	2,85	50	6	11,35	11,93	12,39	12,8	13,17	13,5
3	24,15	2,4	16	2,85	55	6	16,83	17,93	18,62	19,18	19,66	20,09
3	24,15	2,4	20	2,85	60	6	19,09	21,93	22,76	23,4	23,94	24,42
3	24,15	2,4	25	2,85	65	6	19,09	26,93	27,92	28,65	29,27	29,8
3	24,15	2,4	30	2,85	70	6	19,09	31,93	33,07	33,89	34,56	—
3	24,15	2,4	35	2,85	80	6	19,09	36,93	38,21	39,11	—	—
4	25,20	3,2	10	3,85	60	6	11,57	12,07	12,49	12,87	13,21	13,53
4	25,20	3,2	16	3,85	60	6	17,16	18,07	18,7	19,23	19,7	20,11
4	25,20	3,2	20	3,85	65	6	20,76	22,07	22,84	23,45	23,98	—
4	25,20	3,2	25	3,85	70	6	22,59	27,07	27,99	28,7	—	—
4	25,20	3,2	30	3,85	80	6	22,59	32,07	33,14	—	—	—
4	25,20	3,2	35	3,85	80	6	22,59	37,07	38,28	—	—	—
4	25,20	3,2	40	3,85	90	6	22,59	42,07	—	—	—	—
4	25,20	3,2	45	3,85	90	6	22,59	47,07	—	—	—	—
4	25,20	3,2	50	3,85	100	6	22,59	52,07	—	—	—	—
5	25,20	4	20	4,85	70	6	21,12	22,2	—	—	—	—
5	25,20	4	25	4,85	70	6	25,53	27,2	—	—	—	—
5	25,20	4	30	4,85	80	6	26,09	—	—	—	—	—
5	25,20	4	35	4,85	80	6	26,09	—	—	—	—	—
6	35,00	4,8	30	5,85	80	8	29,59	32,32	33,28	—	—	—
6	40,60	4,8	50	5,85	120	8	29,59	52,32	—	—	—	—

Alle Preise in € pro Stück / all price in €/pcs

Bestellbeispiel / Order example: HA-Schaft/shank 40-6080-1,2-6



# Schnittdaten

cutting data



Diese Schnittdaten sind Richtwerte und müssen auf die jeweiligen Bearbeitungszentren und Einsatzbedingungen nach eigenen Erfahrungen angepasst werden.

*These cutting data are based on our experience and have to be adjusted to the particular machine center and working conditions.*

**HAM** Vollhartmetall-Torusfräser  
solid carbide toric end mills

W+F VHM Z 2 30° rechts Werk Norm

Typ W HA

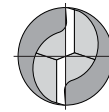
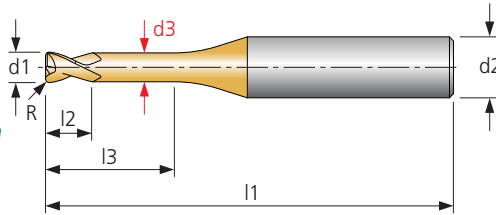
Eckradius HSC SHRINK FIT

**Konstruktions-Daten**

- für dünnwandige Konturen in Aluminium und Kunststoff
- spezielle Ausspitzung
- zentrumschneidend
- Radiustoleranz 0/-0,015

**Engineering data**

- for thin-walled contours of aluminium and synthetic material
- special web thinning
- centre cutting
- ball nose tolerance 0/-0,015



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5460	●	●							○	○				○	●	○	●	●	○	○

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

**HAM 40-5460**

Werkstoffgruppe Material group		Ø 0,2	Ø 0,5	Ø 0,8	Ø 1,0	Ø 1,5	Ø 2,0	Ø 2,5	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 5,0	Ø 6,0
Alu	Vc [m/min]	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	fz [mm]	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050	0,062	0,074	0,087	0,100	0,113	0,130
	vf [mm/min]	1000	2000	3000	4000	5000	6200	7400	8700	9540	8630	8270
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	47700	38200
Alu > 9% Si	Vc [m/min]	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
	fz [mm]	0,009	0,017	0,026	0,034	0,043	0,053	0,063	0,074	0,085	0,096	0,111
	vf [mm/min]	850	1700	2550	3400	4250	5270	6290	7400	6490	5880	5640
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	38200	30600
INOX < 800 N/mm²	Vc [m/min]	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	fz [mm]	0,004	0,008	0,012	0,016	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,052
	vf [mm/min]	400	800	1200	1320	1100	1030	980	960	820	750	720
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	41400	27600	20700	16600	13800	10300	8300	6900
INOX > 800 N/mm²	Vc [m/min]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	fz [mm]	0,003	0,007	0,010	0,013	0,017	0,021	0,025	0,029	0,034	0,038	0,044
	vf [mm/min]	340	670	720	770	640	590	570	550	480	430	420
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	35800	28600	19100	14300	11500	9500	7200	5700	4800
Titan	Vc [m/min]	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	fz [mm]	0,003	0,007	0,010	0,013	0,017	0,021	0,025	0,029	0,034	0,038	0,044
	vf [mm/min]	340	670	880	940	780	730	690	680	590	530	510
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	43800	35000	23300	17500	14000	11700	8800	7000	5800
NE-Metalle Cu-Legierungen	Vc [m/min]	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
	fz [mm]	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050	0,062	0,074	0,087	0,100	0,113	0,130
	vf [mm/min]	1000	2000	3000	4000	5000	6200	6780	6650	5720	5180	4970
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	45800	38200	28600	22900
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
	fz [mm]	0,013	0,026	0,039	0,052	0,065	0,081	0,096	0,113	0,130	0,147	0,169
	vf [mm/min]	1300	2600	3900	5200	6500	8060	9560	9360	8060	7290	7000
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	49700	41400	31000	24800	20700

	Vc	fz		Alu	Alu > 9% Si	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	Titan	NE-Metalle Cu-Legierungen	Graphit & Faserverbund
< 4 x D	1,00	1,00	ap	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D
			ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
< 8 x D	0,80	0,80	ap	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D
			ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
< 12 x D	0,70	0,60	ap	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D
			ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
> 12 x D	0,60	0,50	ap	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D	1,2 x D
			ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D

	Vc	fz
	0,8	0,8

**HAM**

**Vollhartmetall-Torusfräser**  
*solid carbide toric end mills*

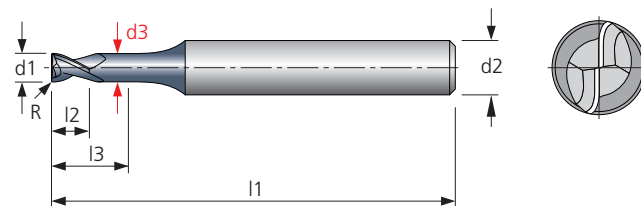
W+F VHM Z 2 35° rechts Werk Norm

**Konstruktions-Daten**

- zentrumsschneidend
- abgesetzter Hals
- Diamantbeschichtung für abrasive Werkstoffe
- Radiustoleranz 0/-0,015

**Engineering data**

- centre cutting
- reduced neck
- diamond coating for abrasive materials
- ball nose tolerance 0/-0,015



Typ W HA Eckradius HSC SHRINK FIT

Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faserverbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5480																●	○			●

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

**HAM 40-5480**

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 0,2			Ø 0,3			Ø 0,4			Ø 0,5		
		l1 [mm]	0,5	1,0	1,5	1,0	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	5,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	625	625	780	625	545	780	625	545	715	585	470
	fz [mm]	0,008	0,007	0,006	0,011	0,008	0,006	0,017	0,014	0,008	0,022	0,018	0,011
	vf [mm/min]	840	700	560	1120	840	560	1680	1400	840	2240	1820	1120
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 0,6			Ø 0,8				Ø 1,0				
		l1 [mm]	3,0	5,0	8,0	4,0	6,0	8,0	10,0	6,0	10,0	14,0	18,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	625	470	780	625	545	470	715	545	495	430	390
	fz [mm]	0,028	0,024	0,015	0,035	0,031	0,028	0,021	0,042	0,032	0,025	0,018	0,013
	vf [mm/min]	2800	2380	1540	3500	3080	2800	2100	4200	3220	2520	1820	1260
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 1,2					Ø 1,5					Ø 2,0	
		l1 [mm]	6,0	10,0	14,0	18,0	24,0	6,0	10,0	14,0	18,0	24,0	6,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	625	545	495	430	780	715	625	545	495	780	780
	fz [mm]	0,049	0,042	0,031	0,025	0,017	0,056	0,042	0,036	0,031	0,025	0,070	0,063
	vf [mm/min]	4900	4200	3080	2520	1680	5600	4200	3640	3080	2520	7000	6300
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 2,0				Ø 2,5			Ø 3,0				
		l1 [mm]	14,0	18,0	24,0	30,0	10,0	20,0	30,0	6,0	10,0	14,0	18,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	715	625	545	495	780	625	545	780	780	780	715	625
	fz [mm]	0,056	0,049	0,039	0,028	0,070	0,056	0,039	0,084	0,070	0,063	0,056	0,049
	vf [mm/min]	5600	4900	3920	2800	7000	5600	3920	8400	7000	6300	5600	4900
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 3,0			Ø 4,0			Ø 5,0			
		l1 [mm]	30,0	10,0	14,0	18,0	24,0	30,0	10,0	20,0	30,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	545	780	780	780	715	625	780	780	715	625
	fz [mm]	0,042	0,084	0,077	0,070	0,063	0,056	0,112	0,098	0,077	0,053
	vf [mm/min]	4200	8400	7700	7000	6300	5570	11130	9740	7010	4230
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	49700	49700	49700	45500	39800

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 6,0				
		l1 [mm]	10,0	20,0	30,0	40,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	780	780	715	624
	fz [mm]	0,126	0,115	0,098	0,078	0,056
	vf [mm/min]	10430	9510	8110	5940	3710
	n [1/min]	41400	41400	41400	37900	33100

ap	ae	▽	
		▽	▽▽
< 4 x D	ap	0,5 x D	0,5 x D
	ae	0,1 x D	0,05 x D
< 8 x D	ap	0,5 x D	0,5 x D
	ae	0,1 x D	0,05 x D
< 12 x D	ap	0,4 x D	0,4 x D
	ae	0,1 x D	0,05 x D
> 12 x D	ap	0,3 x D	0,3 x D
	ae	0,1 x D	0,05 x D

HAM

Vollhartmetall-Torusfräser  
solid carbide toric end mills

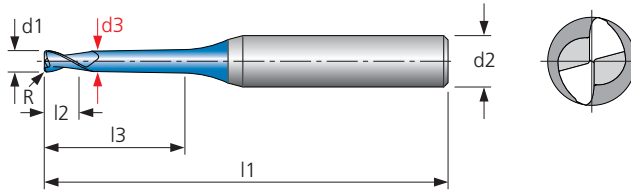
W+F VHM Z 2 30° rechts Werk Norm  
 Typ H HA  
 Eckradius HSC SHRINK FIT

Konstruktions-Daten

- Nenndurchmesser-Toleranz 0/-0,01
- konischer Hals 1°
- langer Hals zum Rippenfräsen
- extrem verstärkter Kern
- Radiustoleranz 0/-0,015

Engineering data

- diameter tolerance 0/-0,01
- conical neck 1°
- long neck for rib milling
- web thickness reinforced
- ball nose tolerance 0/-0,015



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-6120			○	●	●	●	●		○	○	●	●					●		●	●

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

HAM 40-6120

Werkstoffgruppe Material group		Ø 0,2	Ø 0,5	Ø 0,8	Ø 1,0	Ø 1,5	Ø 2,0	Ø 2,5	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 5,0
Stahl < 800 N/mm²	Vc [m/min]	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
	fz [mm]	0,013	0,020	0,023	0,026	0,035	0,044	0,052	0,061	0,077	0,099
	vf [mm/min]	1320	1980	2310	2640	3520	4400	4740	4620	4400	4530
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	45800	38200	28600	22900
Stahl < 1200 N/mm²	Vc [m/min]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	fz [mm]	0,012	0,018	0,021	0,024	0,032	0,040	0,047	0,055	0,070	0,090
	vf [mm/min]	1200	1800	2100	2400	3200	3820	3590	3500	3350	3440
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	47700	38200	31800	23900	19100
Stahl < 1600 N/mm²	Vc [m/min]	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
	fz [mm]	0,010	0,015	0,018	0,020	0,027	0,034	0,040	0,047	0,060	0,077
	vf [mm/min]	1020	1530	1790	2040	2720	2760	2600	2530	2420	2480
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	40600	32500	27100	20300	16200
Stahl < 55 HRC	Vc [m/min]	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	fz [mm]	0,008	0,012	0,014	0,016	0,021	0,027	0,031	0,037	0,047	0,060
	vf [mm/min]	800	1210	1410	1610	1640	1530	1440	1410	1340	1390
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	38200	28600	22900	19100	14300	11500
Stahl < 60 HRC	Vc [m/min]	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	fz [mm]	0,007	0,011	0,013	0,015	0,020	0,025	0,029	0,034	0,043	0,056
	vf [mm/min]	740	1120	1300	1420	1260	1190	1110	1080	1030	1060
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	47700	31800	23900	19100	15900	11900	9500
INOX < 800 N/mm²	Vc [m/min]	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
	fz [mm]	0,010	0,014	0,017	0,019	0,026	0,032	0,038	0,044	0,056	0,072
	vf [mm/min]	960	1440	1680	1920	2120	1980	1860	1820	1740	1790
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	41400	31000	24800	20700	15500	12400
INOX > 800 N/mm²	Vc [m/min]	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
	fz [mm]	0,008	0,012	0,014	0,016	0,021	0,027	0,031	0,037	0,047	0,060
	vf [mm/min]	800	1210	1410	1380	1230	1150	1080	1050	1000	1040
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	43000	28600	21500	17200	14300	10700	8600
GG	Vc [m/min]	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345
	fz [mm]	0,013	0,020	0,023	0,026	0,035	0,044	0,052	0,061	0,077	0,099
	vf [mm/min]	1320	1980	2310	2640	3520	4400	4540	4430	4240	4360
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	43900	36600	27500	22000
GGG	Vc [m/min]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	fz [mm]	0,012	0,018	0,021	0,024	0,032	0,040	0,047	0,055	0,070	0,090
	vf [mm/min]	1200	1800	2100	2400	3200	3820	3590	3500	3350	3440
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	47700	38200	31800	23900	19100

		Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG
< 4 x D	ap	0,10 x D	0,10 x D	0,08 x D	0,08 x D	0,07 x D	0,10 x D	0,10 x D	0,10 x D	0,10 x D
	ae	0,25 x D	0,25 x D	0,25 x D	0,18 x D	0,18 x D	0,25 x D	0,25 x D	0,25 x D	0,25 x D
< 8 x D	ap	0,08 x D	0,08 x D	0,05 x D	0,05 x D	0,04 x D	0,08 x D	0,08 x D	0,08 x D	0,08 x D
	ae	0,20 x D	0,20 x D	0,20 x D	0,14 x D	0,14 x D	0,20 x D	0,20 x D	0,20 x D	0,20 x D
< 12 x D	ap	0,05 x D	0,05 x D	0,03 x D			0,05 x D	0,05 x D	0,05 x D	0,05 x D
	ae	0,15 x D	0,15 x D	0,15 x D			0,15 x D	0,15 x D	0,15 x D	0,15 x D
> 12 x D	ap	0,03 x D	0,03 x D	0,02 x D			0,03 x D	0,03 x D	0,03 x D	0,03 x D
	ae	0,10 x D	0,10 x D	0,10 x D			0,10 x D	0,10 x D	0,10 x D	0,10 x D

**HAM**

**Vollhartmetall-Torusfräser  
solid carbide toric end mills**

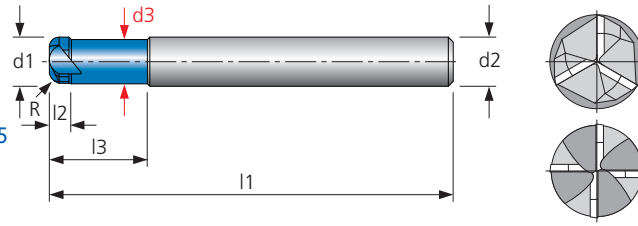
W+F
VHM
Z 3-4
0° Nut
Werk Norm

Eckradius
Typ H
HA

HPC
SHRINK FIT

**Konstruktions-Daten**

- verstärkter Kern
- ideal geeignet für tiefe Konturen
- vibrationsarm
- zentrumsschneidend
- bis Ø 6,0 mm, Radiustoleranz +/- 0,005  
ab Ø 7,0 mm, Radiustoleranz +/- 0,01



**Engineering data**

- web thickness reinforced
- very good for deep contours
- low vibrations
- centre cutting
- up to Ø 6,0 mm ball nose tolerance +/- 0,005  
from Ø 7,0 mm ball nose tolerance +/- 0,01

Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR	
40-5500			○	●	●	●	●	●	○	○	●	●						●		○	●

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

**HAM 40-5500**

Werkstoffgruppe Material group		Ø 2,0	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 5,0	Ø 6,0	Ø 7,0	Ø 8,0	Ø 9,0	Ø 10,0	Ø 11,0	Ø 12,0	Ø 13,0	Ø 16,0
Stahl < 800 N/mm²	Vc [m/min]	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
	fz [mm]	0,08	0,15	0,20	0,25	0,33	0,33	0,44	0,44	0,55	0,55	0,65	0,65	0,75
	vf [mm/min]	16000	16700	16740	16730	18410	15740	18350	16370	18320	16670	18140	16770	15750
	n [1/min]	min. 50000	37100	27900	22300	18600	15900	13900	12400	11100	10100	9300	8600	7000
Stahl < 1200 N/mm²	Vc [m/min]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	fz [mm]	0,07	0,13	0,18	0,22	0,30	0,30	0,40	0,40	0,50	0,50	0,60	0,60	0,68
	vf [mm/min]	13360	12400	12910	12610	14310	12240	14280	12720	14250	13050	14400	13140	12240
	n [1/min]	47700	31800	23900	19100	15900	13600	11900	10600	9500	8700	8000	7300	6000
Stahl < 1600 N/mm²	Vc [m/min]	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
	fz [mm]	0,07	0,13	0,18	0,22	0,30	0,30	0,40	0,40	0,50	0,50	0,60	0,60	0,68
	vf [mm/min]	11590	10760	11180	10960	12420	10620	12360	11040	12450	11250	12420	11520	10610
	n [1/min]	41400	27600	20700	16600	13800	11800	10300	9200	8300	7500	6900	6400	5200
Stahl < 55 HRC	Vc [m/min]	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	fz [mm]	0,06	0,11	0,15	0,20	0,26	0,26	0,35	0,35	0,43	0,43	0,50	0,50	0,58
	vf [mm/min]	8400	7690	7880	8400	9130	7800	9240	8190	9030	8260	8700	8100	7660
	n [1/min]	35000	23300	17500	14000	11700	10000	8800	7800	7000	6400	5800	5400	4400
Stahl < 60 HRC	Vc [m/min]	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
	fz [mm]	0,03	0,07	0,10	0,13	0,18	0,18	0,24	0,24	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40
	vf [mm/min]	3250	3780	4050	4210	4860	4160	4900	4320	4860	4410	4730	4410	4080
	n [1/min]	27100	18000	13500	10800	9000	7700	6800	6000	5400	4900	4500	4200	3400
Stahl < 66 HRC	Vc [m/min]	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	fz [mm]	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,14	0,18	0,18	0,20	0,20	0,26	0,26	0,30
	vf [mm/min]	2290	2290	2280	2280	2690	2310	2590	2270	2280	2100	2500	2260	2160
	n [1/min]	19100	12700	9500	7600	6400	5500	4800	4200	3800	3500	3200	2900	2400
INOX < 800 N/mm²	Vc [m/min]	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	fz [mm]	0,06	0,10	0,14	0,18	0,24	0,24	0,32	0,32	0,40	0,40	0,48	0,48	0,54
	vf [mm/min]	8400	6990	7350	7560	8420	7200	8450	7490	8400	7680	8350	7780	7130
	n [1/min]	35000	23300	17500	14000	11700	10000	8800	7800	7000	6400	5800	5400	4400
INOX > 800 N/mm	Vc [m/min]	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	fz [mm]	0,05	0,09	0,12	0,15	0,20	0,20	0,27	0,27	0,34	0,34	0,40	0,40	0,46
	vf [mm/min]	6360	5720	5720	5720	6360	5460	6480	5750	6530	5920	6360	5880	5520
	n [1/min]	31800	21200	15900	12700	10600	9100	8000	7100	6400	5800	5300	4900	4000
GG	Vc [m/min]	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	fz [mm]	0,08	0,15	0,20	0,25	0,33	0,33	0,44	0,44	0,55	0,55	0,65	0,65	0,75
	vf [mm/min]	16000	15300	15300	15300	16830	14450	16760	14920	16830	15350	16580	15210	14400
	n [1/min]	min. 50000	34000	25500	20400	17000	14600	12700	11300	10200	9300	8500	7800	6400
GGG	Vc [m/min]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	fz [mm]	0,08	0,15	0,20	0,25	0,33	0,33	0,44	0,44	0,55	0,55	0,65	0,65	0,75
	vf [mm/min]	15260	14310	14340	14330	15740	13460	15710	13990	15680	14360	15600	14240	13500
	n [1/min]	47700	31800	23900	19100	15900	13600	11900	10600	9500	8700	8000	7300	6000

	Vc	fz		
< 4 x D	1,0	1,0	ap	0,1 x R
			ae	0,3 x R
< 5 x D	0,9	0,9	ap	0,1 x R
			ae	0,3 x R
< 6 x D	0,8	0,8	ap	0,1 x R
			ae	0,3 x R

HAM

Vollhartmetall-Torusfräser  
solid carbide toric end mills

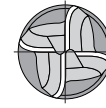
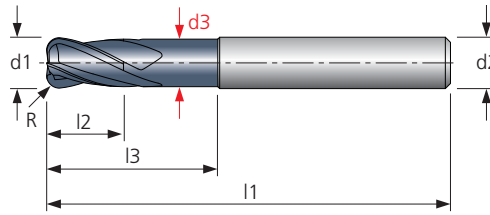
W+F VHM Z 4 35° rechts Werk Norm  
 Typ W 35° rechts DIN 6535 HA  
 Eckradius HSC SHRINK FIT

Konstruktions-Daten

- zentrumscheidend
- verstärkter Kern
- für abrasive Werkstoffe
- Radiustoleranz +/-0,01

Engineering data

- centre cutting
- web thickness reinforced
- diamond coating for abrasive materials
- ball nose tolerance +/-0,01



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faserverbund	MMS	max.	ohne	AIR	
40-5600		○														●	○			●	

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

HAM 40-5600

Werkstoffgruppe Material group		Ø 2,0	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 6,0	Ø 8,0	Ø 10,0	Ø 12,0
Alu > 9% Si	Vc [m/min]	500	500	500	500	500	500	500
	fz [mm]	0,020	0,030	0,040	0,060	0,080	0,100	0,120
	vf [mm/min]	4000	6000	6370	6360	6370	6360	6380
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	39800	26500	19900	15900	13300
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	600	600	600	600	600	600	600
	fz [mm]	0,030	0,040	0,050	0,080	0,100	0,120	0,150
	vf [mm/min]	6000	8000	9540	10180	9560	9170	9540
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	47700	31800	23900	19100	15900

Werkstoffgruppe Material group		Ø 2,0	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 6,0	Ø 8,0	Ø 10,0	Ø 12,0
Alu > 9% Si	Vc [m/min]	600	600	600	600	600	600	600
	fz [mm]	0,020	0,030	0,040	0,060	0,080	0,100	0,120
	vf [mm/min]	4000	6000	7630	7630	7650	7640	7630
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	47700	31800	23900	19100	15900
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	800	800	800	800	800	800	800
	fz [mm]	0,020	0,030	0,040	0,060	0,080	0,100	0,120
	vf [mm/min]	4000	6000	8000	10180	10180	10200	10170
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	42400	31800	25500	21200

	Alu > 9% Si		Graphit & Faserverbund	
	▽	▽▽	▽	▽▽
ap	0,04 x D	0,04 x D	0,04 x D	0,04 x D
ae	0,05 x D	0,04 x D	0,05 x D	0,04 x D

**HAM**

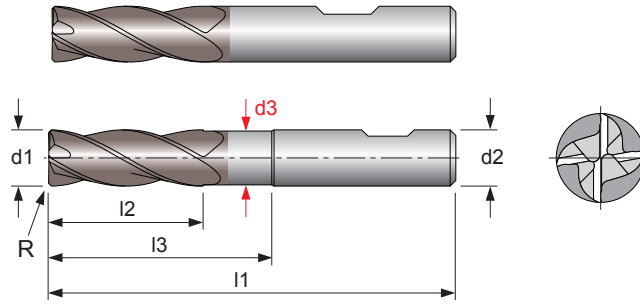
Vollhartmetall-Schaftfräser  
solid carbide end mills

**NEW**

VHM Z 4 35°/38° re DIN 6527  
 Typ N DIN 6535 HB  
 Eckradius HPC SHRINK FIT

- Konstruktions-Daten**
- zentrumsschneidend
  - spezielle Geometrie mit ungleicher Drallsteigung
  - hohes Zeitspanvolumen
  - hohe Laufruhe
  - Radiustoleranz +/-0,01

- Engineering data**
- centre cutting
  - special geometry with unequal helix
  - high time-per-chip volume
  - very smooth running
  - ball nose tolerance +/-0,01



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5181	○	○	●	●	●				●	●	●	●	○	●	○		●	●	○	○

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

**HAM 40-5181**

Werkstoffgruppe Material group		Ø 4,0	Ø 5,0	Ø 6,0	Ø 7,0	Ø 8,0	Ø 10,0	Ø 12,0	Ø 14,0	Ø 16,0	Ø 18,0	Ø 20,0	Ø 25,0
Alu	Vc [m/min]	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	fz [mm]	0,060	0,070	0,080	0,090	0,110	0,140	0,180	0,220	0,260	0,300	0,360	0,500
	vf [mm/min]	7630	7140	6780	6550	7000	7110	7630	8010	8320	8520	9220	10200
	n [1/min]	31800	25500	21200	18200	15900	12700	10600	9100	8000	7100	6400	5100
Alu > 9% Si	Vc [m/min]	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	fz [mm]	0,051	0,060	0,068	0,077	0,094	0,119	0,153	0,187	0,221	0,255	0,306	0,425
	vf [mm/min]	5200	4860	4620	4470	4750	4860	5200	5460	5660	5810	6240	6970
	n [1/min]	25500	20400	17000	14600	12700	10200	8500	7300	6400	5700	5100	4100
Stahl < 800 N/mm²	Vc [m/min]	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
	fz [mm]	0,033	0,039	0,044	0,050	0,061	0,077	0,099	0,121	0,143	0,165	0,198	0,275
	vf [mm/min]	1620	1520	1440	1390	1500	1510	1620	1690	1770	1780	1980	2200
	n [1/min]	12300	9900	8200	7000	6200	4900	4100	3500	3100	2700	2500	2000
Stahl < 1200 N/mm²	Vc [m/min]	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	fz [mm]	0,030	0,035	0,040	0,045	0,055	0,070	0,090	0,110	0,130	0,150	0,180	0,250
	vf [mm/min]	1240	1160	1100	1060	1140	1150	1220	1320	1350	1380	1510	1700
	n [1/min]	10300	8300	6900	5900	5200	4100	3400	3000	2600	2300	2100	1700
Stahl < 1600 N/mm²	Vc [m/min]	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	fz [mm]	0,026	0,030	0,034	0,038	0,047	0,060	0,077	0,094	0,111	0,128	0,153	0,213
	vf [mm/min]	900	830	790	770	820	830	890	940	970	970	1100	1190
	n [1/min]	8800	7000	5800	5000	4400	3500	2900	2500	2200	1900	1800	1400
INOX < 800 N/mm²	Vc [m/min]	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
	fz [mm]	0,024	0,028	0,032	0,036	0,044	0,056	0,072	0,088	0,104	0,120	0,144	0,200
	vf [mm/min]	640	600	580	550	600	600	630	670	710	720	750	880
	n [1/min]	6700	5400	4500	3800	3400	2700	2200	1900	1700	1500	1300	1100
INOX > 800 N/mm²	Vc [m/min]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	fz [mm]	0,020	0,023	0,027	0,030	0,037	0,047	0,060	0,074	0,087	0,101	0,121	0,168
	vf [mm/min]	390	360	340	330	350	360	390	410	420	440	480	540
	n [1/min]	4800	3800	3200	2700	2400	1900	1600	1400	1200	1100	1000	800
GG	Vc [m/min]	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	fz [mm]	0,033	0,039	0,044	0,050	0,061	0,077	0,099	0,121	0,143	0,165	0,198	0,275
	vf [mm/min]	1570	1460	1390	1350	1430	1480	1580	1650	1720	1720	1900	2090
	n [1/min]	11900	9500	7900	6800	5900	4800	4000	3400	3000	2600	2400	1900
GGG	Vc [m/min]	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	fz [mm]	0,030	0,035	0,040	0,045	0,055	0,070	0,090	0,110	0,130	0,150	0,180	0,250
	vf [mm/min]	1240	1160	1100	1060	1140	1150	1220	1320	1350	1380	1510	1700
	n [1/min]	10300	8300	6900	5900	5200	4100	3400	3000	2600	2300	2100	1700
hochwärmefeste Legierungen	Vc [m/min]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	fz [mm]	0,020	0,023	0,026	0,029	0,036	0,046	0,059	0,072	0,085	0,098	0,117	0,163
	vf [mm/min]	250	230	220	210	230	240	260	260	270	270	280	330
	n [1/min]	3200	2500	2100	1800	1600	1300	1100	900	800	700	600	500
Titan	Vc [m/min]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	fz [mm]	0,020	0,023	0,027	0,030	0,037	0,047	0,060	0,074	0,087	0,101	0,121	0,168
	vf [mm/min]	450	420	400	390	410	410	460	470	490	480	530	600
	n [1/min]	5600	4500	3700	3200	2800	2200	1900	1600	1400	1200	1100	900
NE-Metalle Cu-Legierungen	Vc [m/min]	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
	fz [mm]	0,060	0,070	0,080	0,090	0,110	0,140	0,180	0,220	0,260	0,300	0,360	0,500
	vf [mm/min]	4970	4650	4420	4250	4530	4650	4970	5190	5410	5520	5900	6600
	n [1/min]	20700	16600	13800	11800	10300	8300	6900	5900	5200	4600	4100	3300

ap	1,50 x D	1,50 x D	1,00 x D
ae	0,04 x D	0,50 x D	1,00 x D
Vc	x 1,00	x 0,90	x 0,85
fz	x 1,00	x 0,85	x 0,50

HAM

Vollhartmetall-Radiusfräser  
solid carbide ball nose end mills

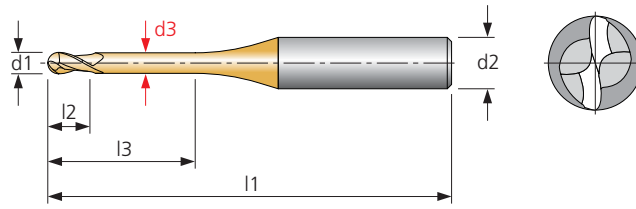
W+F VHM Z 2 30° rechts Werk Norm  
Typ W HA  
HSC SHRINK FIT

Konstruktions-Daten

- besonders geeignet zum Kopierfräsen
- tiefer Konturbereiche
- zentrumsschneidend

Engineering data

- especially suitable for form copying
- of deep contours
- centre cutting



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faserverbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-5860	●	●							○	○				○	●	○	●	●	○	○

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

HAM 40-5860

Werkstoffgruppe Material group		Ø 0,2	Ø 0,5	Ø 0,8	Ø 1,0	Ø 1,5	Ø 2,0	Ø 2,5	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 5,0	Ø 6,0
Alu	Vc [m/min]	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
	fz [mm]	0,007	0,015	0,023	0,031	0,040	0,048	0,057	0,067	0,077	0,087	0,100
	vf [mm/min]	700	1500	2300	3100	4000	4800	5700	6700	6620	5990	5720
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	43000	34400
Alu > 9% Si	Vc [m/min]	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
	fz [mm]	0,006	0,013	0,020	0,026	0,034	0,041	0,048	0,057	0,065	0,074	0,085
	vf [mm/min]	600	1280	1960	2640	3400	4080	4850	5190	4480	4050	3880
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	45600	34200	27400
INOX < 800 N/mm²	Vc [m/min]	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
	fz [mm]	0,004	0,008	0,012	0,017	0,021	0,026	0,030	0,036	0,041	0,046	0,053
	vf [mm/min]	370	800	1120	1210	1040	940	890	870	760	680	650
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	45800	36600	24400	18300	14600	12200	9200	7300	6100
INOX > 800 N/mm²	Vc [m/min]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	fz [mm]	0,003	0,007	0,010	0,014	0,018	0,021	0,025	0,030	0,034	0,039	0,045
	vf [mm/min]	310	670	650	710	610	540	520	510	440	400	380
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	31800	25500	17000	12700	10200	8500	6400	5100	4200
Titan	Vc [m/min]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	fz [mm]	0,003	0,007	0,010	0,014	0,018	0,021	0,025	0,030	0,034	0,039	0,045
	vf [mm/min]	310	670	820	880	760	680	650	630	550	500	470
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	39800	31800	21200	15900	12700	10600	8000	6400	5300
NE-Metalle Cu-Legierungen	Vc [m/min]	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325
	fz [mm]	0,007	0,015	0,023	0,031	0,040	0,048	0,057	0,067	0,077	0,087	0,100
	vf [mm/min]	700	1500	2300	3100	4000	4800	4720	4620	3990	3600	3440
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	41400	34500	25900	20700	17200
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
	fz [mm]	0,009	0,020	0,030	0,040	0,052	0,062	0,074	0,087	0,100	0,113	0,130
	vf [mm/min]	910	1950	2990	4030	5200	6240	6610	6460	5590	5040	4840
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	44600	37100	27900	22300	18600

		Vc	fz		Alu	Alu > 9% Si	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	Titan	NE-Metalle Cu-Leg.	Graphit & Faserverbund
	< 4 x D	1,10	1,20	ap	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD
				ae	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD
	< 8 x D	0,90	1,00	ap	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD
				ae	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD
	< 12 x D	0,80	0,80	ap	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD
				ae	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD
	> 12 x D	0,65	0,60	ap	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD	1,2xD
				ae	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD	0,1xD

		Vc	fz		Alu	Alu > 9% Si	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	Titan	NE-Metalle Cu-Leg.	Graphit & Faserverbund
	< 4 x D	1,00	1,00	ap	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD
				ae	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD
	< 8 x D	0,80	0,80	ap	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD
				ae	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD
	< 12 x D	0,70	0,65	ap	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD
				ae	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD
	> 12 x D	0,60	0,50	ap	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD	0,2xD
				ae	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD	1xD

		Vc	fz		Alu	Alu > 9% Si	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	Titan	NE-Metalle Cu-Leg.	Graphit & Faserverbund
	< 4 x D	1,20	1,50	ap	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
				ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
	< 8 x D	1,00	1,20	ap	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
				ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
	< 12 x D	0,85	1,00	ap	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
				ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
	> 12 x D	0,70	0,75	ap	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D
				ae	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D	0,1 x D

HAM

Vollhartmetall-Radiusfräser  
solid carbide ball nose end mills

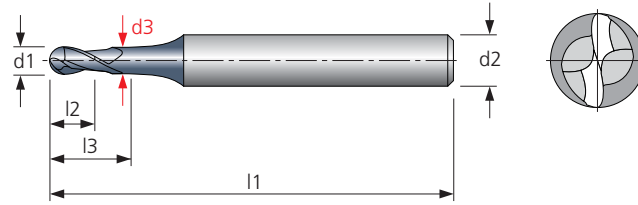
W+F VHM Z 2 35° rechts Werk Norm  
Typ W HA  
HSC SHRINK FIT

Konstruktions-Daten

- diamantbeschichtet für abrasive Werkstoffe
- zentrumsschneidend
- verstärkter Kern

Engineering data

- diamond-coated for abrasive materials
- centre cutting
- web thickness reinforced



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm <sup>2</sup>	Stahl < 1200 N/mm <sup>2</sup>	Stahl < 1600 N/mm <sup>2</sup>	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm <sup>2</sup>	INOX > 800 N/mm <sup>2</sup>	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faserverbund	MMS	max.	ohne	AIR	
40-5880																●	○			●	

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

HAM 40-5880

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 0,20			Ø 0,3			Ø 0,4			Ø 0,5		
		0,5	1,0	1,5	1,0	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	5,0	8,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	625	625	780	625	545	780	625	545	715	585	470
	fz [mm]	0,008	0,007	0,006	0,011	0,008	0,006	0,017	0,014	0,008	0,022	0,018	0,011
	vf [mm/min]	840	700	560	1120	840	560	1680	1400	840	2240	1820	1120
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 0,6			Ø 0,8				Ø 1,0				
		3,0	5,0	8,0	4,0	6,0	8,0	10,0	6,0	10,0	14,0	18,0	24,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	625	470	780	625	545	470	715	545	495	430	390
	fz [mm]	0,028	0,024	0,015	0,035	0,031	0,028	0,021	0,042	0,032	0,025	0,018	0,013
	vf [mm/min]	2800	2380	1540	3500	3080	2800	2100	4200	3220	2520	1820	1260
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 1,2					Ø 1,5					Ø 2,0	
		6,0	10,0	14,0	18,0	24,0	6,0	10,0	14,0	18,0	24,0	6,0	10,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	625	545	495	430	780	715	625	545	495	780	780
	fz [mm]	0,049	0,042	0,031	0,025	0,017	0,056	0,042	0,036	0,031	0,025	0,070	0,063
	vf [mm/min]	4900	4200	3080	2520	1680	5600	4200	3640	3080	2520	7000	6300
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 2,0				Ø 2,5			Ø 3,0				
		14,0	18,0	24,0	30,0	10,0	20,0	30,0	6,0	10,0	14,0	18,0	24,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	715	625	545	495	780	625	545	780	780	780	715	625
	fz [mm]	0,056	0,049	0,039	0,028	0,070	0,056	0,039	0,084	0,070	0,063	0,056	0,049
	vf [mm/min]	5600	4900	3920	2800	7000	5600	3920	8400	7000	6300	5600	4900
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 3,0					Ø 4,0					Ø 5,0			
		30,0	10,0	14,0	18,0	24,0	30,0	10,0	20,0	30,0	40,0	10,0	20,0	30,0	40,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	545	780	780	780	715	625	780	780	715	625	780	780	715	625
	fz [mm]	0,042	0,084	0,077	0,070	0,063	0,056	0,112	0,098	0,077	0,053	0,112	0,098	0,077	0,053
	vf [mm/min]	4200	8400	7700	7000	6300	5570	11130	9740	7010	4230	11130	9740	7010	4230
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	49700	49700	49700	45500	39800	49700	49700	45500	39800

Werkstoffgruppe Material group	l1 [mm]	Ø 6,0				
		10,0	20,0	30,0	40,0	50,0
Graphit & Faserverbund	Vc [m/min]	780	780	780	715	624
	fz [mm]	0,126	0,115	0,098	0,078	0,056
	vf [mm/min]	10430	9510	8110	5940	3710
	n [1/min]	41400	41400	41400	37900	33100

Geometrie	ap	ae	▽	▽▽
			0,5 x D	0,5 x D
< 4 x D	ap	ae	0,1 x D	0,05 x D
	ap	ae	0,5 x D	0,5 x D
< 8 x D	ap	ae	0,1 x D	0,05 x D
	ap	ae	0,4 x D	0,4 x D
< 12 x D	ap	ae	0,1 x D	0,05 x D
	ap	ae	0,3 x D	0,3 x D
> 12 x D	ap	ae	0,1 x D	0,05 x D

HAM

Vollhartmetall-Radiusfräser  
solid carbide ball nose end mills

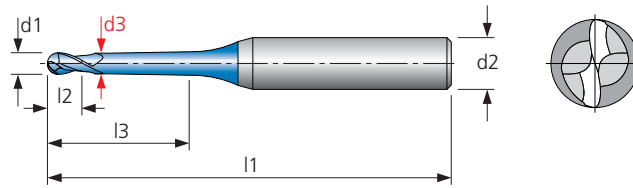
W+F VHM Z 2 30° rechts Werk Norm  
Typ H HA  
HSC SHRINK FIT

Konstruktions-Daten

- Nenndurchmesser-Toleranz 0/-0,01
- konischer Hals 1°
- langer Hals zum Rippenfräsen
- extrem verstärkter Kern

Engineering data

- diameter tolerance 0/-0,01
- conical neck 1°
- long neck for rib milling
- web thickness reinforced



Material	Alu	Alu > 9% Si	Stahl < 800 N/mm²	Stahl < 1200 N/mm²	Stahl < 1600 N/mm²	Stahl < 55 HRC	Stahl < 60 HRC	Stahl < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	hochw. Legierung	Titan	NE Metalle Cu-Leg.	Graphit Faser-verbund	MMS	max.	ohne	AIR
40-6080			●	●	●	●	●		○	○	●	●					●		●	●

● sehr gut geeignet/very suitable ○ geeignet/suitable

HAM 40-6080

Werkstoffgruppe Material group		Ø 0,2	Ø 0,5	Ø 0,8	Ø 1,0	Ø 1,5	Ø 2,0	Ø 2,5	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 5,0	Ø 6,0
Stahl < 800 N/mm²	Vc [m/min]	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
	fz [mm]	0,013	0,020	0,023	0,026	0,035	0,044	0,052	0,061	0,077	0,099	0,121
	vf [mm/min]	1320	1980	2310	2640	3520	4400	4740	4620	4400	4530	4620
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	45800	38200	28600	22900
Stahl < 1200 N/mm²	Vc [m/min]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	fz [mm]	0,012	0,018	0,021	0,024	0,032	0,040	0,047	0,055	0,070	0,090	0,110
	vf [mm/min]	1200	1800	2100	2400	3200	3820	3590	3500	3350	3440	3500
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	47700	38200	31800	23900	19100	15900
Stahl < 1600 N/mm²	Vc [m/min]	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
	fz [mm]	0,010	0,015	0,018	0,020	0,027	0,034	0,040	0,047	0,060	0,077	0,094
	vf [mm/min]	1020	1530	1790	2040	2720	2760	2600	2530	2420	2480	2520
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	40600	32500	27100	20300	16200	13500
Stahl < 55 HRC	Vc [m/min]	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	fz [mm]	0,008	0,012	0,014	0,016	0,021	0,027	0,031	0,037	0,047	0,060	0,074
	vf [mm/min]	800	1210	1410	1610	1640	1530	1440	1410	1340	1390	1400
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	38200	28600	22900	19100	14300	11500	9500
Stahl < 60 HRC	Vc [m/min]	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
	fz [mm]	0,007	0,011	0,013	0,015	0,020	0,025	0,029	0,034	0,043	0,056	0,068
	vf [mm/min]	740	1120	1300	1230	1100	1030	970	940	890	930	940
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	41400	27600	20700	16600	13800	10300	8300	6900
INOX < 800 N/mm²	Vc [m/min]	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
	fz [mm]	0,010	0,014	0,017	0,019	0,026	0,032	0,038	0,044	0,056	0,072	0,088
	vf [mm/min]	960	1440	1680	1920	2120	1980	1860	1820	1740	1790	1810
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	41400	31000	24800	20700	15500	12400	10300
INOX > 800 N/mm²	Vc [m/min]	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
	fz [mm]	0,008	0,012	0,014	0,016	0,021	0,027	0,031	0,037	0,047	0,060	0,074
	vf [mm/min]	800	1210	1410	1380	1230	1150	1080	1050	1000	1040	1060
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	43000	28600	21500	17200	14300	10700	8600	7200
GG	Vc [m/min]	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345
	fz [mm]	0,013	0,020	0,023	0,026	0,035	0,044	0,052	0,061	0,077	0,099	0,121
	vf [mm/min]	1320	1980	2310	2640	3520	4400	4540	4430	4240	4360	4430
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	43900	36600	27500	22000	18300
GGG	Vc [m/min]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	fz [mm]	0,012	0,018	0,021	0,024	0,032	0,040	0,047	0,055	0,070	0,090	0,110
	vf [mm/min]	1200	1800	2100	2400	3200	3820	3590	3500	3350	3440	3500
	n [1/min]	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	min. 50000	47700	38200	31800	23900	19100	15900

	Vc	fz	ap	ae
< 4 x D	1,00	1,0	0,50 x D	0,05 x D
< 8 x D	0,95	0,9	0,40 x D	0,05 x D
< 12 x D	0,90	0,8	0,30 x D	0,05 x D
> 12 x D	0,80	0,6	0,20 x D	0,05 x D

Distributor

Agent

Address

--	--	--



**HARTMETALL-WERKZEUGFABRIK  
ANDREAS MAIER GMBH  
D-88477 SCHWENDI-HÖRENHAUSEN  
TELEFON 07347 / 61-0  
TELEFAX 07347 / 73 07  
07347 / 61-142**



Reg. Nr. 2949 QM

*Internet: [www.ham-tools.com](http://www.ham-tools.com) E-Mail: [info@ham-tools.com](mailto:info@ham-tools.com)*

*Technische Änderungen unserer Produkte und Änderungen des Lieferprogrammes im Zuge der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.  
All modifications concerning technical product and delivery program are subject to the course of further development.*

