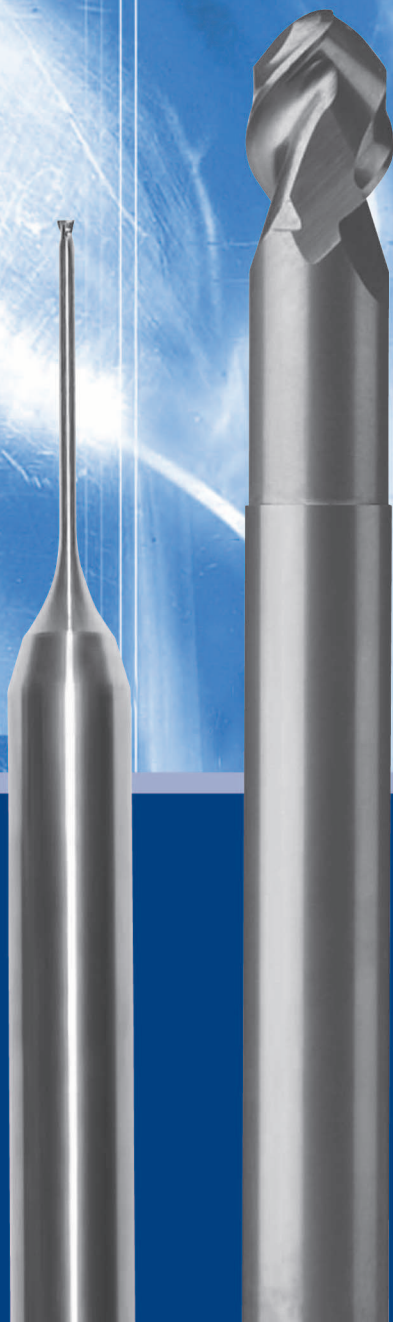


PROTO-LINE

Proto-Line



PROTO-LINE

- Für den Modell- und Prototypenbau
- For Modelbuilding and Prototyping

PROTO-LINE

Im Zuge der Verwendung neuer Kunststoffe im Maschinen- und Anlagenbau sowie im Formenbau steigen auch die Anforderungen hinsichtlich Standzeit und Oberflächengüte an die Bearbeitungswerkzeuge. Diesem Anspruch werden die Werkzeuge der PROTO-LINE gerecht.

Spezielle Schneidengeometrien und Hartmetalle erlauben auch bei hohen Standzeiten kurze Bearbeitungszeiten. Gleichzeitig werden auch die Anforderungen nach glatten und gratfreien Bauteilen erfüllt.

Speziell im Formenbau werden immer häufiger Ureol-Sorten eingesetzt, die durch verschiedene Additive an die jeweilige Aufgabe angepasst sind.

Aufgrund der fortschreitenden Miniaturisierung werden die neuen Hufschmied-Minifräser den gehobenen Ansprüchen mit einem Durchmesserbereich von 0,2 - 3 mm im Modell- und Prototypenbereich gerecht.

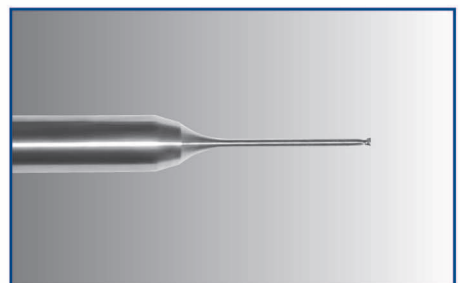
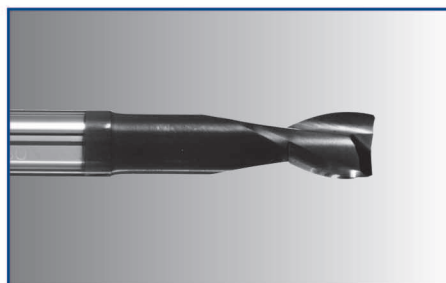
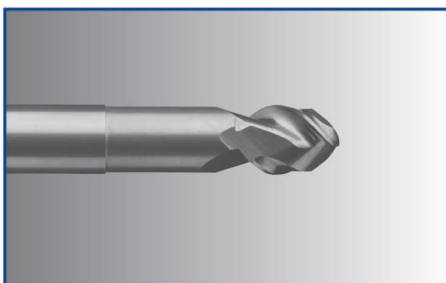
Plastic materials are used more often in the mechanical engineering, constructions and also in the mould and die making industry. Therefore the needs to reach best quality in the part surface and accuracy are also increasing as the demands for higher tool life and faster working possibilities. This means that the time is right for PROTO-LINE tools.

Special cutting geometries and solid carbide materials are giving the possibility of highest tool lifes also with short cycle times in combination with smooth and burr free parts.

Especially in the mould and die-making industry are even more UREOL materials used, which are adapted with different additives to the special needs of the job.

Due to the miniaturisation in the industry the Hufschmied Mini Mills starting with 0.2 mm up to 3 mm are special designed for the Mould and die making as well as in the prototyping industry.

PROTO-LINE



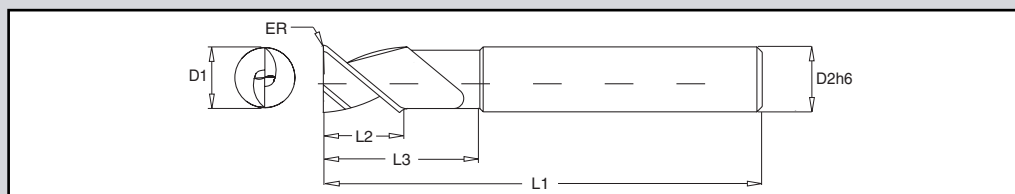
HSC-Torusfräser Z2

rechts/rechts

HSC-Toric end mill 2F

right/right

HC402



	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2 _{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	ER mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
1,0	HC402AK010	1	3	2	40	-		0,2		
	HC402A010	1	3	4	40	-		0,2		
	HC402AX010	1	6	5	50			0,2		
1,5	HC402AK015	1,5	3	2,5	40	-		0,2		
	HC402A015	1,5	3	6	40	-		0,2		
	HC402AX015	1,5	6	7,5	50			0,2		
2,0	HC402AKF020	2	3	3	40	6	0,05	0,2		
	HC402AK020	2	3	8	40	-		0,2		
	HC402AXK020	2	6	6	50	-		0,2		
	HC402AX020	2	6	10	50			0,2		
2,5	HC402AK025	2,5	3	9	40	-		0,2		
3,0	HC402030	3	3	10	30			0,2		
	HC402K030	3	3	6	40	-		0,2		
	HC402KF030	3	3	4	40	8	0,05	0,2		
	HC402L030	3	3	10	60			0,2		
	HC402AK030	3	6	4	50			0,2		
	HC402A030	3	6	12	50			0,2		
	HC402AV06005	3	6	8	60			0,5		
	HC402AL03005	3	6	10	75			0,5		
	HC402AVL030	3	8	15	75			0,2		
	HC402AXL030	3	8	9	100			0,2		
4,0	HC402K040	4	4	8	40	-		0,2		
	HC402040	4	4	5	50	12	0,1	0,2		
	HC402L040	4	4	20	60			0,2		
	HC402VL040	4	4	30	75			0,2		
	HC402AF040025	4	6	5	50	10	0,2	0,25		
	HC402A040	4	6	6	50			0,2		
	HC402AL040	4	6	14	50			0,2		
	HC402AV04005	4	6	8	60	15		0,5		
	HC402AL04005	4	6	10	75			0,5		
	HC402AVL040	4	8	18	75			0,2		
	HC402AVXL040	4	8	12	100			0,2		
5,0	HC402K050	5	5	10	40	-		0,2		
	HC402050	5	5	8	50	14	0,1	0,2		
	HC402L05005	5	5	22	60			0,5		
	HC402VL05005	5	5	30	75			0,5		
	HC402AF050	5	6	8	50	15	0,2	0,2		
	HC402A050	5	6	16	50			0,2		
	HC402AV05005	5	6	10	60	20		0,5		
	HC402AL05005	5	6	22	60			0,5		
	HC402AVL050	5	8	25	75			0,2		
	HC402AVXL050	5	8	15	100			0,2		

Bei der Bestellung bitte Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HC402A050 und - wenn gewünscht - Beschichtung: z.B. TLX
Please indicate order number: e.g. HC402050 and if wanted COATING: e.g. TLX

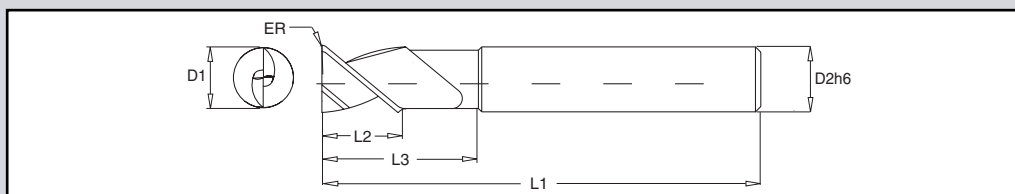
HC402

HSC-Torusfräser Z2

rechts/rechts

HSC-Toric end mill 2F

right/right



	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2 _{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	ER mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
6,0	HC402K060	6	6	8	40			0,2		Die Preise
	HC402KF060	6	6	10	50	18	0,15	0,2		entnehmen Sie
	HC402KL060	6	6	18	50			0,2		bitte unserer
	HC402060	6	6	20	60			0,2		aktuellen
	HC40206005	6	6	20	60			0,5		Preisliste!
	HC402F060025	6	6	8	60	20	0,3	0,25		
	HC402F06005	6	6	8	60	20	0,3	0,5		Please take
	HC402F06010	6	6	8	60	30	0,3	1		prices out of
	HC402F06015	6	6	8	60	30	0,3	1,5		our actual list!
	HC402L06005	6	6	25	75	-		0,5		
	HC402FL06005	6	6	10	75	35		0,5		
	HC402VL06005	6	6	40	75			0,5		
	HC402XFL06005	6	6	20	100	50	0,15	0,5		
	HC402SL06010	6	6	50	150			1		
	HC402A060	6	8	25	75			0,2		
	HC402AF06005	6	8	12	75	40		0,5		
	HC402AXL060	6	8	18	100			0,2		
7,0	HC402AL070	7	8	25	75			0,5		
8,0	HC402K080	8	8	12	50			0,2		
	HC402KF080	8	8	10	50	20		0,2		
	HC402KL08005	8	8	20	50			0,5		
	HC402F08005	8	8	10	63	30	0,3	0,5		
	HC402F08010	8	8	10	63	30	0,3	1		
	HC402F08020	8	8	10	63	30	0,3	2		
	HC402080	8	8	25	63			0,2		
	HC402LF080	8	8	10	75	30	0,3	0,2		
	HC402LF08005	8	8	10	75	30	0,3	0,5		
	HC402LF08010	8	8	10	75	30	0,3	1		
	HC402L08005	8	8	30	75			0,5		
	HC402XLF08010	8	8	15	100	40	0,2	1		
	HC402XL08005	8	8	20	100			0,5		
	HC402XXL08010	8	8	40	100			1		

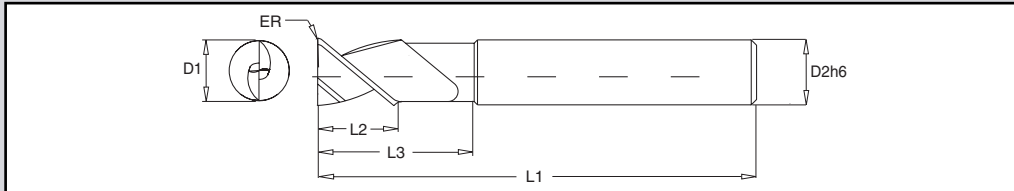
HSC-Torusfräser Z2

rechts/rechts

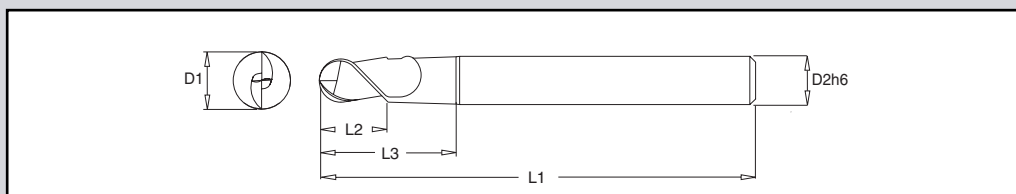
HSC-Toric end mill 2F

right/right

HC402



	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2 _{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	ER mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
10,0	HC402K100	10	10	16	60			0,2		Die Preise
	HC402F10005	10	10	12	72	35	0,5	0,5		entnehmen Sie
	HC402F10010	10	10	12	72	35	0,5	1		bitte unserer
	HC402F10025	10	10	12	72	35	0,5	2,5		aktuellen
	HC40210010	10	10	25	72			1		Preisliste!
	HC402LF10005	10	10	12	90	36	0,5	0,5		
	HC402LF10010	10	10	12	90	36	0,5	1		Please take
	HC402LF10025	10	10	12	90	36	0,5	2,5		prices out of
	HC402VL10005	10	10	35	100			0,5		our actual list!
	HC402VKL10005	10	10	16	100			0,5		
	HC400FKL10010	10	10	16	100	50	0,5	1		
	HC402XLF10010	10	10	16	125	80	0,5	1		
	HC402SL10010	10	10	50	150			1		
12,0	HC402K120	12	12	16	65	35	0,5	0,2		
	HC402KF12030	12	12	16	83	40	0,5	3		
	HC402F12005	12	12	16	100	40	0,5	0,5		
	HC40212010	12	12	45	100		0,5	1		
	HC402F12010	12	12	16	100	40	0,5	1		
	HC402F12030	12	12	16	100	40	0,5	3		
	HC402LF12005	12	12	16	125	70	0,5	0,5		
	HC402XL12010	12	12	60	150			1		
16,0	HC400F16005	16	16	18	100	50	0,6	0,5		
	HC402F16015	16	16	18	100	50	0,6	1,5		
	HC400F16040	16	16	18	100	50	0,6	4		
	HC40216010	16	16	50	100		0,6	1		
	HC402XLF16005	16	16	18	150	90	0,6	0,5		
	HC402SL16010	16	16	80	200			1		
20,0	HC402F200	20	20	20	104	50	0,8	0,2		
	HC40220010	20	20	60	104			1		
	HC402F20015	20	20	20	104	50	0,8	1,5		
	HC402L20050	20	20	20	125	60	0,8	5		
	HC402XL20010	20	20	100	200			1		

HC452**HSC-Kopierfräser Z2**
rechts/rechts**HSC-ball end mill 2F**
right/right

	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2_{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
2,0	HC452020	2	6	3	60	6	0,1		Die Preise
	HC452AL020	2	6	10	75	20	0,1		entnehmen Sie
3,0	HC452030	3	6	4	60	9	0,1		bitte unserer
	HC452AL030	3	6	12	75	25	0,1		aktuellen
4,0	HC452040	4	6	5	60	12	0,1		Preisliste!
	HC452AL040	4	6	15	75	30	0,1		
5,0	HC452050	5	6	6	60	15	0,2		Please take
	HC452AL050	5	6	20	75	30	0,2		prices out of
6,0	HC452060	6	6	5,5	60	25	0,3		our actual list!
	HC452A060	6	6	5,5	75	35	0,3		
	HC452L060	6	6	5,5	100	50	0,3		
8,0	HC452080	8	8	7	63	30	0,4		
	HC452A080	8	8	7	75	40	0,4		
	HC452L080	8	8	7	100	50	0,4		
10,0	HC452100	10	10	8,5	72	35	0,5		
	HC452A100	10	10	8,5	100	45	0,5		
	HC452L100	10	10	8,5	125	60	0,5		
12,0	HC452120	12	12	10,5	83	40	0,5		
	HC452A120	12	12	10,5	125	60	0,5		
	HC452XL120	12	12	10,5	150	100	0,5		
16,0	HC452160	16	16	14	100	50	0,75		
	HC452A160	16	16	14	125	60	0,75		
	HC452XL160	16	16	14	150	100	0,75		
20,0	HC452200	20	20	17	104	50	1		
	HC452A200	20	20	17	125	60	1		
	HC452XL200	20	20	17	150	100	1		

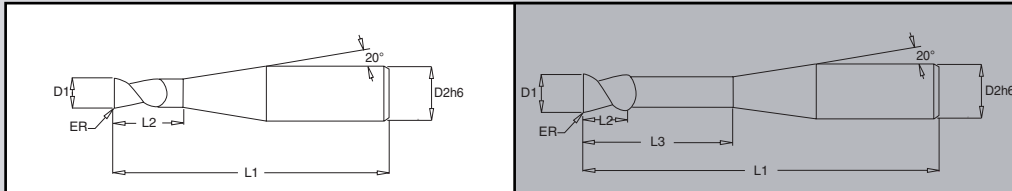
Mini-Schaftfräser Z2

zentrumschneidend

Miniature end mill 2F

center cut

HM905



	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2 _{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	ER mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
0,2	HM905M0022	0,2	3	0,4	38				Die Preise entnehmen	
	HM905ML0022	0,2	4	0,4	50				Sie bitte unserer	
	HM905MFE002	0,2	6	0,3	57				aktuellen Preisliste!	
0,3	HM905M0032	0,3	3	0,9	38				Please take prices out of our actual list!	
	HM905ML0032	0,3	4	0,9	50					
	HM905MFE003	0,3	6	0,4	57					
	HM905MFEL003	0,3	6	0,4	57	1	0,025			
0,4	HM905M0042	0,4	3	1,2	38					
	HM905ML0042	0,4	4	1,2	50					
	HM905MFE004	0,4	6	0,5	57					
	HM905MFEL004	0,4	6	0,5	57	1,2	0,025			
0,5	HM905M0052	0,5	3	1,5	38					
	HM905ML0052	0,5	4	1,5	50					
	HM905L005	0,5	3	0,7	40	2,5	0,025	0,05		
	HM905XL005	0,5	3	0,7	40	4	0,025	0,05		
	HM905MF005	0,5	4	0,5	50	5	0,01	0,05		
	HM905MFL005	0,5	4	0,5	50	10	0,01	0,05		
	HM905MFE005	0,5	6	0,6	57	1,6	0,025	0,1		
	HM905MFEL005	0,5	6	0,5	57	3,3	0,025	0,1		
	HM905MFEXL005	0,5	6	0,5	57	5,1	0,025	0,1		
0,6	HM905M0062	0,6	3	1,8	38					
	HM905ML0062	0,6	4	1,8	50					
	HM905L006	0,6	3	0,9	40	3	0,025	0,05		
	HM905XL006	0,6	3	0,9	40	5	0,025	0,05		
	HM905MF006	0,6	4	0,6	50	5	0,01	0,05		
	HM905MFL006	0,6	4	0,6	50	12	0,01	0,05		
	HM905MFE006	0,6	6	0,7	57	1,7	0,025	0,1		
	HM905MFEL006	0,6	6	0,6	57	4,5	0,025	0,1		
	HM905MFEXL006	0,6	6	0,6	57	6,2	0,025	0,1		
0,7	HM905M0072	0,7	3	2,1	38					
	HM905ML0072	0,7	4	2,1	50					
0,8	HM905M0082	0,8	3	2,4	38					
	HM905ML0082	0,8	4	2,4	50					
	HM905L008	0,8	3	1,2	40	4	0,025	0,05		
	HM905XL008	0,8	3	1,2	40	7	0,025	0,05		
	HM905MF008	0,8	4	0,8	50	5	0,01	0,1		
	HM905MFL008	0,8	4	0,8	50	10	0,01	0,1		
	HM905MFXL008	0,8	4	0,8	50	16	0,01	0,1		
	HM905MFE008	0,8	6	1	57	2,5	0,025	0,1		
	HM905MFEL008	0,8	6	0,8	57	5,2	0,025	0,1		
	HM905MFEXL008	0,8	6	0,8	57	8	0,025	0,1		
0,9	HM905M0092	0,9	3	2,7	38					
	HM905ML0092	0,9	4	2,7	50					

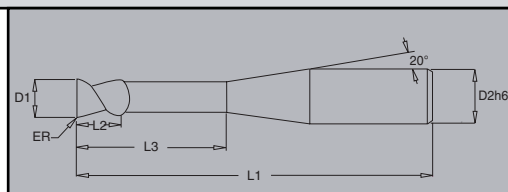
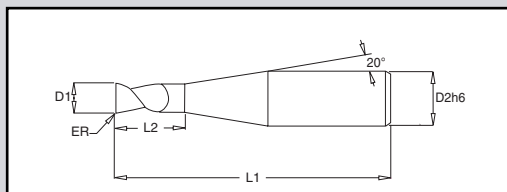


Bei der Bestellung bitte Bestellnummer angeben: Best.Nr.: z.B. HM905MF008 und - wenn gewünscht - Beschichtung: z.B. TLX
Please indicate order number: e.g. HM905ML0072 and if wanted COATING: e.g. TLX

HM905

Mini-Schaftfräser Z2 zentrumschneidend

Miniature end mill 2F center cut



	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2 _{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	ER mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
1,0	HM905M0102	1,0	3	3,0	38				Die Preise entnehmen	
	HM905ML0102	1,0	4	3,0	50				Sie bitte unserer	
	HM905L010	1,0	3	1,5	40	5	0,025	0,1	aktuellen Preisliste!	
	HM905XL010	1,0	3	1,5	40	8,5	0,025	0,1		
	HM905SL010	1,0	3	1,0	50	15	0,025	0,1	Please take	
	HM905MFE010	1,0	6	1,3	57	3,3	0,025	0,1	prices out of	
	HM905MF010	1,0	6	1,0	57	5	0,025	0,1	our actual list!	
	HM905MFEL010	1,0	6	1,3	57	8	0,025	0,1		
	HM905MFL010	1,0	6	1,0	57	10	0,05	0,1		
	HM905MFXL010	1,0	6	1,0	57	20	0,025	0,1		
1,1	HM905M0112	1,1	3	3,3	38					
	HM905ML0112	1,1	3	3,3	50					
1,2	HM905M0122	1,2	3	3,8	38					
	HM905ML0122	1,2	4	3,8	50					
	HM905L012	1,2	3	1,8	40	6	0,025	0,1		
	HM905XL012	1,2	3	1,8	50	10	0,025	0,1		
	HM905MFE012	1,2	6	1,5	57	3,5	0,025	0,1		
	HM905MFEL012	1,2	6	1,2	57	8	0,025	0,1		
1,3	HM905M0132	1,3	3	3,9	38					
	HM905ML0132	1,3	4	3,9	50					
1,4	HM905M0142	1,4	3	4,2	38					
	HM905ML0142	1,4	4	4,2	50					
	HM905MFE014	1,4	6	1,8	57	3,8	0,025	0,1		
1,5	HM905M0152	1,5	3	4,2	38					
	HM905ML0152	1,5	4	4,2	50					
	HM905L015	1,5	3	2,2	40	7,5	0,05	0,15		
	HM905XL015	1,5	3	2,2	40	12	0,05	0,15		
	HM905SL015	1,5	3	1,5	50	20	0,05	0,15		
	HM905MFE015	1,5	6	1,9	57	4,9	0,025	0,1		
	HM905MF015	1,5	6	1,5	57	7	0,05	0,15		
	HM905MFEL015	1,5	6	1,5	57	9,5	0,025	0,1		
	HM905MFL015	1,5	6	1,5	57	15	0,05	0,15		
	HM905MFXL015	1,5	6	1,5	75	25	0,05	0,15		
1,6	HM905M0162	1,6	3	4,8	38					
	HM905ML0162	1,6	4	4,8	50					
	HM905MFE016	1,6	6	2,0	57	5	0,025	0,1		
1,7	HM905M0172	1,7	3	5,1	38					
1,8	HM905M0182	1,8	3	5,3	38					
	HM905ML0182	1,8	4	5,3	50					
	HM905MFE018	1,8	6	2,3	57	5,3	0,025	0,1		
1,9	HM905M0192	1,9	3	5,7	38					

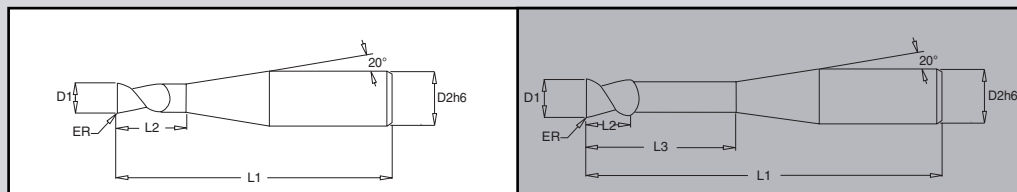
Mini-Schaftfräser Z2

zentrumschneidend

Miniature end mill 2F

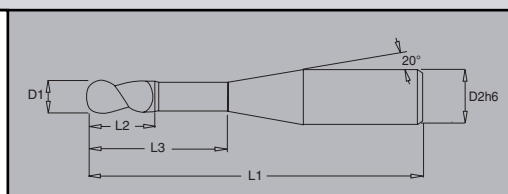
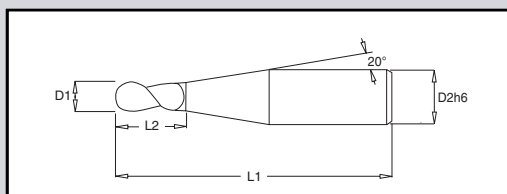
center cut

HM905



	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2 _{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	ER mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
2,0	HM905M0202	2,0	3	6,0	38				Die Preise entnehmen	
	HM905ML0202	2,0	4	6,0	50				Sie bitte unserer	
	HM905L020	2,0	3	4,0	40	10	0,05	0,2	aktuellen Preisliste!	
	HM905XL020	2,0	3	4,0	50	16	0,05	0,2		
	HM905SL020	2,0	3	4,0	50	20	0,05	0,2	Please take	
	HM905MFE020	2,0	6	2,5	57	5,5	0,025	0,2	prices out of	
	HM905MF020	2,0	6	2,0	57	7	0,05	0,2	our actual list!	
	HM905MFEL020	2,0	6	2,5	57	9,5	0,025	0,2		
	HM905MFL020	2,0	6	2,0	57	15	0,05	0,2		
	HM905MFXL020	2,0	6	2,0	75	30	0,05	0,2		



HM915**Mini-Radiusfräser
Z2****Kopfradius $R = 0,5 \times d$** **Miniature ball end mill
2F****ball radius $R = 0,5 \times d$** 

	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2_{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
0,2	HM915MFE002	0,2	6	0,3	57			Die Preise entnehmen	
0,3	HM915M0032	0,3	3	0,5	38			Sie bitte unserer	
	HM915MFE003	0,3	6	0,4	57			aktuellen Preisliste!	
	HM915MF003	0,3	4	0,3	50	3	0,01		
	HM915MFL003	0,3	4	0,3	50	6	0,01		Please take
	HM915MFEL003	0,3	6	0,4	57	1	0,025		prices out of
0,4	HM915M0042	0,4	3	0,6	38			our actual list!	
	HM915MFE004	0,4	6	0,5	57				
	HM915MF004	0,4	4	0,4	50	3	0,01		
	HM915MFL004	0,4	4	0,4	50	8	0,01		
	HM915MFEL004	0,4	6	0,5	57	1,2	0,025		
0,5	HM915M0052	0,5	3	0,8	38				
	HM915ML0052	0,5	4	1,5	50				
	HM915L005	0,5	3	0,5	40	2,5	0,025		
	HM915XL005	0,5	3	0,5	40	4	0,025		
	HM915MF005	0,5	4	0,5	50	5	0,01		
	HM915MFL005	0,5	4	0,5	50	10	0,01		
	HM915MFE005	0,5	6	0,6	57	1,6	0,025		
	HM915MFEL005	0,5	6	0,5	57	3,3	0,025		
	HM915MFEXL005	0,5	6	0,5	57	5,1	0,025		
0,6	HM915M0062	0,6	3	0,9	38				
	HM915ML0062	0,6	4	1,8	50				
	HM915L006	0,6	3	0,6	40	3	0,025		
	HM915XL006	0,6	3	0,6	40	5	0,025		
	HM915MF006	0,6	4	0,6	50	5	0,01		
	HM915MFL006	0,6	4	0,6	50	12	0,01		
	HM915MFE006	0,6	6	0,7	57	1,7	0,025		
	HM915MFEL006	0,6	6	0,6	57	4,5	0,025		
	HM915MFEXL006	0,6	6	0,6	57	6,2	0,025		
0,7	HM915M0072	0,7	3	1,1	38				
	HM915ML0072	0,7	4	2,1	50				
0,8	HM915M0082	0,8	3	1,2	38				
	HM915ML0082	0,8	4	2,4	50				
	HM915L008	0,8	3	0,8	40	4	0,025		
	HM915XL008	0,8	3	0,8	40	7	0,025		
	HM915MF008	0,8	4	0,8	50	5	0,01		
	HM915MFL008	0,8	4	0,8	50	10	0,01		
	HM915MFXL008	0,8	4	0,8	50	16	0,01		
	HM915MFE008	0,8	6	1	57	2,5	0,025	0,1	
	HM915MFEL008	0,8	6	0,8	57	5,2	0,025	0,1	
	HM915MFEXL008	0,8	6	0,8	57	8	0,025	0,1	
0,9	HM915M0092	0,9	3	1,4	38				
	HM915ML0092	0,9	4	2,7	50				

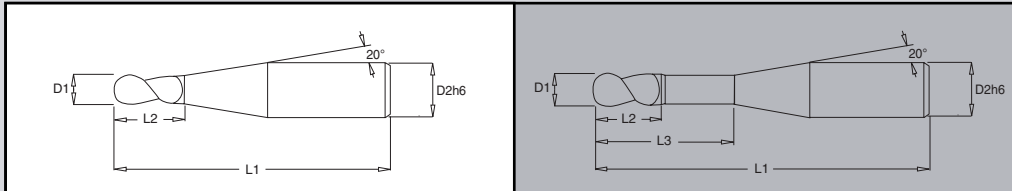
Mini-Radiusfräser Z2

Kopfradius $R = 0,5 \times d$

Miniature ball end mill 2F

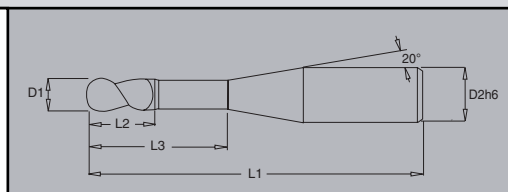
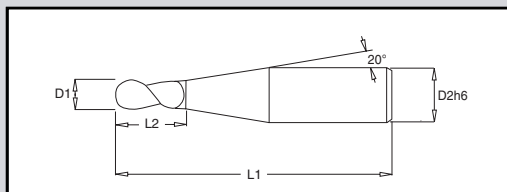
ball radius $R = 0,5 \times d$

HM915



	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2 _{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
1,0	HM915M0102	1,0	3	1,5	38			Die Preise entnehmen	
	HM915ML0102	1,0	4	3,0	50			Sie bitte unserer	
	HM915L010	1,0	3	1,0	40	5	0,025	aktuellen Preisliste!	
	HM915XL010	1,0	3	1,0	40	8,5	0,025		
	HM915SL010	1,0	3	1,0	50	15	0,025	Please take	
	HM915MFE010	1,0	6	1,3	57	3,3	0,025	prices out of	
	HM915MF010	1,0	6	1,0	57	6	0,025	our actual list!	
	HM915MFEL010	1,0	6	1,3	57	8	0,025		
	HM915MFL010	1,0	6	1,0	57	11	0,025		
	HM915MFXL010	1,0	6	1,0	57	20	0,025		
1,1	HM915M0112	1,1	3	1,7	38				
	HM915ML0112	1,1	4	3,3	50				
1,2	HM915M0122	1,2	3	1,8	38				
	HM915ML0122	1,2	4	3,8	50				
	HM915L012	1,2	3	1,2	40	6	0,025		
	HM915XL012	1,2	3	1,2	40	10	0,025		
	HM915MFE012	1,2	6	1,5	57	3,5	0,025		
	HM915MFEL012	1,2	6	1,2	57	8	0,025		
1,3	HM915M0132	1,3	3	2,0	38				
	HM915ML0132	1,3	4	3,9	50				
1,4	HM915M0142	1,4	3	2,1	38				
	HM915ML0142	1,4	4	4,2	50				
	HM915MFE014	1,4	6	1,8	57	3,8	0,025		
1,5	HM915M0152	1,5	3	2,3	38				
	HM915ML0152	1,5	4	4,2	50				
	HM915L015	1,5	3	1,5	40	7,5	0,05		
	HM915XL015	1,5	3	1,5	40	12	0,05		
	HM915SL015	1,5	3	1,5	50	16	0,05		
	HM915MFE015	1,5	6	1,9	57	4,9	0,025		
	HM915MF015	1,5	6	1,5	57	7	0,025		
	HM915MFEL015	1,5	6	1,5	57	9,5	0,025		
	HM915MFL015	1,5	6	1,5	57	15	0,025		
	HM915MFXL015	1,5	6	1,5	57	20	0,025		
1,6	HM915M0162	1,6	3	2,4	38				
	HM915ML0162	1,6	4	4,8	50				
	HM915MFE016	1,6	6	2,0	57	5	0,025		
1,7	HM915M0172	1,7	3	2,5	38				
1,8	HM915M0182	1,8	3	2,7	38				
	HM915ML0182	1,8	4	5,3	50				
	HM915MFE018	1,8	6	2,3	57	5,3	0,025		
1,9	HM915M0192	1,9	3	2,8	38				



HM915**Mini-Radiusfräser
Z2****Kopfradius $R = 0,5 \times d$** **Miniature ball end mill
2F****ball radius $R = 0,5 \times d$** 

	Best.Nr. Order No.	D1 mm	D2_{h6} mm	L2 mm	L1 mm	L3 mm	F mm	Preis €/Stck.	TLX €/Stck.
2,0	HM915M0202	2,0	3	3,0	38			<i>Die Preise entnehmen</i>	
	HM915ML0202	2,0	4	6,0	50			<i>Sie bitte unserer</i>	
	HM915L020	2,0	3	2,0	50	12	0,05	<i>aktuellen Preisliste!</i>	
	HM915XL020	2,0	3	2,0	50	16	0,05		
	HM915SL020	2,0	3	2,0	50	20	0,05	<i>Please take</i>	
	HM915MFE020	2,0	6	2,5	57	5,5	0,025	<i>prices out of</i>	
	HM915MF020	2,0	6	62,0	57	7	0,025	<i>our actual list!</i>	
	HM915MFEL020	2,0	6	2,5	57	9,5	0,025		
	HM915MFL020	2,0	6	2,0	57	15	0,025		
	HM915MFXL020	2,0	6	2,0	57	20	0,025		

PROTO-LINE

Ureol

Im Formen- und Vorrichtungsbau werden immer häufiger Ureol-Werkstoffe eingesetzt. Die Vorteile dieser Werkstoffe sind:

- **gute Zerspanbarkeit**
- **geringe Staubentwicklung**
- **gute Werkstückoberflächen**
- **Verzugsfreiheit**

Außerdem können verschiedene Blöcke miteinander verklebt werden und Fehlstellen ausgebessert und nachbearbeitet werden. Durch die Zugabe verschiedener Additive kann auch die Werkstoffeigenschaft an die Aufgabe angepasst werden.

Ureol wird in 3 Dichteklassen eingeteilt:

- bis 0,7 g/cm³
- von 0,7 bis 1,2 g/cm³
- ab 1,2 g/cm³

Dementsprechend sind die passenden Werkzeuge der Typen HC 402 und HC 452 unbeschichtet, TLX- und DIP-beschichtet verfügbar. Eine große Anzahl an überlangen Werkzeugen, auch mit Freilegung um große Bearbeitungstiefen zu erreichen, ermöglicht Bearbeitungsaufgaben schnell und unkompliziert zu erfüllen. Bei Schruppbearbeitungen mit Ureol (höchste Dichte) empfehlen wir den Einsatz von WD-verzahnten Carbon-Fräsern aus unserer FIBER-LINE.

In mold and fixture design and construction today more frequently ureol materials are applied. The advantages of those materials are:

- **Good machinability**
- **Marginal formation of dust**
- **Good workpiece surfaces**
- **Non-warping**

Furthermore different blocks can be glued together and flaws can be mended and reworked. By adding different additives also material properties can be adapted to the respective application.

Ureol is categorized into 3 density classes:

- up to 0.7 g/cm³
- from 0.7 to 1.2 g/cm³
- 1.2 g/cm³ and more

Correspondingly the applicable tools of types HC 402 and HC452 are available uncoated, TLX-coated and dip-coated. A great number of overlong tools, also with relief to achieve great machining depths, enables to fulfill machining task quickly and uncomplicated. For rough machining of ureol (highest density) we recommend to use our FIBER-LINE WD toothed carbon end mills.

PROTO-LINE

