



**Busse**  
**Vollhartmetall-Werkzeuge**



## Inhaltsverzeichnis

<b>Artikel Gruppe</b>	<b>Artikel Beschreibung</b>	<b>Seite</b>	<b>Artikel Gruppe</b>	<b>Artikel Beschreibung</b>	<b>Seite</b>
<b>RU 100</b>	<b>VHM-Rundstäbe</b> ..... geschliffen Ø h6	<b>2</b>	<b>EZ 220</b>	<b>VHM-Einzahnfräser</b> ..... Schaft-Ø 3 mm	<b>8</b>
<b>GR 110</b>	<b>VHM-Graierstichel</b> ..... einseitig halbiert	<b>3</b>	<b>RB 330</b>	<b>VHM-Maschinen-Reibahlen</b> .... jeden 1/1000 mm steigend	<b>9</b>
<b>GR 120</b>	<b>VHM-Gravierstichel</b> ..... beidseitig halbiert	<b>3</b>	<b>RB 330</b>	<b>VHM-Maschinen-Reibahlen</b> .. jeden 1/1000 mm steigend	<b>10</b>
<b>GR 160</b>	<b>VHM-Gravierstichel</b> ..... eins. halbiert mit Spitze ohne Hinterschliff	<b>4</b>	<b>RB 335</b>	<b>VHM-Maschinen-Reibahlen</b> .. für Hartbearbeitung jeden 1/100 mm steigend	<b>10</b>
<b>GR 170</b>	<b>VHM-Gravierstichel</b> ..... eins. halbiert Zollaufführung	<b>4</b>	<b>FR 230</b>	<b>VHM-Schaftfräser</b> ..... 2, 3, 4 Schneiden	<b>11</b>
<b>GR 180</b>	<b>VHM-Gravierstichel</b> ..... längere Halbierung	<b>5</b>	<b>FR 235</b>	<b>VHM-Schaftfräser</b> ..... 2, 3 Schneiden verstärkten Schaft	<b>12</b>
<b>GR 184</b>	<b>Cermet-Gravierstichel</b> ..... einseitig halbiert	<b>5</b>	<b>FR 300</b>	<b>VHM-Radiusfräser</b> ..... 2 Schneiden	<b>12</b>
<b>GR 185</b>	<b>Cermet-Gravierstichel</b> ..... eins. halbiert mit Spitze und Hinterschliff	<b>5</b>	<b>Richtwerte</b> .....	<b>Einzahnfräser und Reibahlen</b>	<b>13</b>
<b>GR 165</b>	<b>VHM-Gravierstichel</b> ..... eins. halbiert mit Spitze	<b>6</b>	<b>Richtwerte</b> .....	<b>Gravierstichel</b>	<b>14</b>
<b>GF 190</b>	<b>VHM-Gravierfräser</b> ..... 60° Spitze	<b>7</b>	<b>Allgemeine Verkaufs-, Lieferungs-.....</b>	<b>und Zahlungsbedingungen</b>	<b>15</b>
<b>EZ 195</b>	<b>VHM-Einzahnfräser</b> ..... Schaft-Ø 4 mm	<b>7</b>			
<b>EZ 200</b>	<b>VHM-Einzahnfräser</b> ..... Schneiden Ø = Schaft Ø	<b>8</b>			
<b>EZ 210</b>	<b>VHM-Einzahnfräser</b> ..... Schaft-Ø 6 mm	<b>8</b>			



## Vollhartmetall-Rundstäbe

geschliffen Ø h6

HM-Sorte: K 40 UF

**Best.-Nr. RU 100**



Ø mm	L 40 mm € / Stück	L 50 mm € / Stück	L 75 mm € / Stück	L 100 mm € / Stück	L 150 mm € / Stück	L 200 mm € / Stück	L 310 mm € / Stück
2,0	2,30	2,80	3,80	5,00	7,00	9,20	12,60
2,5	2,40	2,90	4,10	5,20	7,40	9,60	13,40
3,0	3,70	4,50	6,10	7,80	11,10	14,60	20,20
4,0	4,20	5,00	6,80	8,60	12,00	15,60	21,20
5,0	4,90	6,90	9,60	12,10	17,40	22,60	32,40
6,0	5,70	8,30	11,10	14,20	21,30	26,40	36,50
7,0	8,00	11,40	15,80	20,20	30,60	43,00	60,60
8,0	9,80	13,80	19,10	24,40	35,40	46,10	64,60
9,0	11,00	15,30	22,10	27,30	39,40	51,40	72,20
10,0	13,50	18,60	26,00	33,70	48,80	63,70	90,00
11,0	15,80	21,80	30,80	39,60	57,40	75,20	106,70
12,0	17,60	24,10	34,00	43,80	63,70	83,00	117,80
13,0	20,60	25,70	39,80	51,20	74,30	97,30	137,90
14,0	24,60	30,60	47,40	61,40	89,40	116,80	166,50
15,0	27,30	34,10	52,60	68,00	98,70	129,60	184,70
16,0	30,50	38,00	58,60	76,10	111,20	145,10	207,20
18,0	37,70	47,00	70,30	93,80	137,60	179,50	256,80
20,0	47,60	58,10	88,80	118,60	173,10	227,60	327,40

Andere Abmessungen und HM-Sorten: Preis auf Anfrage



## Vollhartmetall-Gravierstichel

Ø mm	L 40 mm €/ Stück	L 50 mm €/ Stück	L 75 mm €/ Stück	L 100 mm €/ Stück	L 150 mm €/ Stück
2,0	4,50	4,90	6,10	7,10	
2,5	4,90	5,40	6,60	7,60	
3,0	6,10	6,80	8,60	10,30	
4,0	7,20	7,90	9,70	11,50	15,00
5,0	8,20	10,20	12,80	15,40	20,60
6,0	9,70	12,20	15,00	18,20	25,10
7,0	13,30	16,60	21,00	25,40	35,80
8,0	16,30	20,30	25,70	31,00	41,90
9,0	18,60	23,00	29,70	35,00	47,00
10,0	21,70	26,80	34,20	41,90	56,90
11,0		31,20	40,20	49,20	66,90
12,0		35,00	44,90	54,70	74,60
13,0			51,90	63,40	86,40
14,0			60,60	74,70	102,70
15,0			68,60	84,00	114,50
16,0			77,10	94,70	129,70
18,0			94,90	118,30	161,90
20,0			119,40	149,00	203,70

**Best.-Nr. GR 110**

einseitig halbiert  
**ohne Hinterschliff**  
 HM-Sorte: K 40 UF  
 Halbierung: Ø x 1,5  
 Halbierungs-Tol.:  
 0,000 +0,020



Ø mm	L 40 mm €/ Stück	L 50 mm €/ Stück	L 75 mm €/ Stück	L 100 mm €/ Stück	L 150 mm €/ Stück
2,0	6,70	7,20	8,20	9,20	
2,5	7,40	7,80	9,10	10,10	
3,0	8,60	9,30	11,00	12,80	
4,0	10,10	10,90	12,70	14,50	17,90
5,0	11,40	13,50	16,10	18,80	23,90
6,0	13,60	16,10	18,90	22,10	29,10
7,0		21,80	26,10	30,60	41,10
8,0		26,80	32,20	37,50	48,50
9,0		30,60	37,40	42,60	54,60
10,0		35,00	42,40	50,00	65,10
11,0			49,80	58,60	76,50
12,0			55,70	65,60	85,50
13,0			64,10	75,60	98,60
14,0			74,00	88,10	116,10
15,0			84,60	100,00	130,50
16,0			95,70	113,20	148,30
18,0				142,90	186,60
20,0				179,60	234,10

**Best.-Nr. GR 120**

beidseitig halbiert  
**ohne Hinterschliff**  
 HM-Sorte: K 40 UF  
 Halbierung: Ø x 1,5  
 Halbierungs-Tol.:  
 0,000 +0,020



Andere Abmessungen und HM-Sorten: Preis auf Anfrage



## Vollhartmetall-Gravierstichel

Ø mm	L 40 mm €/ Stück	L 50 mm €/ Stück	L 75 mm €/ Stück	L 100 mm €/ Stück
2,0	6,10	6,60	7,70	8,80
2,5	6,80	7,30	8,50	9,50
3,0	8,20	9,10	10,70	12,40
4,0	9,90	10,70	12,50	14,20
5,0	11,40	13,50	16,10	18,80
6,0	13,40	16,00	18,80	22,00
7,0	17,60	21,00	25,30	29,80
8,0	21,20	25,20	30,50	35,90
9,0			35,10	40,50
10,0			40,30	47,80
11,0			46,90	55,70
12,0			51,80	61,80
14,0			68,80	82,80
16,0			86,30	103,90

**Best.-Nr. GR 160**

einseitig halbiert  
z.B. mit 60°, 90°, 100° Spitze

**ohne Hinterschliff**

HM-Sorte: K 40 UF

Halbierung: Ø x 1,5

Halbierungs-Tol.:

0,000 +0,020



## Vollhartmetall-Gravierstichel

**Best.-Nr. GR 170**

**Zollausführung**

für CNC-Graviermaschinen

HM-Sorte: K 40 UF

Halbierungs-Tol.: 0,000 +0,020



Ø mm	Halbierungslänge mm	Totallänge mm	Ausführung	Preis €/ Stück
3,17	12	105	einseitig halbiert	9,40
3,17	12	105	mit Spitze und Hinterschliff	15,40
4,36	12	160	einseitig halbiert	18,10
4,36	12	160	mit Spitze und Hinterschliff	22,90
6,35	15	155	einseitig halbiert	28,50
6,35	15	155	mit Spitze und Hinterschliff	34,50

Andere Abmessungen und HM-Sorten: Preis auf Anfrage



## Vollhartmetall-Gravierstichel

**Best.-Nr. GR 180**

**längere Halbierung**

HM-Sorte: K 40 UF

Halbierungs-Tol.: 0,000 +0,020



Ø mm	Halbierungslänge mm	Totallänge mm	Ausführung	Preis €/ Stück
3	10	40	einseitig halbiert	4,80
3	10	40	beidseitig halbiert	7,90
4	10	40	einseitig halbiert	5,60
4	10	40	beidseitig halbiert	7,90
4	10	50	einseitig halbiert	6,30
4	10	50	beidseitig halbiert	8,50
4	10	60	einseitig halbiert	6,80
4	10	60	beidseitig halbiert	9,20
6	10	40	einseitig halbiert	7,60
6	10	40	beidseitig halbiert	10,60
6	10	50	einseitig halbiert	9,60
6	10	50	beidseitig halbiert	12,70
6	10	60	einseitig halbiert	10,60
6	10	60	beidseitig halbiert	13,60

Andere Abmessungen und HM-Sorten: Preis auf Anfrage

## Cermet-Gravierstichel

einseitig halbiert oder mit Spitze, Hinterschliff und Schriftbreite nach Kundenangabe

Halbierungs-Tol.: 0,000 +0,020



**einseitig halbiert Best. Nr.: GR 184**

**fertig geschliffen Best.-Nr.: GR 185**

Ø mm	Halbierungslänge mm	Gesamtlänge mm	Preis €/ Stück	
			GR 184	GR 185
3	8	28	auf Anfrage	auf Anfrage



## Vollhartmetall-Gravierstichel

**Best.-Nr. GR 165**

einseitig halbiert

**mit Spitze und Hinterschliff**

HM-Sorte: K 40 UF

Halbierungs-Tol.: 0,000 +0,020



Ø mm	Halbierungslänge mm	Gesamtlänge mm	Preis € / Stück
3,00	8	40	8,80
3,00	8	50	9,60
4,00	10	40	10,20
4,00	10	50	10,70
4,00	10	120	15,30
4,00	10	160	17,00
6,00	10	40	17,40
6,00	10	50	20,00
6,00	10	150	29,30

**!Gegen Aufpreis die Halbierung in geläppter Ausführung!**

**Die Spitzenwinkel, Hinterschliffwinkel und die Schriftbreite an den Schneiden nach Werksnorm oder Kundenangabe!**

Andere Abmessungen und HM-Sorten: Preis auf Anfrage



## Vollhartmetall-Gravierfräser

**Best.-Nr. GF 190**

spiralgenutet, 60° Spitze  
**mit Hinterschliff**  
**auf Wunsch mit Schriftbreite**  
 zum gratfreien Gravieren  
 in Kunststoff und NE-Metallen



Ø mm	Schneidenlänge mm	Totallänge mm	Ausführung	Preis € / Stück
3	10	40		13,90
3	10	40	TiN oder TiAlN	17,10
4	15	40		15,30
4	15	40	TiN oder TiAlN	18,40
6	15	50		20,40
6	15	50	TiN oder TiAlN	24,10

## Vollhartmetall-Einzahnfräser

**Best.-Nr. EZ 195**

**Schaft – Ø 4 mm**  
**spiralgenutet, zum HSC – Fräsen**  
 in Aluminium, Kunststoff  
 und NE-Metallen  
 auf CNC-Graviermaschinen



Ø mm	Schneidenlänge mm	Totallänge mm	€ / Stück	€ / Stück TiN oder TiAlN
1,0	4	33	17,50	20,60
1,5	5	33	16,30	19,40
2,0	7	33	16,30	19,40
2,5	10	33	16,30	19,40
3,0	10	33	16,30	19,40
3,5	10	33	15,50	19,40
4,0	10	33	15,40	19,00



## Vollhartmetall-Einzahnfräser

Ø mm	SL mm	TL mm	Schaft-Ø mm	€/ Stück	€/ Stück TiN oder TiAlN
2	7	40	2	20,00	23,80
3	10	40	3	16,80	20,60
4	14	50	4	18,10	21,90
5	16	60	5	22,20	26,10
6	20	60	6	25,10	28,90
6	30	65	6	28,20	32,00
8	25	75	8	33,70	38,80
10	25	75	10	42,80	48,50
12	25	75	12	55,90	62,20

### Best.-Nr. EZ 200

**Schneiden – Ø = Schaft – Ø  
spiralgenutet, zum HSC-Fräsen**  
in Aluminium, Kunststoff  
und NE-Metallen  
auf CNC-Graviermaschinen



Ø mm	SL mm	TL mm	Schaft-Ø mm	€/ Stück	€/ Stück TiN oder TiAlN
1,0	5	40	6	20,40	24,10
1,5	5	40	6	20,40	24,10
2,0	7	40	6	20,40	24,10
2,5	8	40	6	19,70	23,50
3,0	10	40	6	19,70	23,50
4,0	14	40	6	19,00	22,90
4,0	20	50	6	22,90	26,70
5,0	14	40	6	19,00	22,90
6,0	14	40	6	18,40	22,20

### Best.-Nr. EZ 210

**Schaft – Ø 6 mm  
spiralgenutet, zum HSC-Fräsen**  
in Aluminium, Kunststoff  
und NE-Metallen  
auf CNC-Graviermaschinen



Ø mm	SL mm	TL mm	Schaft-Ø mm	€/ Stück	€/ Stück TiN oder TiAlN
1,0	3	38	3	17,10	20,10
1,5	5	38	3	17,10	20,10
2,0	5	30	3	15,20	18,10

### Best.-Nr. EZ 220

**Schaft – Ø 3 mm  
spiralgenutet, zum HSC – Fräsen**  
in Aluminium, Kunststoff  
und NE-Metallen  
auf CNC-Graviermaschinen





## Vollhartmetall-Maschinen-Reibahlen

Linksspirale, rechtsschneidend  
 zylindrischer Schaft  
 bis 0,48 mm 1/100 mm steigend  
 ab 0,49 mm 1/1000 mm steigend



**Best.-Nr. RB 330**

Schneiden Ø mm	SL mm	TL mm	NL mm	Schaft Ø mm	Zähne	Preis / € 1 - 4 Stück	Preis / € 5 - 9 Stück
0,10 - 0,19	5	35	10	1,5	4	46,60	42,40
0,20 - 0,29	5	35	10	1,5	4	42,40	38,60
0,30 - 0,48	5	35	10	1,5	4	38,60	35,10
0,49 - 0,53	5	35	10	1,5	4	38,60	35,10
0,54 - 0,59	5	35	10	1,5	4	37,20	33,80
0,60 - 0,69	6	35	12	1,5	4	35,10	31,90
0,70 - 0,79	6	35	12	1,5	4	30,30	29,30
0,80 - 0,90	6	35	15	1,5	4	26,10	25,20
0,91 - 1,00	8	35	15	1,5	4	25,00	24,20
1,01 - 1,20	10	35	17	1,5	4	23,40	22,70
1,21 - 1,50	12	40	23	1,5	4	22,30	21,60
1,51 - 2,00	16	45	28	2,0	4	21,30	20,60
2,01 - 2,40	18	50	31	2,0 - 3,0	4	21,30	20,60
2,41 - 2,70	20	55	34	3,0	4	21,30	20,60
2,71 - 3,10	20	60	39	3,0	4 - 6	22,30	21,60
3,11 - 3,70	22	60	37	4,0	6	22,30	21,60
3,71 - 4,10	24	65	40	4,0	6	23,40	22,70
4,11 - 4,60	24	65	40	5,0	6	25,50	24,70
4,61 - 4,90	26	65	38	5,0	6	27,70	26,80
4,91 - 5,20	26	75	48	5,0	6	28,70	27,80
5,21 - 5,70	26	75	48	5,0	6	30,90	29,90
5,71 - 6,20	26	75	48	5,0 - 6,0	6	34,00	32,90
6,21 - 6,60	30	80	49	6,0	6	36,20	35,00
6,61 - 6,90	30	80	49	6,0 - 7,0	6	38,30	37,00
6,91 - 7,20	35	95	59	7,0	6	41,50	40,10
7,21 - 7,70	35	95	59	7,0	6	46,80	45,30
7,71 - 8,20	35	95	59	7,0 - 8,0	6	51,00	49,40
8,21 - 8,70	35	100	64	8,0	6	56,40	54,50
8,71 - 8,90	35	100	64	8,0 - 9,0	6	58,50	56,60
8,91 - 9,20	35	100	64	9,0	6	59,50	57,60
9,21 - 9,70	35	100	64	9,0	6	61,70	59,70
9,71 - 9,90	35	100	64	9,0 - 10,0	6	65,90	63,80
9,91 - 10,70	35	100	64	10,0	6	71,20	68,90
10,71 - 10,90	35	100	64	10,0 - 11,0	6	73,50	71,00
10,91 - 11,20	35	100	64	11,0	6	75,50	73,00
11,21 - 11,70	35	100	64	11,0	6	77,60	75,10
11,71 - 11,90	35	100	64	11,0 - 12,0	6	80,80	78,20
11,91 - 12,60	35	100	64	12,0	6	84,00	81,30
12,61 - 12,90	35	100	64	12,0 - 13,0	6	89,30	86,40



## Vollhartmetall-Maschinen-Reibahlen

Linksspirale, rechtsschneidend  
 zylindrischer Schaft  
 bis 0,48 1/100 mm steigend  
 ab 0,49 1/1000 mm steigend



**Best.-Nr. RB 330**

Schneiden Ø mm	SL mm	TL mm	NL mm	Schaft Ø mm	Zähne	Preis / € 1 - 4 Stück	Preis / € 5 - 9 Stück
12,91 - 13,52	35	100	64	13	6	89,30	86,40
13,90 - 14,10	35	100	64	14	6	121,40	117,70
14,90 - 15,10	35	100	64	14	6	129,50	126,20
15,90 - 16,10	35	100	64	16	6	132,70	129,10
17,90 - 18,10	35	100	64	18	6	152,10	149,00
19,90 - 20,10	35	100	64	20	6	190,20	186,70

Schneiden Toleranzen:	Ø 1,00 – 3,00	+ 0,003 / – 0,0	
	Ø 3,01 – 6,00	+ 0,004 / – 0,0	<b>oder H7</b>
	Ø 6,01 – 20,00	+ 0,005 / – 0,0	

## Reibahlen für Hartbearbeitung 58 bis 65 HRC

rechtsschneidend, geradegenutet  
 zylindrischer Schaft  
 jeden 1/100 mm steigend



**Best.-Nr. RB 335**

Schneiden Ø mm	SL mm	TL mm	NL mm	Schaft Ø mm	Zähne	Preis €/ Stück
2,95 - 3,05	12	75	40	6	6	60,00
3,95 - 4,05	14	75	40	6	6	53,20
4,95 - 5,05	14	75	40	6	6	49,70
5,90 - 6,12	20	80	40	6	6	47,20
6,90 - 7,12	20	100	60	8	6	64,30
7,90 - 8,12	25	100	60	8	6	64,30
8,90 - 9,12	25	100	60	10	6	77,20
9,90 - 10,12	25	100	60	10	6	72,90
10,90 - 11,12	30	100	60	12	6	102,90
11,95 - 12,12	30	100	60	12	6	102,90
12,90 - 13,12	30	100	60	14	6	147,70
13,90 - 14,12	30	100	60	14	6	169,00
14,90 - 15,12	30	100	60	14	6	175,10
15,90 - 16,12	30	100	60	16	6	187,70

**Reibahlen sind unbeschichtet - Andere Abmessungen Preis auf Anfrage**



## Vollhartmetall-Schaftfräser

2, 3, 4 Schneiden  
 spiralgenutet 30°  
 2, 3 Schneiden mit Zentrumschnitt  
 Schaft nach DIN 6535 HA  
 K 10 Feinstkorn



**Best.-Nr. FR 230**

Ø mm	Schneidenlänge mm	Totallänge mm	Schaft-Ø mm	Preis € / Stück
1,0	5	38	1,0	10,00
1,5	5	38	1,5	10,00
2,0	8	38	2,0	9,00
2,5	8	38	2,5	9,00
3,0	12	38	3,0	9,00
4,0	12	40	4,0	10,00
5,0	14	50	5,0	12,00
6,0	16	50	6,0	16,00
8,0	20	63	8,0	24,00
10,0	22	72	10,0	38,00
12,0	22	73	12,0	51,00
14,0	25	75	14,0	70,00
16,0	28	82	16,0	98,00
20,0	35	104	20,0	188,00

Andere Abmessungen oder TiAlN – Beschichtungen: Preis auf Anfrage



**Vollhartmetall-Schaftfräser verstärkter Schaft**

Ø mm	SL mm	TL mm	Schaft-Ø mm	Preis € / Stück
1,0	4	40	6,0	18,00
1,5	4	40	6,0	18,00
2,0	6	40	6,0	18,00
2,5	6	40	6,0	18,00
3,0	7	40	6,0	18,00
3,5	7	40	6,0	17,00
4,0	8	40	6,0	17,00
4,5	8	40	6,0	17,00
5,0	10	40	6,0	17,00
5,5	10	40	6,0	17,00
6,0	10	40	6,0	16,00

2, 3 Schneiden  
 spiralgenutet 30°  
 Zentrumschnitt  
 Schaft nach DIN 6535 HA  
 K 10 Feinstkorn

**Best.-Nr. FR 235**



**Vollhartmetall-Radiusfräser**

Ø mm	SL mm	TL mm	Schaft-Ø mm	Preis € / Stück
1,0	5	38	1,0	14,00
1,5	5	38	1,5	14,00
2,0	8	38	2,0	13,00
2,5	8	38	2,5	13,00
3,0	12	38	3,0	13,00
4,0	12	40	4,0	15,00
5,0	14	50	5,0	18,00
6,0	16	50	6,0	20,00
8,0	20	63	8,0	28,00
10,0	22	72	10,0	43,00
12,0	22	73	12,0	62,00
14,0	25	75	14,0	86,00
16,0	28	82	16,0	112,00
20,0	35	104	20,0	210,00

2 Schneiden  
 spiralgenutet 30°  
 Zentrumschnitt  
 Schaft nach DIN 6535 HA  
 K 10 Feinstkorn

**Best.-Nr. FR 300**



Andere Abmessungen oder TiAlN – Beschichtungen: Preis auf Anfrage



## Richtwerte für VHM - Einzahnfräser

Der Mittelwert für den Vorschub ( $f_z$ ) beträgt für die meisten Werkstoffe  $0,01 \times D$  (mm)

Der Vorschub kann je nach Ergebnis erhöht oder verringert werden.

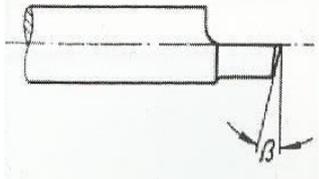
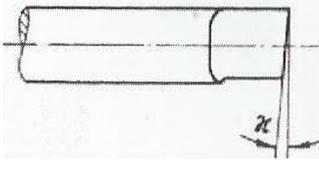
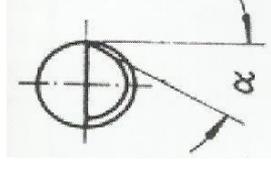
Zu Bearbeitender Werkstoff	$V_c$ (m/min)	Kühlung
Aluminium	900 - 3900	Spray
Messing	900 - 2400	Spray
Kupfer	500 - 1400	Spray
Titan	100 - 200	Spray
Graphit	900 - 3900	Luft
Kohlefaser	200 - 450	Luft
Kunststoffe	200 - 900	Luft
Stahl	250 - 650	Spray
Guß	450 - 700	Spray
Inconel	70 - 100	Spray

## Richtwerte für VHM – Maschinenreibahlen

Zu bearbeitender Werkstoff	$V_c$ (m/min)	Vorschub pro Umdrehung			
		2 mm	6 mm	10 mm	14 mm
Stahl - 700 N	20 - 25	0,10	0,12	0,18	0,18
Stahl - 1100 N	12 - 18	0,08	0,10	0,18	0,18
Stahl - 1400 N	10 - 15	0,08	0,09	0,15	0,20
Rostfreie Stähle	7 - 12	0,07	0,10	0,12	0,15
Titan	6 - 10	0,07	0,10	0,12	0,15
Aluminium <160 HB	40 - 60	0,15	0,18	0,25	0,30
Guß mit Lamellengraphit <180 HB	30 - 40	0,10	0,12	0,20	0,20
Guß mit Kugelgraphit <180 HB	30 - 40	0,10	0,12	0,20	0,20
Hartguß <180 HB	8 - 10	0,07	0,10	0,15	0,18
Sonderlegierung <260 HB	6 - 10	0,07	0,10	0,12	0,15
Bronze	20 - 25	0,15	0,18	0,22	0,35
Kupfer	25 - 30	0,12	0,18	0,20	0,25
Messing	35 - 40	0,20	0,22	0,30	0,35



**Einsatzrichtwerte für Gravierstichel**

<b>Richtwerte für den Anschliff (Fertigschliff) von Graviersticheln</b>						
Die Winkel an den Schneiden müssen entsprechend dem jeweils zu bearbeitenden Werkstoff angeschliffen werden						
						
Zu bearbeitender Werkstoff	Hartmetall			HSS		
	$> \alpha$	$> \beta$	$> \chi$	$> \alpha$	$> \beta$	$> \chi$
Grau-, Stahl-, Temperguß	25°	15°	5°	25°	15°	5°
Stahl, 600 - 1100 N/mm <sup>2</sup>	25°	15°	5°	25°	12°	5°
Stahl, 1100 -1400 N/mm <sup>2</sup>	25°	12°	5°	-	-	-
Stahl über 1400 N/mm <sup>2</sup>	25°	12°	5°	-	-	-
Messing, Aluminium	35°	15°	10°	30°	15°	5°
Kunststoffe	35°	15°	10°	35°	15°	5°
Titan und Titanlegierungen	30°	15°	5°	-	-	-

<b>Richtwerte für den Einsatz von Graviersticheln aus Hartmetall und HSS/C</b>				
Zu bearbeitender Werkstoff	Hartmetall V <sub>c</sub> (m/min)	HM Sorte	HSS V <sub>c</sub> (m/min)	Vorschub fz (mm/Zahn)
Stahlguß	80 - 100	P	50 - 70	0,04 - 0,08
Grauguß	60 - 100	K	50 - 70	0,05 - 0,10
Temperguß	90 - 120	P	50 - 70	0,04 - 0,08
Stahl 400 - 600 N/mm <sup>2</sup>	180 - 250	P	60 - 90	0,05 - 0,10
600 - 800 N/mm <sup>2</sup>	160 - 200	P	40 - 70	0,05 - 0,08
800 - 1100 N/mm <sup>2</sup>	120 - 160	P	25 - 40	0,40 - 0,08
> 1100 N/mm <sup>2</sup>	80 - 140	K		0,04 - 0,08
Bronze, Messing weich	100 - 180	K	100 - 150	0,10 - 0,20
Bronze, Messing hart	100 - 140	K	80 - 120	0,08 - 0,15
Aluminium < 11% Si	200 - 400	K	200 - 300	0,10 - 0,20
Aluminium > 11% Si	140 - 200	K	140 - 200	0,10 - 0,15
Titan (rein)	30 - 70	K		0,04 - 0,08
Titan (legiert)	28 - 40	K		0,03 - 0,05
Holz	400 - 500	K	300 - 350	0,10 - 0,20
Duroplaste	400 - 1000	K	300 - 350	0,05 - 0,10
Thermoplaste	200 - 350	K	200 - 250	0,10 - 0,20
legierte Stähle z.B.				
X 32 Cr Mo V 33 W-Nr. 2365	50 - 70	K		0,03 - 0,06
56 Ni Cr Mo V 7 W-Nr. 2714	50 - 70	K		0,03 - 0,06
55 Ni Cr Mo V 6 W-Nr. 2713	60 - 80	K		0,04 - 0,06



### Allgemeine Verkaufs-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

#### 1. Angebote, Vertragsabschluss

Alle Lieferungen erfolgen nur auf Grund dieser Verkaufs-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen. Sie werden vom Besteller mit Auftragserteilung, spätestens aber mit der Annahme der ersten Lieferung anerkannt und gelten für die gesamte Dauer der Geschäftsverbindung. Anders lautende Einkaufsbedingungen des Bestellers bedürfen unserer schriftlichen Zustimmung.

Angebote sind freibleibend. Zu unserer vertraglichen Bindung bedarf es stets einer schriftlichen Bestätigung unsererseits, abändernde oder ergänzende Vereinbarungen bedürfen zu ihrer Gültigkeit stets der Schriftform.

#### 2. Preise

Unsere Preise verstehen sich ab Werk, rein Netto, zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer, ausschließlich Verpackung. Die Verpackung wird zum Selbstkostenpreis berechnet, ein Rückgaberecht besteht nicht. Preiskorrekturen behalten wir uns vor.

#### 3. Lieferungen

Alle Angaben über Lieferungen sind nur annähernd und unverbindlich. Die Lieferungsmöglichkeit muss in allen Fällen vorbehalten bleiben. Verzugsstrafen oder sonstige Schadensersatzansprüche wegen verzögerter Lieferung sind ohne Besondere schriftliche Vereinbarung ausgeschlossen. Wird in Fällen höherer Gewalt eine Auftragsausführung unmöglich, so können wir vom Vertrag zurücktreten, ohne dass der Käufer einen Anspruch auf Schadensersatz hat.

#### 4. Gewährleistung

Offensichtliche Mängel sind uns innerhalb von einer Woche nach Empfang der Ware schriftlich anzuzeigen. Nach dieser Frist gilt die Ware als angenommen. Wird ein Materialfehler oder mangelhafte Bearbeitung nachgewiesen, so wird kostenloser Ersatz geleistet oder nachgebessert. Zur Vornahme aller uns notwendig erscheinenden Nachbesserungsarbeiten bzw. Ersatzlieferung hat uns der Besteller die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben, sonst sind wir von der Mängelhaftung befreit. Keine Haftung wird übernommen für Schäden, die durch unsachgemäße Bearbeitung und Montage oder durch Verschulden Dritter entstehen.

#### 5. Eigentumsvorbehalt

Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung Eigentum des Lieferanten. Die Einstellung einzelner Forderungen in einer laufenden Rechnung, so wie die Saldoziehung und deren Anerkennung berührt den Eigentumsvorbehalt nicht. Als Bezahlung gilt erst der Eingang des Gegenwertes beim Lieferanten.

#### 6. Zahlung

Für unsere Lieferungen gelten die jeweils in unseren Rechnungen vorgegebenen Zahlungsbedingungen. Bei Zielüberschreitung behalten wir uns die Berechnung von Verzugszinsen in Höhe von 9% über dem jeweiligen Diskontsatz der LZB vor. Bei Streitigkeiten über Rechnungsbeträge ist der Käufer nicht berechtigt, die geforderte Zahlung zurückzuhalten. Der Käufer kann nur mit solchen Forderungen rechnen, die unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.

#### 7. Erfüllungsort, Gefahrenübergang, Gerichtsstand

Erfüllungsort für Lieferungen und Zahlungen ist in allen Fällen Ennepetal. Sämtliche Lieferungen gehen daher nach erfolgter Absendung auf Gefahr des Bestellers. Gerichtsstand ist nach unserer Wahl das Amtsgericht in 58332 Schwelm.

Stand: Januar 2018



**Detlef Busse**  
**Vollhartmetall - Werkzeuge**  
**Talsperrenweg 7**  
**58256 Ennepetal**  
**Telefon: 02333/72446**  
**Telefax: 02333/76830**  
**Mobil-Telefon: 0171/7226775**  
**E-mail: [info@busse-werkzeuge.de](mailto:info@busse-werkzeuge.de)**