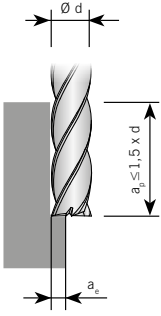
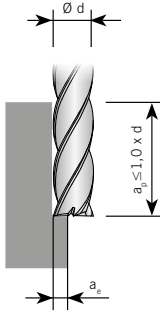




Umfangfräsen / Contour milling / Contournage

55-70 HRC

Ø	Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé (≤ 55 HRC)			Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé (55-62 HRC)			Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé (62-70 HRC)		
	D [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]
1,0	40000	1200	0,05	40000	800	0,03	32000	500	0,02
2,0	40000	2000	0,10	24000	1000	0,05	16000	600	0,05
3,0	32000	3800	0,20	16000	1900	0,10	11000	1200	0,05
4,0	24000	4400	0,20	12000	2200	0,10	8000	1300	0,05
6,0	16000	5800	0,30	8000	2900	0,20	5300	1800	0,10
8,0	12000	5800	0,40	6000	2900	0,20	4000	1800	0,10
10,0	9600	5800	0,50	4800	2900	0,30	3200	1800	0,20
12,0	8000	4800	0,60	4000	2400	0,30	2700	1500	0,20
16,0	6000	3600	0,80	3000	1800	0,50	2000	1100	0,30
20,0	4800	2900	1,00	2400	1400	0,50	1600	880	0,30

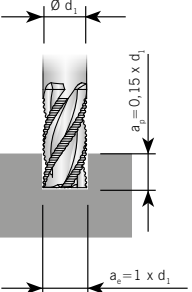



AFH

Nutfräsen / Slot milling / Rainurage

35-70 HRC

Ø	Stahl Steel Acier ≤ 1400 N/mm <sup>2</sup> (35-45 HRC)					Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé ≤ 1950 N/mm <sup>2</sup> (45-55 HRC)					Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé > 2000 N/mm <sup>2</sup> (55-70 HRC)				
	D [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	f <sub>z</sub> [mm]	v <sub>f</sub> [mm/min]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	f <sub>z</sub> [mm]	v <sub>f</sub> [mm/min]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	f <sub>z</sub> [mm]
1,0	0,15	1,0	15000	0,008	240	0,15	1,0	12600	0,004	100	0,15	1,0	6300	0,003	38
2,0	0,30	2,0	7600	0,010	152	0,30	2,0	6400	0,006	76	0,30	2,0	3200	0,006	38
3,0	0,45	3,0	5100	0,015	153	0,45	3,0	4200	0,010	84	0,45	3,0	2100	0,009	38
4,0	0,60	4,0	3800	0,025	190	0,60	4,0	3200	0,018	115	0,60	4,0	1600	0,013	41
5,0	0,75	5,0	3100	0,030	186	0,75	5,0	2500	0,025	125	0,75	5,0	1300	0,018	47
6,0	0,90	6,0	2500	0,038	190	0,90	6,0	2100	0,030	126	0,90	6,0	1100	0,021	46
8,0	1,20	8,0	1900	0,050	190	1,20	8,0	1600	0,040	128	1,20	8,0	800	0,028	45
10,0	1,50	10,0	1500	0,063	189	1,50	10,0	1300	0,050	130	1,50	10,0	600	0,035	42
12,0	1,80	12,0	1300	0,070	182	1,80	12,0	1100	0,055	121	1,80	12,0	500	0,039	39
16,0	2,40	16,0	955	0,085	162	2,40	16,0	800	0,060	96	2,40	16,0	400	0,043	35
20,0	3,00	20,0	765	0,112	171	3,00	20,0	640	0,070	90	3,00	20,0	340	0,049	35



Hinweis: Grundlage der Berechnung ist Zähnezahl Z2 / Information: Calculation is based on two tooth Z2 / Remarque: Le calcul repose sur deux dents Z2

Recommended cutting data full radius end-mill

Valeurs de coupe recommandées fraise à rayon complet en carbure monobloc

→ Radius / radius / rayon 0,05 mm – 1,5 mm

Fräser End-mill	Stahl Steel Acier						Stahl Steel Acier					Stahl Steel Acier					Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé					Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé						
	≤ 800 N/mm <sup>2</sup> (≥ 22 HRC)						≤ 1100 N/mm <sup>2</sup> (25-35 HRC)					≤ 1400 N/mm <sup>2</sup> (35-45 HRC)					≤ 1950 N/mm <sup>2</sup> (45-55 HRC)					≥ 2000 N/mm <sup>2</sup> (55-70 HRC)						
	D	R	l <sub>1</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	n	f <sub>z</sub>	v <sub>f</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	n	f <sub>z</sub>	v <sub>f</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	n	f <sub>z</sub>	v <sub>f</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	n	f <sub>z</sub>	v <sub>f</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	n	f <sub>z</sub>	v <sub>f</sub>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/min]
0,10	0,05	0,10	0,008	0,024	50000	0,015	1500	0,007	0,022	50000	0,015	1500	0,006	0,019	50000	0,014	1350	0,005	0,016	45000	0,012	1080	0,005	0,014	42000	0,011	882	
0,10	0,05	0,20	0,008	0,024	50000	0,015	1500	0,007	0,022	50000	0,015	1500	0,006	0,019	50000	0,014	1350	0,005	0,016	45000	0,012	1080	0,005	0,014	42000	0,011	882	
0,20	0,10	0,20	0,020	0,060	50000	0,023	2250	0,018	0,054	45000	0,023	2025	0,016	0,048	42500	0,020	1721	0,013	0,039	37500	0,018	1350	0,012	0,036	35000	0,016	1103	
0,20	0,10	0,30	0,020	0,060	50000	0,023	2250	0,018	0,054	45000	0,023	2025	0,016	0,048	42500	0,020	1721	0,013	0,039	37500	0,018	1350	0,012	0,036	35000	0,016	1103	
0,30	0,15	0,30	0,021	0,063	50000	0,023	2250	0,019	0,057	45000	0,023	2025	0,017	0,050	42500	0,020	1721	0,014	0,041	37500	0,018	1350	0,013	0,038	35000	0,016	1103	
0,30	0,15	0,50	0,021	0,063	50000	0,023	2250	0,019	0,057	45000	0,023	2025	0,017	0,050	42500	0,020	1721	0,014	0,041	37500	0,018	1350	0,013	0,038	35000	0,016	1103	
0,40	0,20	0,40	0,040	0,120	40000	0,030	2400	0,036	0,108	36000	0,030	2160	0,032	0,096	34000	0,027	1836	0,026	0,078	30000	0,024	1440	0,024	0,072	28000	0,021	1176	
0,40	0,20	0,60	0,040	0,120	40000	0,030	2400	0,036	0,108	36000	0,030	2160	0,032	0,096	34000	0,027	1836	0,026	0,078	30000	0,024	1440	0,024	0,072	28000	0,021	1176	
0,50	0,25	0,40	0,045	0,135	40000	0,030	2400	0,041	0,122	36000	0,030	2160	0,036	0,108	34000	0,027	1836	0,029	0,088	30000	0,024	1440	0,027	0,081	28000	0,021	1176	
0,50	0,25	0,50	0,045	0,135	40000	0,030	2400	0,041	0,122	36000	0,030	2160	0,036	0,108	34000	0,027	1836	0,029	0,088	30000	0,024	1440	0,027	0,081	28000	0,021	1176	
0,60	0,30	0,50	0,042	0,126	40000	0,038	3000	0,038	0,113	36000	0,038	2700	0,034	0,101	34000	0,034	2295	0,027	0,082	30000	0,030	1800	0,025	0,076	28000	0,026	1470	
0,60	0,30	0,60	0,042	0,126	40000	0,038	3000	0,038	0,113	36000	0,038	2700	0,034	0,101	34000	0,034	2295	0,027	0,082	30000	0,030	1800	0,025	0,076	28000	0,026	1470	
0,60	0,30	0,90	0,042	0,126	40000	0,038	3000	0,038	0,113	36000	0,038	2700	0,034	0,101	34000	0,034	2295	0,027	0,082	30000	0,030	1800	0,025	0,076	28000	0,026	1470	
0,70	0,35	1,10	0,080	0,240	40000	0,038	3000	0,072	0,216	36000	0,038	2700	0,064	0,192	34000	0,034	2295	0,052	0,156	30000	0,030	1800	0,048	0,144	28000	0,026	1470	
0,80	0,40	0,60	0,080	0,240	40000	0,038	3000	0,072	0,216	36000	0,038	2700	0,064	0,192	34000	0,034	2295	0,052	0,156	30000	0,030	1800	0,048	0,144	28000	0,026	1470	
0,80	0,40	0,80	0,080	0,240	40000	0,038	3000	0,072	0,216	36000	0,038	2700	0,064	0,192	34000	0,034	2295	0,052	0,156	30000	0,030	1800	0,048	0,144	28000	0,026	1470	
0,80	0,40	1,20	0,080	0,240	40000	0,038	3000	0,072	0,216	36000	0,038	2700	0,064	0,192	34000	0,034	2295	0,052	0,156	30000	0,030	1800	0,048	0,144	28000	0,026	1470	
0,90	0,45	1,40	0,100	0,300	36000	0,045	3240	0,090	0,270	32400	0,045	2916	0,080	0,240	30600	0,041	2479	0,065	0,195	27000	0,036	1944	0,060	0,180	25200	0,032	1588	
1,00	0,50	0,80	0,100	0,300	36000	0,045	3240	0,090	0,270	32400	0,045	2916	0,080	0,240	30600	0,041	2479	0,065	0,195	27000	0,036	1944	0,060	0,180	25200	0,032	1588	
1,00	0,50	1,00	0,100	0,300	36000	0,045	3240	0,090	0,270	32400	0,045	2916	0,080	0,240	30600	0,041	2479	0,065	0,195	27000	0,036	1944	0,060	0,180	25200	0,032	1588	
1,00	0,50	1,50	0,100	0,300	36000	0,045	3240	0,090	0,270	32400	0,045	2916	0,080	0,240	30600	0,041	2479	0,065	0,195	27000	0,036	1944	0,060	0,180	25200	0,032	1588	
1,20	0,60	1,00	0,040	0,120	28800	0,041	2333	0,036	0,108	25920	0,041	2100	0,032	0,096	24480	0,041	1983	0,026	0,078	21600	0,036	1555	0,024	0,072	20160	0,032	1270	
1,20	0,60	1,20	0,040	0,120	28800	0,041	2333	0,036	0,108	25920	0,041	2100	0,032	0,096	24480	0,041	1983	0,026	0,078	21600	0,036	1555	0,024	0,072	20160	0,032	1270	
1,50	0,75	1,20	0,100	0,300	28000	0,045	2520	0,090	0,270	25200	0,045	2268	0,080	0,240	23800	0,041	1928	0,065	0,195	21000	0,036	1512	0,060	0,180	19600	0,032	1235	
1,50	0,75	1,50	0,100	0,300	28000	0,045	2520	0,090	0,270	25200	0,045	2268	0,080	0,240	23800	0,041	1928	0,065	0,195	21000	0,036	1512	0,060	0,180	19600	0,032	1235	
1,50	0,75	2,00	0,100	0,300	28000	0,045	2520	0,090	0,270	25200	0,045	2268	0,080	0,240	23800	0,041	1928	0,065	0,195	21000	0,036	1512	0,060	0,180	19600	0,032	1235	
2,00	1,00	1,60	0,140	0,420	21000	0,075	3150	0,126	0,378	18900	0,075	2835	0,112	0,336	17850	0,075	2678	0,091	0,273	15750	0,060	1890	0,084	0,253	14700	0,053	1544	
2,00	1,00	2,00	0,140	0,420	21000	0,075	3150	0,126	0,378	18900	0,075	2835	0,112	0,336	17850	0,075	2678	0,091	0,273	15750	0,060	1890	0,084	0,253	14700	0,053	1544	
2,00	1,00	2,50	0,140	0,420	21000	0,075	3150	0,126	0,378	18900	0,075	2835	0,112	0,336	17850	0,075	2678	0,091	0,273	15750	0,060	1890	0,084	0,253	14700	0,053	1544	
2,50	1,25	3,00	0,140	0,420	21000	0,075	3150	0,126	0,378	18900	0,075	2835	0,112	0,336	17850	0,075	2678	0,091	0,273	15750	0,060	1890	0,084	0,253	14700	0,053	1544	
3,00	1,50	2,40	0,210	0,630	14400	0,068	1944	0,189	0,567	12960	0,068	1750	0,168	0,504	12240	0,069	1652	0,137	0,410	10800	0,060	1296	0,126	0,380	10080	0,053	1058	
3,00	1,50	3,00	0,210	0,630	14400	0,068	1944	0,189	0,567	12960	0,068	1750	0,168	0,504	12240	0,069	1652	0,137	0,410	10800	0,060	1296	0,126	0,380	10080	0,053	1058	
3,00	1,50	4,00	0,210	0,630	14400	0,068	1944	0,189	0,567	12960	0,068	1750	0,168	0,504	12240	0,069	1652	0,137	0,410	10800	0,060	1296	0,126	0,380	10080	0,053	1058	
3,00	1,50	8,00	0,080	0,240	14400	0,068	1944	0,072	0,216	12960	0,068	1750	0,064	0,192	12240	0,068	1652	0,052	0,156	10800	0,060	1296	0,048	0,144	10080	0,053	1058	

D = Schaftdurchmesser / Shank diameter / diamètre de tige

R = Radius / radius / rayon

l<sub>1</sub> = Schneidenlänge / Cutting length / longueur de coupe

Achtung: Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

Attention: The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

Attention: Les valeurs du tableau sont indicatives. Il peut être nécessaire de les adapter aux conditions d'usinage respectives.

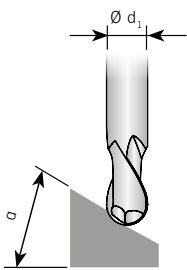
AFH

Recommended cutting data Solid carbide end-mill

Valeurs de coupe recommandées fraise à queue en carbure monobloc

→ Radius / radius / rayon 0,2 mm – 12,5 mm

Radius radius rayon	Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé (≤ 55 HRC)					Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé (55–62 HRC)					Stahl gehärtet hardened steel Acier trempé (62–70 HRC)				
	α < 15°		α > 15°			α < 15°		α > 15°			α < 15°		α > 15°		
	R [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	a <sub>p</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	a <sub>p</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]
2,0	32000	10880	20000	3600	0,15	24000	6200	12000	1900	0,13	12000	2400	8000	800	0,10
2,5	25000	9000	16000	2900	0,20	19000	5300	9600	1700	0,15	9600	2100	6000	600	0,10
3,0	21000	8400	13000	2600	0,25	16000	4800	8000	1600	0,20	8000	1700	5000	600	0,11
4,0	16000	6400	10000	2000	0,30	12000	3600	6000	1200	0,20	6000	1400	4000	480	0,11
4,5	14500	5800	9000	1800	0,40	11000	3300	5400	1080	0,20	5400	1200	3500	450	0,11
5,0	13000	5200	8000	1700	0,50	10000	3200	4800	960	0,20	4800	1100	3000	420	0,12
5,5	11000	4400	7000	1450	0,50	8500	2550	4200	840	0,30	3600	860	2200	310	0,12
6,0	9000	3600	6000	1300	0,50	7000	2200	3600	720	0,30	3000	780	1850	290	0,12
8,0	6000	2400	4000	1000	0,50	5000	1600	2500	500	0,30	2500	650	1500	240	0,15
9,0	5500	2200	3500	875	0,50	4500	1400	2100	420	0,30	2200	570	1250	200	0,15
10,0	4500	1800	3000	780	0,50	4000	1300	1800	360	0,30	1800	470	1000	160	0,15
12,5	3500	1400	2000	520	0,50	3500	1100	1500	300	0,30	1500	390	700	105	0,15



**Hinweis:**

- Für den Fall, dass keine stabile Werkstück- und Werkzeugspannung vorhanden ist, oder während der Bearbeitung starke Vibrationen auftreten, empfiehlt es sich, die Höhe des Vorschubes und die Drehzahl proportional zu reduzieren.
- Bei geringeren Schnitttiefen können Drehzahl und Vorschub erhöht werden.
- „α“ ist der Bearbeitungswinkel.

**Information:**

- In case of unstable workpiece or tool clamping or heavy vibration during machining, we recommend proportional reduction of feed rate and revolutions.
- At low cutting depths, revolutions and feed rate can be increased.
- „α“ is the machine angle.

**Remarque :**

- Si le serrage pièce et outil n'est pas stable ou si de fortes vibrations surviennent au cours de l'usinage, il est recommandé de réduire proportionnellement la hauteur d'avance et la vitesse de rotation.
- La vitesse de rotation et l'avance peuvent être augmentées lorsque les profondeurs de coupe sont réduites.
- « α » est l'angle d'usinage.

AFH

Application Solid carbide - High feed end-mill

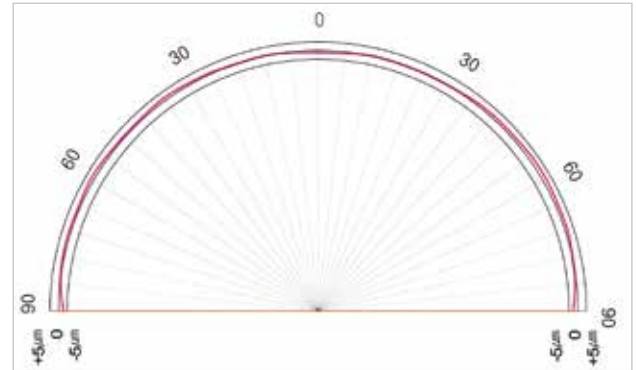
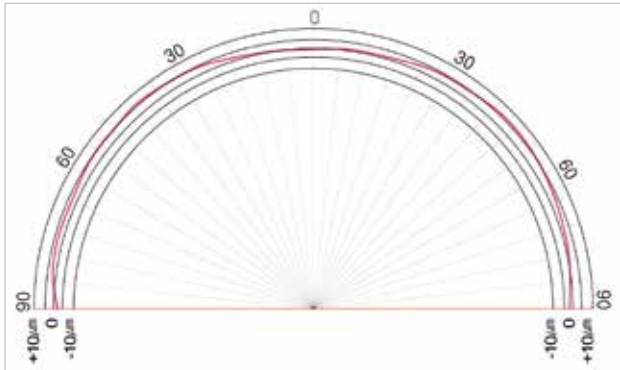
Consignes d'utilisation fraise à queue en carbure monobloc et torique - fraise à haute avance

**Feste Radius-Toleranzen, radiale Zustellung**

**0,005 - 0,010 mm**

Tighter radius tolerance

Tolérances fixes de rayon, disposition radiale



Mit einer Radius-Toleranz von  $\pm 0,005$  mm ist eine höhere Genauigkeit und längere Standzeit garantiert.

Tighter radius tolerance  $\pm 0,005$  mm for a higher accuracy and longer tool life.

Une tolérance de rayon de  $\pm 0,005$  mm garantit une précision plus élevée et une durée de vie prolongée.

**Polierte Oberflächen und speziell entwickelte Beschichtung für beste Zerspanungsergebnisse auch in der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung:**

Polished surface and specifically engineered coating for the best results also for high speed machining:

Surfaces polies et revêtement spécialement conçu pour de meilleurs résultats d'usinage même avec l'usinage à grande vitesse :



**Hochgeschwindigkeitsfräser**  
High end-mill  
Fraise à grande vitesse



**Herkömmlicher Fräser**  
Normal end-mill  
Fraise traditionnelle

Speziell entwickelte Hochleistungsbeschichtung – besonders leistungsstark in der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung – oder der Bearbeitung hochharter Werkstoffe.

Special coating give consistent result in high speed cutting of high hardness materials.

Revêtement à haute performance spécial : particulièrement performant pour l'usinage à grande vitesse ou pour l'usinage de matériaux très durs.

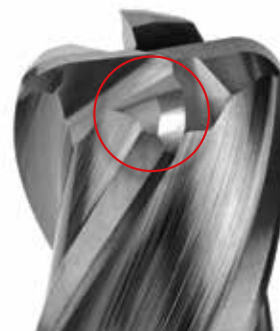
**Vergleich der Schneidkantenformen: Hochgeschwindigkeitsbearbeitung – normale Bearbeitung**

Comparison of the endteeth shape: High feed end-mill – normal end-mill

Comparaison des formes de tranchants : Usinage à grande vitesse – usinage normal



**Hochgeschwindigkeitsfräser**  
High end-mill  
Fraise à grande vitesse



**Herkömmlicher Fräser**  
Normal end-mill  
Fraise traditionnelle

Application Solid carbide - High feed end-mill

Consignes d'utilisation fraise à queue en carbure monobloc et torique - fraise à haute avance

**Vergleich der Schneidkantenformen: Hochgeschwindigkeitsbearbeitung – normale Bearbeitung**

Comparison of the endteeth shape: High feed end-mill – normal end-mill

Comparaison des formes de tranchants : Usinage à grande vitesse – usinage normal



Reduzierter Freiwinkel, kurze Schneide, verstärkter Eckenradius und verkürzte Kantenführung.

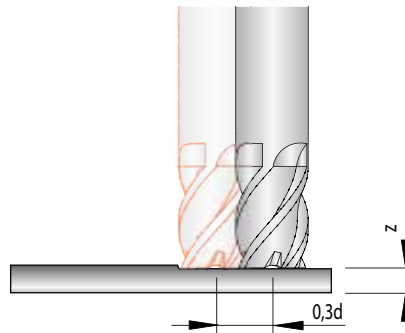
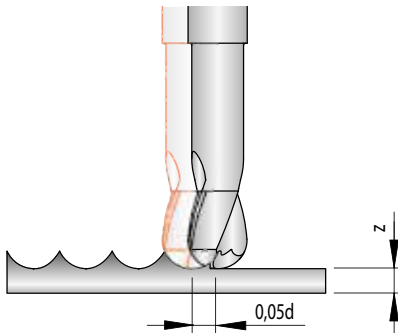
**Extra kurze Schneidenlänge für höchste Stabilität.**

Extra short flutes length for high rigidity.

Longueur de coupe extra courte pour une stabilité extrême.

Reduced clearance angles and short strengthens corner radius and reduces chattering.

Angle de dépouille réduit, coupe courte, rayon d'angle renforcé et guidage de bord raccourci.



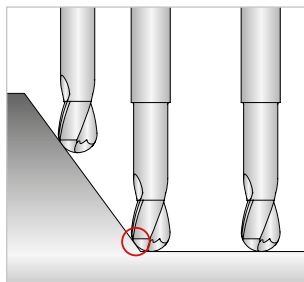
**Anwendungsbeispiel**

Example of performance

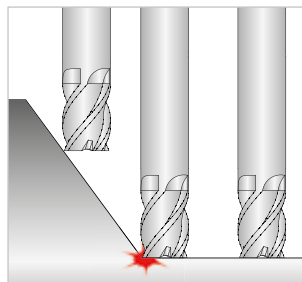
Exemple d'application

(HRC 50-55)

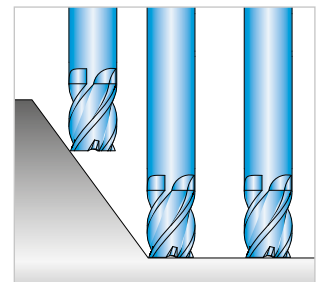
Werkzeug Item Outil	Größe Size Dimension [mm]	Drehzahl Revolution Vitesse de rotation [U/min] / RPM	Vorschub Feed rate Avance [mm/U]	Zustellung Depth of cut Disposition	
				Z [mm]	X-Y [mm]
<b>Hochgeschwindigkeitsfräser</b> High feed end-mill Fraise à grande vitesse	Ø10 R2	5400	11000	0,2	3,0



**Radiusfräser**  
Ball-nose milling cutter  
Fraise à rayon



**Schaftfräser**  
End-mill  
Fraise à queue



**Torus-Schaftfräser**  
Torus end-mill  
Fraise à queue torique



Richtwerte für den Vorschub pro Zahn  $f_z$  [mm]

ISO	Werkstoff	Festigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Mittlere Bearbeitung $V_c$ [m/min]	Schrupp- bearbeitung $V_c$ [m/min]	Mittel $d_1 = 2$ mm		Schruppen $d_1 = 2$ mm	
					$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
P	Allgemeiner Baustahl	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Automatenstahl	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Einsatzstahl, unlegiert	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Einsatzstahl, legiert	< 1000	200-250	180-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Vergütungsstahl, unlegiert	< 850	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Vergütungsstahl, unlegiert	< 1000	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Vergütungsstahl, legiert	< 800	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Vergütungsstahl, legiert	< 1300	160-180	160-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Stahlguss	< 850	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nitrierstahl	< 1000	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nitrierstahl	< 1200	160-180	160-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Wälzlagerstahl	< 1200	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Federstahl	< 1200	100-120	100-120	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Schnellarbeitsstahl	< 1300	80-100	80-100	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Werkzeugstahl für Kaltarbeit	< 1300	140-180	140-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Werkzeugstahl für Warmarbeit	< 1300	140-180	140-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
M	Stahl und Stahlguss, rostfrei geschwefelt	< 850	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nichtrostender Stahl, ferritisch	< 750	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nichtrostender Stahl, martensitisch	< 900	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch	< 1100	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nichtrostender Stahl, austenitisch/ferritisch	< 850	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nichtrostender Stahl, austenitisch	< 750	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
Hitzebeständig	< 1100	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3	
K	Grauguss mit Lammellengraphit	100-350	300-350	250-300	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Grauguss mit Lammellengraphit	300-1000	180-250	180-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Kugelgraphitguss	300-500	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Kugelgraphitguss	550-800	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Temperguss, weiß	350-450	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Temperguss, weiß	500-650	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Temperguss, schwarz	350-450	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Temperguss, schwarz	500-700	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
N	Aluminium (unlegiert, niedrig legiert)	< 350	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminiumlegierungen < 0,5% Si	< 500	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminiumlegierungen 0,5 - 10% Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminiumlegierungen 10 - 15% Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminiumlegierungen > 15% Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Kupfer (unlegiert, niedrig legiert)	< 350	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Kupfer-Knetlegierungen	< 700	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 200 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 300 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Kupfer-Sonderlegierungen	> 300 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Messing kurzspanend, Bronze, Rotguss	< 600	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Messing langspanend	< 600	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Thermoplaste							
	Duroplaste							
	Faserverstärkte Kunststoffe							
Magnesium und Magnesiumlegierungen	< 850							
Graphit								
Wolfram und Wolframlegierungen								
Molybdän und Molybdänlegierungen								
S	Reinnickel							
	Nickellegierungen							
	Nickellegierungen	< 850						
	Nickel-Chromlegierungen		50-80	30-50	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nickel- und Kobaltlegierungen	< 1300						
	Hochwärmefeste Legierungen	< 1300						
	Nickel-Kobalt-(Chrom-)legierungen	< 1400	50-80	30-50	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nickel- und Kobaltlegierungen	< 1300						
	Reintitan	< 900						
Titanlegierungen	< 700	60-80	60-80					
Titanlegierungen	< 1200	40-80	40-80					
H	Stahl gehärtet	< 45 HRC	160-190	160-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
		46-55 HRC	150-180	80-120	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
		56-60 HRC	120-150	80-100	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,25
		61-65 HRC	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,25
		65-70 HRC						

Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsständen anzupassen.





Richtwerte für den Vorschub pro Zahn  $f_z$  [mm]

ISO	Werkstoff	Festigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Mittlere Bearbeitung $V_c$ [m/min]	Schrupp- bearbeitung $V_c$ [m/min]	Mittel $d_1 = 8$ mm		Schruppen $d_1 = 8$ mm	
					$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
P	Allgemeiner Baustahl	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Automatenstahl	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Einsatzstahl, unlegiert	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Einsatzstahl, legiert	< 1000	200-250	180-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Vergütungsstahl, unlegiert	< 850	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Vergütungsstahl, unlegiert	< 1000	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Vergütungsstahl, legiert	< 800	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Vergütungsstahl, legiert	< 1300	160-180	160-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Stahlguss	< 850	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nitrierstahl	< 1000	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nitrierstahl	< 1200	160-180	160-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Wälzlagerstahl	< 1200	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Federstahl	< 1200	100-120	100-120	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Schnellarbeitsstahl	< 1300	80-100	80-100	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Werkzeugstahl für Kaltarbeit	< 1300	140-180	140-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Werkzeugstahl für Warmarbeit	< 1300	140-180	140-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
M	Stahl und Stahlguss, rostfrei geschwefelt	< 850	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nichtrostender Stahl, ferritisch	< 750	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nichtrostender Stahl, martensitisch	< 900	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch	< 1100	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nichtrostender Stahl, austenitisch/ferritisch	< 850	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nichtrostender Stahl, austenitisch	< 750	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
K	Hitzebeständig	< 1100	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Grauguss mit Lammellengraphit	100-350	300-350	250-300	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Grauguss mit Lammellengraphit	300-1000	180-250	180-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Kugelgraphitguss	300-500	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Kugelgraphitguss	550-800	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Temperguss, weiß	350-450	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Temperguss, weiß	500-650	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Temperguss, schwarz	350-450	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
N	Temperguss, schwarz	500-700	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Aluminium (unlegiert, niedrig legiert)	< 350	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminiumlegierungen < 0,5% Si	< 500	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminiumlegierungen 0,5-10% Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminiumlegierungen 10-15% Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminiumlegierungen > 15% Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Kupfer (unlegiert, niedrig legiert)	< 350	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Kupfer-Knetlegierungen	< 700	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 200 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 300 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Kupfer-Sonderlegierungen	> 300 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Messing kurzspanend, Bronze, Rotguss	< 600	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Messing langspanend	< 600	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Thermoplaste							
	Duroplaste							
	Faserverstärkte Kunststoffe							
Magnesium und Magnesiumlegierungen	< 850							
Graphit								
Wolfram und Wolframlegierungen								
Molybdän und Molybdänlegierungen								
S	Reinnickel							
	Nickellegierungen							
	Nickellegierungen	< 850						
	Nickel-Chromlegierungen		50-80	30-50	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Nickel- und Kobaltlegierungen	< 1300						
	Hochwärmefeste Legierungen	< 1300						
	Nickel-Kobalt-(Chrom-)legierungen	< 1400	50-80	30-50	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Nickel- und Kobaltlegierungen	< 1300						
	Reintitan	< 900						
H	Titanlegierungen	< 700	60-80	60-80	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Titanlegierungen	< 1200	40-80	40-80	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Stahl gehärtet	< 45 HRC	160-190	160-190	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
		46-55 HRC	150-180	80-120	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
		56-60 HRC	120-150	80-100	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,2-0,3
	61-65 HRC	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,2-0,3	
	65-70 HRC							

Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.



Approximate values Feed per tooth  $f_z$  [mm]

ISO	Material	Strength [N/mm <sup>2</sup> ]	Medium machining $V_c$ [m/min]	Rough machining $V_c$ [m/min]	Medium $d_1 = 2$ mm		Roughing $d_1 = 2$ mm	
					$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
P	General construction steel	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Free cutting steel	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Case hardened steel, non alloyed	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alloyed case hardened steel	< 1000	200-250	180-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Tempering steel, non alloyed	< 850	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Tempering steel, non alloyed	< 1000	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Tempering steel, alloyed	< 800	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Tempering steel, alloyed	< 1300	160-180	160-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Steel castings	< 850	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nitriding steel	< 1000	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nitriding steel	< 1200	160-180	160-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Roller bearing steel	< 1200	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Spring steel	< 1200	100-120	100-120	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	High-speed steel	< 1300	80-100	80-100	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Cold working tool steel	< 1300	140-180	140-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
Hot working tool steel	< 1300	140-180	140-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3	
M	Steel and sulphured cast stainless steel	< 850	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Stainless steel, ferritic	< 750	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Stainless steel, martensitic	< 900	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Stainless steel, ferritic / martensitic	< 1100	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Stainless steel, austenitic / ferritic	< 850	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Stainless steel, austenitic	< 750	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Heat resistant steel	< 1100	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
K	Grey cast iron with lamellar graphite	100-350	300-350	250-300	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Grey cast iron with lamellar graphite	300-1000	180-250	180-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Spheroidal cast iron	300-500	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Spheroidal cast iron	550-800	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	White cast iron, tempered	350-450	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	White cast iron, tempered	500-650	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Black cast iron, tempered	350-450	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Black cast iron, tempered	500-700	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
N	Aluminium (non alloyed, low alloyed)	< 350	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminium alloys < 0,5% Si	< 500	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminium alloys 0,5% - 10% Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminium alloys 10% - 15% Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Aluminium alloys > 15% Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Copper (non alloyed, low alloyed)	< 350	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Copper wrought alloys	< 700	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Special copper alloys	< 200 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Special copper alloys	< 300 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Special copper alloys	> 300 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Short-chipping brass, bronze, red bronze	< 600	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Long-chipping brass	< 600	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Thermoplastics							
	Duroplastics							
	Fibre-reinforced plastics							
Magnesium and magnesium alloys	< 850							
Graphite								
Tungsten and tungsten alloys								
Molybdenum and molybdenum alloys								
S	Pure nickel							
	Nickel alloys							
	Nickel alloys	< 850						
	Nickel-chromium alloys		50-80	30-50	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nickel and cobalt alloys	< 1300						
	Nickel and cobalt alloys	< 1300						
	Heat resistant alloys	< 1400	50-80	30-50	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Nickel-cobalt-chromium alloys	< 1300						
	Pure titanium	< 900						
	Titanium alloys	< 700	60-80	60-80				
Titanium alloys	< 1200	40-80	40-80					
H	Tempered steel	< 45 HRC	160-190	160-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
		46-55 HRC	150-180	80-120	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
		56-60 HRC	120-150	80-100	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,25
		61-65 HRC	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,25
		65-70 HRC						

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

AFH



Approximate values Feed per tooth  $f_z$  [mm]

ISO	Material	Strength [N/mm <sup>2</sup> ]	Medium machining $V_c$ [m/min]	Rough machining $V_c$ [m/min]	Medium $d_1 = 8$ mm		Roughing $d_1 = 8$ mm	
					$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
P	General construction steel	< 800	250 - 300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Free cutting steel	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Case hardened steel, non alloyed	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alloyed case hardened steel	< 1000	200-250	180-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Tempering steel, non alloyed	< 850	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Tempering steel, non alloyed	< 1000	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Tempering steel, alloyed	< 800	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Tempering steel, alloyed	< 1300	160-180	160-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Steel castings	< 850	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nitriding steel	< 1000	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Nitriding steel	< 1200	160-180	160-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Roller bearing steel	< 1200	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Spring steel	< 1200	100-120	100-120	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	High-speed steel	< 1300	80-100	80-100	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Cold working tool steel	< 1300	140-180	140-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
Hot working tool steel	< 1300	140-180	140-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	
M	Steel and sulphured cast stainless steel	< 850	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Stainless steel, ferritic	< 750	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Stainless steel, martensitic	< 900	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Stainless steel, ferritic/martensitic	< 1100	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Stainless steel, austenitic/ferritic	< 850	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Stainless steel, austenitic	< 750	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Heat resistant steel	< 1100	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
K	Grey cast iron with lamellar graphite	100-350	300-350	250-300	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Grey cast iron with lamellar graphite	300-1000	180-250	180-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Spheroidal cast iron	300-500	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Spheroidal cast iron	550-800	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	White cast iron, tempered	350-450	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	White cast iron, tempered	500-650	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Black cast iron, tempered	350-450	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Black cast iron, tempered	500-700	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
N	Aluminium (non alloyed, low alloyed)	< 350	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminium alloys < 0,5% Si	< 500	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminium alloys 0,5% - 10% Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminium alloys 10% - 15% Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Aluminium alloys > 15% Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Copper (non alloyed, low alloyed)	< 350	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Copper wrought alloys	< 700	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Special copper alloys	< 200 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Special copper alloys	< 300 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Special copper alloys	> 300 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Short-chipping brass, bronze, red bronze	< 600	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Long-chipping brass	< 600	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Thermoplastics							
	Duroplastics							
	Fibre-reinforced plastics							
Magnesium and magnesium alloys	< 850							
Graphite								
Tungsten and tungsten alloys								
Molybdenum and molybdenum alloys								
S	Pure nickel							
	Nickel alloys							
	Nickel alloys	< 850						
	Nickel-chromium alloys		50-80	30-50	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Nickel and cobalt alloys	< 1300						
	Nickel and cobalt alloys	< 1300						
	Heat resistant alloys	< 1400	50-80	30-50	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Nickel-cobalt-chromium alloys	< 1300						
	Pure titanium	< 900						
	Titanium alloys	< 700	60-80	60-80	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
H	Titanium alloys	< 1200	40-80	40-80	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Tempered steel	< 45 HRC	160-190	160-190	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
		46-55 HRC	150-180	80-120	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
		56-60 HRC	120-150	80-100	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,2-0,3
		61-65 HRC	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,2-0,3

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

Approximate values Feed per tooth  $f_z$  [mm]

Medium $d_1 = 10$ mm		Roughing $d_1 = 10$ mm		Medium $d_1 = 12$ mm		Roughing $d_1 = 12$ mm		Medium $d_1 = 16$ mm		Roughing $d_1 = 16$ mm	
$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,35	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,3-0,4	0,25-0,4	0,35-0,45	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,35	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,3-0,4	0,25-0,4	0,35-0,45	0,1-0,25	0,1-0,35
								0,25-0,4	0,35-0,45	0,1-0,25	0,1-0,35

**Attention:**  
The width of cut ( $a_e$ ) in steel should be 60-90% of the cutter diameter  $\phi d_1$  with high-grade steels and for sticking materials 40% of  $\phi d_1$  maximum.

**Coolant:**  
For machining stainless steel and non-ferrous materials use emulsion. For cast iron and hardened materials use compressed air. For steel and heat resistant alloys use MMS.

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.



# Valeurs de coupe recommandées fraise à queue en carbure monobloc torique / fraise à haute avance

AFH

Valeurs indicatives pour l'avance par dent  $f_z$  [mm]

ISO	Matériau	Résistance [N/mm <sup>2</sup> ]	Usinage moyen $V_c$ [m/min]	Usinage d'ébauche $V_c$ [m/min]	Moyen $d_1 = 2$ mm		Ébauche $d_1 = 2$ mm	
					$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
P	Acier de construction en général	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier de décolletage	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier cimenté, non allié	< 800	250-300	150-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier cimenté, allié	< 1000	200-250	180-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier de traitement, non allié	< 850	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier de traitement, non allié	< 1000	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier de traitement, allié	< 800	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier de traitement, allié	< 1300	160-180	160-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier coulé	< 850	220-250	200-220	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier de nitruration	< 1000	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier de nitruration	< 1200	160-180	160-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier à roulement	< 1200	170-190	170-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier à ressort	< 1200	100-120	100-120	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier rapide	< 1300	80-100	80-100	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
Acier à outils pour le travail à froid	< 1300	140-180	140-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3	
Acier à outils pour le travail à chaud	< 1300	140-180	140-180	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3	
M	Acier et acier coulé, inoxydable, sulfuré	< 850	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier inoxydable, ferritique	< 750	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier inoxydable, martensitique	< 900	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier inoxydable, ferritique/martensitique	< 1100	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier inoxydable, austénitique/ferritique	< 850	110-150	70-110	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Acier inoxydable, austénitique	< 750	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Matériau résistant à la chaleur	< 1100	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
K	Fonte grise à graphite lamellaire	100-350	300-350	250-300	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Fonte grise à graphite lamellaire	300-1000	180-250	180-250	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Fonte à graphite sphéroïdal	300-500	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Fonte à graphite sphéroïdal	550-800	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Fonte malléable, blanche	350-450	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Fonte malléable, blanche	500-650	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Fonte malléable, noire	350-450	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Fonte malléable, noire	500-700	200-250	150-200	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
N	Aluminium (non allié, faiblement allié)	< 350	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages d'aluminium < 0,5 % Si	< 500	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages d'aluminium 0,5 – 10 % Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages d'aluminium 10 – 15 % Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages d'aluminium > 15 % Si	< 400	400-600	400-600	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Cuivre (non allié, faiblement allié)	< 350	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages de cuivre corroyés	< 700	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages de cuivre et alliages spéciaux	< 200 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages de cuivre et alliages spéciaux	< 300 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages de cuivre et alliages spéciaux	> 300 HB	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Laiton à copeaux courts, bronze, fonte rouge	< 600	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Laiton à copeaux longs	< 600	300-500	300-500	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Thermoplastiques							
	Matériaux thermodurcissables							
	Matières plastiques renforcées							
Magnésium et alliages de magnésium	< 850							
Graphite								
Tungstène et alliages de tungstène								
Molybdène et alliages de molybdène								
S	Nickel pur							
	Alliages de nickel							
	Alliages de nickel	< 850						
	Alliages de nickel et de chrome		50-80	30-50	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages de nickel et de cobalt	< 1300						
	Alliages réfractaires	< 1300						
	Alliages nickel-cobalt (chrome)	< 1400	50-80	30-50	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Alliages de nickel et de cobalt	< 1300						
	Titane pur	< 900						
	Alliages de titane	< 700	60-80	60-80				
Alliages de titane	< 1200	40-80	40-80					
H	Acier trempé	< 45 HRC	160-190	160-190	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
		46 – 55 HRC	150-180	80-120	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
		56 – 60 HRC	120-150	80-100	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,25
		61 – 65 HRC	80-110	60-90	0,05-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,2-0,25
		65 – 70 HRC						

Les valeurs du tableau sont indicatives. Il peut être nécessaire de les adapter aux conditions d'usinage respectives.



Valeurs indicatives pour l'avance par dent  $f_z$  [mm]

ISO	Matériau	Résistance [N/mm <sup>2</sup> ]	Usinage moyen $V_c$ [m/min]	Usinage d'ébauche $V_c$ [m/min]	Moyen $d_1 = 8$ mm		Ébauche $d_1 = 8$ mm	
					$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
<b>P</b>	Acier de construction en général	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Acier de décolletage	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Acier cémenté, non allié	< 800	250-300	150-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Acier cémenté, allié	< 1000	200-250	180-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier de traitement, non allié	< 850	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier de traitement, non allié	< 1000	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier de traitement, allié	< 800	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier de traitement, allié	< 1300	160-180	160-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier coulé	< 850	220-250	200-220	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier de nitruration	< 1000	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier de nitruration	< 1200	160-180	160-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier à roulement	< 1200	170-190	170-190	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier à ressort	< 1200	100-120	100-120	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier rapide	< 1300	80-100	80-100	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
Acier à outils pour le travail à froid	< 1300	140-180	140-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	
Acier à outils pour le travail à chaud	< 1300	140-180	140-180	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	
<b>M</b>	Acier et acier coulé, inoxydable, sulfuré	< 850	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier inoxydable, ferritique	< 750	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier inoxydable, martensitique	< 900	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier inoxydable, ferritique/martensitique	< 1100	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier inoxydable, austénitique/ferritique	< 850	110-150	70-110	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Acier inoxydable, austénitique	< 750	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Matériau résistant à la chaleur	< 1100	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
<b>K</b>	Fonte grise à graphite lamellaire	100-350	300-350	250-300	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Fonte grise à graphite lamellaire	300-1000	180-250	180-250	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Fonte à graphite sphéroïdal	300-500	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Fonte à graphite sphéroïdal	550-800	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Fonte malléable, blanche	350-450	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Fonte malléable, blanche	500-650	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Fonte malléable, noire	350-450	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
	Fonte malléable, noire	500-700	200-250	150-200	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
<b>N</b>	Aluminium (non allié, faiblement allié)	< 350	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages d'aluminium < 0,5 % Si	< 500	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages d'aluminium 0,5 – 10 % Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages d'aluminium 10 – 15 % Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages d'aluminium > 15 % Si	< 400	400-600	400-600	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Cuivre (non allié, faiblement allié)	< 350	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages de cuivre corroyés	< 700	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages de cuivre et alliages spéciaux	< 200 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages de cuivre et alliages spéciaux	< 300 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages de cuivre et alliages spéciaux	> 300 HB	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Laiton à copeaux courts, bronze, fonte rouge	< 600	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Laiton à copeaux longs	< 600	300-500	300-500	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Thermoplastiques							
	Matériaux thermodurcissables							
	Matières plastiques renforcées							
Magnésium et alliages de magnésium	< 850							
Graphite								
Tungstène et alliages de tungstène								
Molybdène et alliages de molybdène								
<b>S</b>	Nickel pur							
	Alliages de nickel							
	Alliages de nickel	< 850						
	Alliages de nickel et de chrome		50-80	30-50	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages de nickel et de cobalt	< 1300						
	Alliages réfractaires	< 1300						
	Alliages nickel-cobalt (chrome)	< 1400	50-80	30-50	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
	Alliages de nickel et de cobalt	< 1300						
	Titane pur	< 900						
	Alliages de titane	< 700	60-80	60-80	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
Alliages de titane	< 1200	40-80	40-80	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5	
<b>H</b>	Acier trempé	< 45 HRC	160-190	160-190	0,1-0,2	0,1-0,3	0,2-0,3	0,3-0,5
		46 – 55 HRC	150-180	80-120	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4
		56 – 60 HRC	120-150	80-100	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,2-0,3
		61 – 65 HRC	80-110	60-90	0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,2-0,3
		65 – 70 HRC						

Les valeurs du tableau sont indicatives. Il peut être nécessaire de les adapter aux conditions d'usinage respectives.

# Valeurs de coupe recommandées fraise à queue en carbure monobloc torique / fraise à haute avance

Valeurs indicatives pour l'avance par dent  $f_z$  [mm]

Moyen $d_1 = 10$ mm		Ébauche $d_1 = 10$ mm		Moyen $d_1 = 12$ mm		Ébauche $d_1 = 12$ mm		Moyen $d_1 = 16$ mm		Ébauche $d_1 = 16$ mm	
$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]	$a_D$ [mm]	$f_z$ [mm]
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,2-0,3	0,35-0,6	0,1-0,2	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,4	0,2-0,3	0,4-0,7	0,1-0,2	0,1-0,45	0,2-0,3	0,45-0,8	0,25-0,4	0,45-0,8	0,1-0,25	0,1-0,45
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,35-0,6	0,25-0,4	0,35-0,6	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,35	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,3-0,4	0,25-0,4	0,35-0,45	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,35	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,3-0,4	0,25-0,4	0,35-0,45	0,1-0,25	0,1-0,35
0,1-0,2	0,1-0,25	0,2-0,3	0,25-0,35	0,1-0,2	0,1-0,35	0,2-0,3	0,3-0,4	0,25-0,4	0,35-0,45	0,1-0,25	0,1-0,35

**Attention :**  
La largeur de prise ae devrait être de 60 – 90 % du diamètre de fraissage pour l'acier et de maximum 40 % pour les aciers inoxydables qui ont tendance à adhérer.

**Refroidissement**  
Utiliser des émulsions pour les aciers inoxydables et les métaux non ferreux. Utiliser de l'air comprimé pour la fonte et les matériaux durs. Utiliser la micro-pulvérisation pour les alliages d'acier et les alliages réfractaires.

Les valeurs du tableau sont indicatives. Il peut être nécessaire de les adapter aux conditions d'usinage respectives.