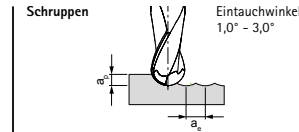


Schnittwertempfehlung für Kugelfräser

Vorschub und Schnittgeschwindigkeit



Nächste Seite:
Schlichten

OptiMill-3D-BN-Hardened | MBN106, 107, 108, 109

MZG*	Werkstoff	Festigkeit/Härte [N/mm ²] [HRC]	Kühlung		
			Trocken	Luft/MMS	KSS
P	P1.1 Bau-, Automaten-, Einsatz- und Vergütungsstähle, unlegiert	< 700	✓	✓	✓
	P1.2 Bau-, Automaten-, Einsatz- und Vergütungsstähle, unlegiert	< 1200	✓	✓	✓
	P2.1 Nitrier-, Einsatz- und Vergütungsstähle, legiert	< 900	✓	✓	✓
	P2.2 Nitrier-, Einsatz- und Vergütungsstähle, legiert	< 1400	✓	✓	✓
	P3.1 Werkzeug-, Wälzlager-, Feder- und Schnellarbeitsstähle**	< 800	✓	✓	✓
	P3.2 Werkzeug-, Wälzlager-, Feder- und Schnellarbeitsstähle**	< 1000	✓	✓	✓
P4	P4.1 Rostfreie Stähle, ferritisch und martensitisch			✓	✓
	P5.1 Stahlguss			✓	✓
	P6.1 Rostfreier Stahlguss, ferritisch und martensitisch			✓	✓
K	K1.1 Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss), GJL	< 300	✓	✓	✓
	K2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, GJS	< 500	✓	✓	✓
	K2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, GJS	≤ 800	✓	✓	✓
	K2.3 Gusseisen mit Kugelgraphit, GJS	> 800	✓	✓	✓
	K3.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit, GJV; Temperguss, GJM	< 500	✓	✓	✓
	K3.2 Gusseisen mit Vermiculargraphit, GJV; Temperguss, GJM	> 500	✓	✓	✓
H	H1.1 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 44 HRC	✓	✓	
	H1.2 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 55 HRC	✓	✓	
	H2.1 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 60 HRC	✓	✓	
	H2.2 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 65 HRC		✓	
	H2.3 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 68 HRC		✓	
	H3 H3.1 Verschleißbeständiger Guss/Hartguss, GJN		✓	✓	

a _p [mm]	a _e [mm]	v _c [m/min]	f _z [mm/Zahn]																			
			Fräserdurchmesser [mm]																			
			0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,50	1,80	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00
0,05xD	< 0,25xD	250-300	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,028	0,035	0,040	0,050	0,061	0,084	0,107	0,125	0,165	0,200	0,235	0,300
0,045xD	< 0,25xD	240-280	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,018	0,025	0,031	0,035	0,044	0,054	0,074	0,094	0,110	0,145	0,176	0,207	0,264
0,05xD	< 0,25xD	250-300	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,028	0,035	0,040	0,050	0,061	0,084	0,107	0,125	0,165	0,200	0,235	0,300
0,045xD	< 0,25xD	240-280	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,018	0,025	0,031	0,035	0,044	0,054	0,074	0,094	0,110	0,145	0,176	0,207	0,264
0,05xD	< 0,25xD	250-300	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,019	0,027	0,033	0,038	0,048	0,058	0,080	0,102	0,119	0,157	0,190	0,223	0,285
0,045xD	< 0,2xD	240-280	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,018	0,025	0,031	0,035	0,044	0,054	0,074	0,094	0,110	0,145	0,176	0,207	0,264
0,04xD	< 0,2xD	220-260	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,009	0,012	0,015	0,020	0,026	0,029	0,037	0,045	0,061	0,078	0,091	0,120	0,146	0,172	0,219
0,05xD	< 0,25xD	240-280	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,028	0,035	0,040	0,050	0,061	0,084	0,107	0,125	0,165	0,200	0,235	0,300
0,05xD	< 0,25xD	240-280	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,028	0,035	0,040	0,050	0,061	0,084	0,107	0,125	0,165	0,200	0,235	0,300
0,045xD	< 0,25xD	240-280	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,018	0,025	0,031	0,035	0,044	0,054	0,074	0,094	0,110	0,145	0,176	0,207	0,264
0,045xD	< 0,25xD	200-250	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,009	0,012	0,015	0,020	0,026	0,029	0,037	0,045	0,061	0,078	0,091	0,120	0,146	0,172	0,219
0,06xD	< 0,3xD	250-300	0,004	0,005	0,007	0,010	0,012	0,014	0,019	0,024	0,034	0,042	0,048	0,060	0,073	0,101	0,128	0,150	0,198	0,240	0,282	0,360
0,06xD	< 0,3xD	250-300	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,028	0,035	0,040	0,050	0,061	0,084	0,107	0,125	0,165	0,200	0,235	0,300
0,06xD	< 0,3xD	240-280	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,016	0,020	0,028	0,035	0,040	0,050	0,061	0,084	0,107	0,125	0,165	0,200	0,235	0,300
0,06xD	< 0,3xD	240-280	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,018	0,025	0,031	0,035	0,044	0,054	0,074	0,094	0,110	0,145	0,176	0,207	0,264
0,06xD	< 0,3xD	250-300	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,009	0,012	0,015	0,020	0,026	0,029	0,037	0,045	0,061	0,078	0,091	0,120	0,146	0,172	0,219
0,06xD	< 0,3xD	240-280	0,002	0,002	0,004	0,005	0,006	0,007	0,010	0,012	0,017	0,022	0,025	0,031	0,038	0,052	0,066	0,078	0,102	0,124	0,146	0,186
0,04xD	< 0,18xD	220-280	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,009	0,012	0,015	0,020	0,026	0,029	0,037	0,045	0,061	0,078	0,091	0,120	0,146	0,172	0,219
0,03xD	< 0,12xD	160-220	0,002	0,002	0,004	0,005	0,006	0,007	0,010	0,012	0,017	0,021	0,024	0,030	0,037	0,050	0,064	0,075	0,099	0,120	0,141	0,180
0,015xD	< 0,03xD	100-160	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,011	0,014	0,016	0,020	0,024	0,034	0,043	0,050	0,066	0,080	0,094	0,120
0,008xD	< 0,018xD	60-100	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,011	0,012	0,015	0,018	0,025	0,032	0,038	0,050	0,060	0,071	0,090
0,005xD	< 0,015xD	40-80	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,006	0,008	0,009	0,011	0,013	0,019	0,024	0,028	0,036	0,044	0,052	0,066
0,015xD	< 0,03xD	100-160	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,011	0,014	0,016	0,020	0,024	0,034	0,043	0,050	0,066	0,080	0,094	0,120

Korrekturfaktor Arbeitstiefe - k_{AT}

AT	k _{AT}		
	a _p	n	v _f
≤ 3xD	1,00	1,00	1,00
≤ 5xD	0,80	0,90	0,90
≤ 6xD	0,70	0,85	0,85
≤ 8xD	0,60	0,75	0,75
≤ 10xD	0,50	0,70	0,70
≤ 12xD	0,45***	0,65	0,65
≤ 15xD	0,40***	0,60	0,60
≤ 20xD	0,35***	0,60	0,60
≤ 25xD	0,35***	0,50	0,50
≤ 30xD	0,30***	0,50	0,50
≤ 35xD	0,30***	0,50	0,50

Korrekturfaktor Konuswinkel - k_{KW}

φ [°]	k _{KW}		
	a _p	n	v _f
0	1,00	1,00	1,00
0,5	1,01	1,01	1,01
1	1,02	1,02	1,02
1,5	1,03	1,03	1,03
3	1,06	1,06	1,06

* MAPAL Zerspanungsgruppen

** Wenn die Legierungsbestandteile Cr, Mo, Ni, V, W in Summe > 8 % dann die nächst höhere MAPAL Zerspanungsgruppe wählen.

*** Rücksprache mit einem MAPAL Anwendungstechniker.

Die angegebenen Arbeitswerte sind Richtwerte.

Die für den jeweiligen Bearbeitungsfall optimalen Daten sollten im Versuch oder während der Bearbeitung ermittelt werden.

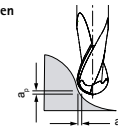
Schnittwertempfehlung für Kugelfräser

Vorschub und Schnittgeschwindigkeit

OptiMill-3D-BN-Hardened | MBN106, 107, 108, 109

MZG*	Werkstoff	Festigkeit/Härte [N/mm ²] [HRC]	Kühlung		
			Trocken	Luft/MMS	KSS
P	P1.1 Bau-, Automaten-, Einsatz- und Vergütungsstähle, unlegiert	< 700	✓	✓	✓
	P1.2 Bau-, Automaten-, Einsatz- und Vergütungsstähle, unlegiert	< 1200	✓	✓	✓
	P2.1 Nitrier-, Einsatz- und Vergütungsstähle, legiert	< 900	✓	✓	✓
	P2.2 Nitrier-, Einsatz- und Vergütungsstähle, legiert	< 1400	✓	✓	✓
	P3.1 Werkzeug-, Wälzlager-, Feder- und Schnellarbeitsstähle**	< 800	✓	✓	✓
	P3.2 Werkzeug-, Wälzlager-, Feder- und Schnellarbeitsstähle**	< 1000	✓	✓	✓
P3.3 Werkzeug-, Wälzlager-, Feder- und Schnellarbeitsstähle**	< 1500	✓	✓	✓	
P4	P4.1 Rostfreie Stähle, ferritisch und martensitisch		✓	✓	✓
P5	P5.1 Stahlguss		✓	✓	✓
P6	P6.1 Rostfreier Stahlguss, ferritisch und martensitisch		✓	✓	✓
K	K1.1 Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss), GJL	< 300	✓	✓	✓
	K2.1 Gusseisen mit Kugelgraphit, GJS	< 500	✓	✓	✓
	K2.2 Gusseisen mit Kugelgraphit, GJS	≤ 800	✓	✓	✓
	K2.3 Gusseisen mit Kugelgraphit, GJS	> 800	✓	✓	✓
	K3.1 Gusseisen mit Vermiculargraphit, GJV; Temperguss, GJM	< 500	✓	✓	✓
K3.2 Gusseisen mit Vermiculargraphit, GJV; Temperguss, GJM	> 500	✓	✓	✓	
H	H1.1 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 44 HRC	✓	✓	
	H1.2 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 55 HRC	✓	✓	
	H2.1 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 60 HRC	✓	✓	
	H2.2 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 65 HRC	✓	✓	
	H2.3 Gehärteter Stahl/Stahlguss	< 68 HRC	✓	✓	
	H3	H3.1 Verschleißbeständiger Guss/Hartguss, GJN		✓	✓

Schichten



Eintauchwinkel
0,5° - 1,0°

	a _p [mm]	a _e [mm]	v _c [m/min]	f _z [mm/Zahn]																				
				Fräserdurchmesser [mm]																				
				0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,50	1,80	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	
P	0,015xD	0,025xD	280-340	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,019	0,027	0,033	0,038	0,048	0,058	0,080	0,102	0,119	0,157	0,190	0,223	0,285	
	0,014xD	0,024xD	280-320	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,042	0,051	0,070	0,089	0,105	0,138	0,167	0,196	0,251	
	0,014xD	0,024xD	270-320	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,019	0,027	0,033	0,038	0,048	0,058	0,080	0,102	0,119	0,157	0,190	0,223	0,285	
	0,013xD	0,023xD	260-300	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,042	0,051	0,070	0,089	0,105	0,138	0,167	0,196	0,251	
	0,013xD	0,023xD	280-320	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,018	0,025	0,032	0,036	0,045	0,055	0,076	0,097	0,113	0,149	0,181	0,212	0,271	
	0,012xD	0,022xD	260-300	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,042	0,051	0,070	0,089	0,105	0,138	0,167	0,196	0,251	
	0,01xD	0,02xD	240-280	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,011	0,014	0,019	0,024	0,028	0,035	0,042	0,058	0,074	0,087	0,114	0,139	0,163	0,208	
	0,013xD	0,023xD	260-300	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,019	0,027	0,033	0,038	0,048	0,058	0,080	0,102	0,119	0,157	0,190	0,223	0,285	
	0,013xD	0,023xD	260-300	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,042	0,051	0,070	0,089	0,105	0,138	0,167	0,196	0,251	
	0,012xD	0,022xD	220-270	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,011	0,014	0,019	0,024	0,028	0,035	0,042	0,058	0,074	0,087	0,114	0,139	0,163	0,208	
	K	0,015xD	0,025xD	280-340	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,019	0,027	0,033	0,038	0,048	0,058	0,080	0,102	0,119	0,157	0,190	0,223	0,285
		0,014xD	0,024xD	280-320	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,042	0,051	0,070	0,089	0,105	0,138	0,167	0,196	0,251
0,013xD		0,023xD	270-320	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,042	0,051	0,070	0,089	0,105	0,138	0,167	0,196	0,251	
0,012xD		0,022xD	260-300	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,042	0,051	0,070	0,089	0,105	0,138	0,167	0,196	0,251	
0,014xD		0,024xD	280-320	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,011	0,014	0,019	0,024	0,028	0,035	0,042	0,058	0,074	0,087	0,114	0,139	0,163	0,208	
0,013xD	0,023xD	260-300	0,002	0,002	0,004	0,005	0,006	0,007	0,009	0,012	0,017	0,021	0,024	0,029	0,036	0,050	0,063	0,074	0,097	0,118	0,139	0,177		
H	0,012xD	0,022xD	250-300	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,015	0,018	0,026	0,032	0,037	0,046	0,056	0,077	0,098	0,114	0,151	0,183	0,215	0,274	
	0,01xD	0,02xD	200-250	0,002	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,017	0,023	0,029	0,033	0,041	0,051	0,070	0,089	0,104	0,137	0,166	0,195	0,249	
	0,008xD	0,018xD	130-200	0,002	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,012	0,015	0,021	0,026	0,030	0,038	0,046	0,063	0,081	0,094	0,124	0,151	0,177	0,226	
	0,006xD	0,016xD	100-150	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,011	0,014	0,019	0,024	0,027	0,034	0,042	0,058	0,073	0,086	0,113	0,137	0,161	0,206	
	0,005xD	0,015xD	70-120	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,013	0,017	0,019	0,024	0,029	0,040	0,051	0,060	0,079	0,096	0,113	0,144	
	0,008xD	0,018xD	130-200	0,002	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,012	0,015	0,021	0,026	0,030	0,038	0,046	0,063	0,081	0,094	0,124	0,151	0,177	0,226	

Korrekturfaktor Arbeitstiefe - k_{AT}

AT	k _{AT}		
	a _p	n	v _f
≤ 3xD	1,00	1,00	1,00
≤ 5xD	0,80	0,90	0,90
≤ 6xD	0,70	0,85	0,85
≤ 8xD	0,60	0,75	0,75
≤ 10xD	0,50	0,70	0,70
≤ 12xD	0,45***	0,65	0,65
≤ 15xD	0,40***	0,60	0,60
≤ 20xD	0,35***	0,60	0,60
≤ 25xD	0,35***	0,50	0,50
≤ 30xD	0,30***	0,50	0,50
≤ 35xD	0,30***	0,50	0,50

Korrekturfaktor Konuswinkel - k_{KW}

φ [°]	k _{KW}		
	a _p	n	v _f
0	1,00	1,00	1,00
0,5	1,01	1,01	1,01
1	1,02	1,02	1,02
1,5	1,03	1,03	1,03
3	1,06	1,06	1,06

* MAPAL Zerspanungsgruppen

** Wenn die Legierungsbestandteile Cr, Mo, Ni, V, W in Summe > 8 % dann die nächst höhere MAPAL Zerspanungsgruppe wählen.

*** Rücksprache mit einem MAPAL Anwendungstechniker.

Die angegebenen Arbeitswerte sind Richtwerte.

Die für den jeweiligen Bearbeitungsfall optimalen Daten sollten im Versuch oder während der Bearbeitung ermittelt werden.