

DIN ISO 513	Werkstoff Material	Gefüge, Zusammensetzung Structure, Composition	Wärmebehandlung Heat treatment	Zugfestigkeit R_m [N/mm ²] Tensile Strength	Härte (HB) Hardness Brinell	Zerspanungsgruppe VDI3323 Machining group	
P	Unlegierter Stahl, Stahlguss Carbon steel, cast steel	~ 0,15 % C	geglüht / annealed	420	125	P1	
		~ 0,45% C	geglüht / annealed	650	190	P2	
		~ 0,45% C	vergütet / quenched	850	250	P3	
		~ 0,75% C	geglüht / annealed	910	270	P4	
		~ 0,75% C	vergütet / quenched	1000	300	P5	
	Niedrig legierter Stahl, Stahlguss Alloyed steel, cast steel		vergütet / quenched	600	180	P6	
			geglüht / annealed	930	275	P7	
			vergütet / quenched	1000	300	P8	
			vergütet / quenched	1185	350	P9	
	hochlegierter Stahl, Stahlguss, Werkzeugstahl high alloyed steel, cast steel, tool steel		geglüht / annealed	680	200	P10	
			gehärtet, angelassen hardened, tempered	1100	325	P11	
	Bainitischer Stahl, ultrahochkohlenstoffhaltiger Stahl Bainitic steel, ultra-high carbon steel		Bainitisch vergütet Bainitic quenched	880-1650	260-480	P12	
	Pulvermetallurgische Werkstoffe Powder metallurgical materials		HIP	850-1150	250-340	P13	
	Nichtrostender Stahl Stainless steel	ferritisch/martensitisch martensitic/ferritic	vergütet / quenched	680	200	P14	
		martensitisch / martensitic	vergütet / quenched	810	240	P15	
		martensitisch / martensitic	ausscheidungs- gehärtet precipitation- hardened	1185	350	P16	
M	Nichtrostender Stahl, Stahlguss Stainless steel, cast steel	austenitisch / austenitic	abgeschreckt quenched	600	180	M1	
		austenitisch (superaustenitisch) austenitic (superaustenitic)	ausscheidungs- gehärtet precipitation-hardened			M2	
		austenitisch-ferritisch (Duplex) / austenitic-ferritic	lösungsgeglüht solution			M3	
		austenitisch-ferritisch (Superduplex) austenitic-ferritic	lösungsgeglüht solution			M4	
		hitzebeständiger, austeniti- scher Stahl / heat-resistant austenitic steel	gegossen / cast			M5	

Hinweis Startwerte:

Die Startwerte betragen ca. 80% der max. Schnittgeschwindigkeitsempfehlung.
Sie sind bei Bedarf und je nach Gegebenheiten, nach unten oder oben anzupassen.

Note on start values:

The start values are approximately 80% of the recommended maximum cutting speed. They should be adjusted up or down as needed and depending on the circumstances.

	vc (m/min) Startwerte / Start values														
	K10 MG12	AS4_ AS6_	DD2_	EG3_ EG5_	ES1_	H20 IG6T	HP6_	IG3_ IG_6	IG9_	SG3_	TH3_	TI2_	TN3_	AC9_	
		220		220	220	320	220	270	290		220	210	160	220	
		200		200	200	320	200	260	270		200	180	130	200	
		200		200	200	320	200	260	270		200	180	130	200	
		200		200	200	320	200	260	270		200	180	130	200	
		170		170	170	320	170	220	240		170	150	120	170	
		180		180	180	320	180	240	260		180	160	120	180	
		170		170	170	320	170	220	240		170	150	110	170	
		150		150	150	280	150	200	220		150	140	100	150	
		150		150	150	280	150	180	200		150	140	100	150	
		160		140	160	200	140	180	200		160	140	100	160	
		150		150	150	200	150	200	220		150	140	100	150	
				100	100	200	100	120	140	120				100	
				100			100	120	140						
				80		160	80	90	100	90					
						160		100	110	100					

DIN ISO 513	Werkstoff Material	Gefüge, Zusammensetzung Structure, Composition	Wärmebehandlung Heat treatment	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²] Tensile Strength	Härte (HB) Hardness Brinell	Zerspanungsgruppe VDI3323 Machining group	
K	Gusseisen mit Lamellengraphit, Grauguss (GCI) Cast iron with lamellar graphite, grey cast iron	ferritisch/perlitisch ferritic/perlitic			180	K1	
		perlitisch (martensitisch) perlitic(martensitic)			260	K2	
	Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) / Ductile iron	ferritisch / ferritic			160	K3	
		perlitisch /perlitic			250	K4	
	Temperguss (MCI) Malleable cast iron	ferritisch / ferritic			130	K5	
		perlitisch / perlitic			230	K6	
	Kompaktierte Eisengrafite GGV (CGI) Compacted graphite iron	ferritisch, perlitisch oder perlitisch/ferritisch ferritic, perlitic or ferritic/perlitic				K7	
	wärmebehandelter Kugelgraphitguss (ADI) heat-treated ductile iron	austenitisch-ferritisch austenitic-ferritic			250-480	K8	
N	Al-Knetlegierungen Al-wrought alloys	aushärtbar / hardenable	ausgehärtet hardened		60	N1	
		nicht aushärtbar non-hardenable			100	N2	
	Al-Gusslegierungen Al-cast-alloy	≤ 12% Si nicht aushärtbar non-hardenable	ausgehärtet hardened		75	N3	
		≤ 12% Si aushärtbar hardenable			90	N4	
		> 12% Si aushärtbar hardenable			130	N5	
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper and copper alloys (bronze/brass)	Automatenlegierungen Free-machining alloys > 1% Pb			110	N6	
		CuZn CuSnZn (Messing Rotguss) / (Brass red brass)			90	N7	
		CuSn (Bronze) bleifreies Kupfer, Elektrolytkupfer (bronze) lead-free copper, electrolytic copper			100	N8	
	Magnesiumlegierungen Magnesium alloys	druckgegossen / die-cast				N9	

	vc (m/min) Startwerte / Start values														
	K10 MG12	AS4_ AS6_	DD2_	EG3_ EG5_	ES1_	H20 IG6T	HP6_	IG3_ IG_6	IG9_	SG3_	TH3_	TI2_	TN3_	AC9_	
	70	160		160			160	200	220	200	160		110		
	70	130		130			130	180	190	180	130		90		
		140		140			140	190	210	190	140		90		
		130						160	180	160	130				
		180		180			180	220	240	220	180		120		
		150		150			150	200	220	200	150		100		
		100		100			100				100		60		
	480		800			400									
	320		480			280									
	480		800			400									
	480		320			280									
	160		320												
	160		240												
	160		200												

DIN ISO 513	Werkstoff Material	Gefüge, Zusammensetzung Structure, Composition	Wärmebehandlung Heat treatment	Zugfestigkeit R_m [N/mm ²] Tensile Strength	Härte (HB) Hardness Brinell	Zerspanungsgruppe VDI3323 Machining group	
S	Speziallegierungen Special alloys	Fe-Basis Fe-base	geglüht / annealed		200	S1	
			ausgehärtet hardened		280	S2	
		Co-Basis Co-base	geglüht / annealed		250	S3	
			ausgehärtet hardened		350	S4	
			gegossen / cast		320	S5	
		Ni-Basis Ni-base	geglüht / annealed		250	S6	
			ausgehärtet hardened		350	S7	
			gegossen / cast		320	S8	
	Titan, Titanlegierungen Titanium, titanium alloys	Reintitan / Pure titanium		400		S9	
		Alpha-/Beta-Legierungen Alpha/beta alloys	ausgehärtet hardened	1050		S10	
		Beta-Legierungen Beta alloys		1390		S11	
H	Gehärteter Stahl Hardened steel		gehärtet und angelassen hardened and tempered		55 HRC	H1	
					60 HRC	H2	
					>60 HRC	H3	
	Hartguss Chilled cast iron		gegossen / cast		400	H4	
	Gehärtetes Gusseisen Hardened cast iron		gehärtet und angelassen hardened and tempered		55 HRC	H5	
	Aufschweißungen und Hartlegierungen Welded coatings and hard alloys	Fe-, Ni-, CR-, W-, Mo-Basis Fe-, Ni-, CR-, W-, Mo-base				H6	
	Verbundwerkstoffe Composite materials	Hartmetall Carbide	gesintert / sintered			H7	
0	nicht metallische Werkstoffe non-metallic materials	Kunststoff, unverstärkt Plastics, unreinforced				O1	
		Kunststoff, verstärkt Plastics, reinforced	GFRP, CFRP			O2	
		Graphit / Graphite				O3	
		Keramik / Ceramics	gesintert / sintered			O4	

	vc (m/min) Startwerte / Start values														
	K10 MG12	AS4_ AS6_	DD2_	EG3_ EG5_	ES1_	H20 IG6T	HP6_	IG3_ IG_6	IG9_	SG3_	TH3_	TI2_	TN3_	AC9_	
	40							60	80						
	40							40	60						
	40							60	70						
	40							50	60						
	40														
	40														
	40							120	140						
	40							60	80						
	40							40	60						
								40	60						
	120														
	120														