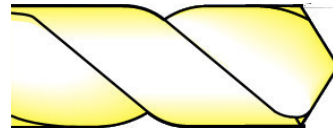


BOHREN

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \times 1000}{D_c \times \pi} \quad (\text{U/min}^{-1})$$



Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \quad (\text{m/min})$$

Vorschub pro Umdrehung

$$f = f_z \times z \quad (\text{mm/U})$$

Vorschubgeschwindigkeit

$$v_f = f \times n \quad (\text{mm/min})$$

Zeitspanvolumen (Vollbohren)

$$Q = \frac{v_f \times \pi \times D_c^2}{4 \times 1000} \quad (\text{cm}^3/\text{min})$$

Leistung

$$P_{\text{mot}} = \frac{Q \times k_c}{60000 \times \eta} \quad (\text{kW})$$

Drehmoment

$$M_c = \frac{D_c^2 \times k_c \times f}{8000} \quad (\text{Nm})$$

Vorschubkraft

$$F_f = \frac{1 \times f \times D_c \times k_c}{2} \quad (\text{N})$$

n	Drehzahl
Dc	Schneidendurchmesser
z	Zähnezahl
Vc	Schnittgeschwindigkeit
Vf	Vorschubgeschwindigkeit
fz	Zahnvorschub
f	Vorschub pro Umdrehung
A	Spanungsquerschnitt
Q	Zeitspanvolumen
Pmot	Antriebsleistung
Mc	Drehmoment
Ff	Vorschubkraft
h	Spanungsdicke
kc	Spezifische Schnittkraft
η	Wirkungsgrad Maschine (0.7-0.95)
κ	Einstellwinkel
kc1.1*	Spezifische Schnittkraft für 1 mm ² Spanquerschnitt bei h = 1 mm
mc*	Anstieg der kc-Kurve

mc und kc1.1 siehe Tabelle unten

Spezifische Schnittkraft

$$k_c = \frac{kc1.1}{h^{mc}} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Spanungsdicke

$$h = f_z \times \sin \kappa \quad (\text{mm})$$

Materialliste Suhner	Zugfestigkeit	kc1.1	mc
Allgemeine Baustähle <500	<500	1780	0.21
Allgemeine Baustähle >500-850	>500-850	2260	0.3
Automatenstähle <850	<850	1500	0.22
Automatenstähle >850-1000	>850-1000	1900	0.22
Unlegierte Vergütungsstähle <700	<700	1860	0.2
Unlegierte Vergütungsstähle 700-850	700-850	2220	0.14
Unlegierte Vergütungsstähle 850-1000	850-1000	2130	0.18
Legierte Vergütungsstähle 850-1000	850-1000	2260	0.2
Legierte Vergütungsstähle >1000-1200	>1000-1200	2500	0.26
Unlegierte Einsatzstähle <750	<750	1820	0.22
Legierte Einsatzstähle 850-1000	850-1000	2260	0.3
Legierte Einsatzstähle >1000	>1000	2140	0.25
Nitrierstähle >850-1000	>850-1000	1740	0.26
Nitrierstähle >1000-1200	>1000-1200	1740	0.26
Werkzeugstähle <850	<850	1410	0.39
Werkzeugstähle >850-1000	>850-1000	1820	0.26
Schnellarbeitsstähle >650-1000	>650-1000	1820	0.26
Rostfreie Stähle <850 geschwefelt	<850	1820	0.26

Rostfreie Stähle <850 austenitisch	<850	2000	0.21
Rostfreie Stähle <850 martensitisch	<850	2400	0.21
Gusseisen <240HB	<800	1020	0.25
Gusseisen <300HB	<965	1160	0.25
Kugelgraphit und Temperguss <180HB		1135	0.21
Kugelgraphit und Temperguss <260HB		1008	0.5
Titan und Titan-Legierungen <850	<850	1500	0.25
Titan und Titan-Legierungen <850-1200	>850-1200	1500	0.25
Aluminium und Al-Legierungen <400	<400	650	0.25
Aluminium-Knetlegierungen <450	<450	600	0.25
Aluminium-Gusslegierungen <600	<600	600	0.25
Aluminium-Gusslegierungen >600	<600	700	0.25
Magnesium-Legierungen <450	<450	390	0.19
Kupfer, niedriglegiert <400	<400	550	0.25
Messing <600	<600	550	0.25
Messing >600	>600	1000	0.25
Bronzen, kurzspanend <600	<600	550	0.25
Bronzen, kurzspanend >600	>600	1000	0.25
Bronzen, langspanend <850	<850	550	0.25
Bronzen, langspanend >850-1000	>850-1000	1000	0.25
Kunststoffe, duroplast		150	0.2
Kunststoffe, thermoplast		300	0.3

GEWINDENSCHNEIDEN

FormelnGewinden

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \times 1000}{D_c \times \pi} \quad (\text{U/min}^{-1})$$

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \quad (\text{m/min})$$

Drehmoment

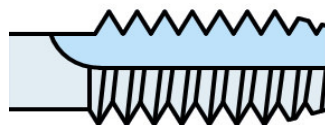
$$M_D = \frac{k_c \times h^2 \times d_1}{8000} \quad \text{Nm}$$

Leistung am Gewindebohrer

$$P = \frac{M_D \times n}{9500} \quad (\text{kW})$$

Leistungsbedarf

$$P_{\text{mot}} = \frac{P}{\eta M} \quad (\text{kW})$$



v_c	Schnittgeschwindigkeit
$k_{c1.1}$	spezifische Schnittkraft N/mm ²
n	Drehzahl min ⁻¹
h	Gewindesteigung in mm
d_1	Gewinde-Nenn Durchmesser mm
P_{mot}	Antriebsleistung Kilowatt
ηM	Wirkungsgrad Maschine (<1)

Spezifische Schnittkraft

$$k_c = \frac{k_{c1.1} (\text{N/mm}^2)}{h^{m_c}}$$

Materialliste Suhner	Zugfestigkeit	$k_{c1.1}$	m_c
Allgemeine Baustähle <500	<500	1780	0.21
Allgemeine Baustähle >500-850	>500-850	2260	0.3
Automatenstähle <850	<850	1500	0.22
Automatenstähle >850-1000	>850-1000	1900	0.22
Unlegierte Vergütungsstähle <700	<700	1860	0.2
Unlegierte Vergütungsstähle 700-850	700-850	2220	0.14
Unlegierte Vergütungsstähle 850-1000	850-1000	2130	0.18
Legierte Vergütungsstähle 850-1000	850-1000	2260	0.2
Legierte Vergütungsstähle >1000-1200	>1000-1200	2500	0.26
Unlegierte Einsatzstähle <750	<750	1820	0.22
Legierte Einsatzstähle 850-1000	850-1000	2260	0.3
Legierte Einsatzstähle >1000	>1000	2140	0.25
Nitrierstähle >850-1000	>850-1000	1740	0.26
Nitrierstähle >1000-1200	>1000-1200	1740	0.26
Werkzeugstähle <850	<850	1410	0.39
Werkzeugstähle >850-1000	>850-1000	1820	0.26
Schnellarbeitsstähle >650-1000	>650-1000	1820	0.26
Rostfreie Stähle <850 geschwefelt	<850	1820	0.26
Rostfreie Stähle <850 austenitisch	<850	2000	0.21
Rostfreie Stähle <850 martensitisch	<850	2400	0.21
Gusseisen <240HB	<800	1020	0.25
Gusseisen <300HB	<965	1160	0.25
Kugelgraphit und Temperguss <180HB		1135	0.21
Kugelgraphit und Temperguss <260HB		1008	0.5
Titan und Titan-Legierungen <850	<850	1500	0.25
Titan und Titan-Legierungen >850-1200	>850-1200	1500	0.25
Aluminium und Al-Legierungen <400	<400	650	0.25
Aluminium-Knetlegierungen <450	<450	600	0.25
Aluminium-Gusslegierungen <600	<600	600	0.25
Aluminium-Gusslegierungen >600	<600	700	0.25
Magnesium-Legierungen <450	<450	390	0.19
Kupfer, niedriglegiert <400	<400	550	0.25
Messing <600	<600	550	0.25
Messing >600	>600	1000	0.25

Bronzen, kurzspanend <600	<600	550	0.25
Bronzen, kurzspanend >600	>600	1000	0.25
Bronzen, langspanend <850	<850	550	0.25
Bronzen, langspanend >850-1000	>850-1000	1000	0.25
Kunststoffe, duroplast		150	0.2
Kunststoffe, thermoplast		300	0.3