

# SCHNITTDATEN

Beschreibung	Zugfest. RM (MPa)*	B*	Schnitt- geschw.	Vorschub mm/U					
				Baureihe und Bohrdurchmesser					
				A 6.50- 7.00	B 7.50- 8.50	C 9.00- 11.50	D 10.50- 11.50	E/F/G 12.00- 21.00	
P0	Kohlenstoffarmer Stahl, langspanend, C <0,25 %	<530	A	40-70	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
P1	Kohlenstoffarmer Stahl, kurzspanend, C <0,25 %	<530	A	40-70	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
P2	Stahl mit Kohlenstoffgehalt C >0,25 %	>530	A	40-70	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
P3	Legierter Stahl und Werkzeugstahl, C >0,25 %	600-850	A	30-50	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
P4	Legierter Stahl und Werkzeugstahl, C >0,25 %	850-1400	A	30-50	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
P5	Ferritischer, martensitischer und nicht rostender PH-Stahl	600-900	A	15-30	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
P6	Hochfester ferritischer, martensitischer und PH-Edelstahl	900-1350	A	15-30	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
M1	Austenitischer, nicht rostender Stahl	<600	A	10-20	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
M2	Hochfester austenitischer, nicht rostender Stahl	600-800	A	10-20	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
M3	Duplex-Edelstahl	<800	A	40-70	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
K1	Grauguss	125-500	A	50-90	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
K2	Duktiles Gusseisen bis mittlere Festigkeit	<600	A	40-70	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
K3	Hochfestes Gusseisen und bainitisches Gusseisen	>600	A	40-70	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
N1	Aluminium-Knetlegierungen	-	D	60-120	0.02-0.03	0.02-0.04	0.02-0.05	0.02-0.08	0.05-0.10
N2	Aluminiumlegierungen mit geringem Si-Gehalt	-	D	60-120	0.02-0.03	0.02-0.04	0.02-0.05	0.02-0.08	0.05-0.10
N3	Aluminiumlegierungen mit hohem Si-Gehalt	-	D	60-120	0.02-0.03	0.02-0.04	0.02-0.05	0.02-0.08	0.05-0.10
N4	Kupfer-, Messing- und Zink-Basis	-	D	50-90	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
S1	Warmfeste Legierungen auf Eisenbasis	500-1200	A	10-20	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
S2	Warmfeste Legierungen auf Kobaltbasis	1000-1450	A	10-20	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
S3	Warmfeste Legierungen auf Nickelbasis	600-1700	A	10-20	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08
S4	Titan und Titanlegierungen	900-1600	A	10-20	0.01-0.02	0.01-0.03	0.02-0.04	0.03-0.06	0.03-0.08

\* Beschichtung für Messer

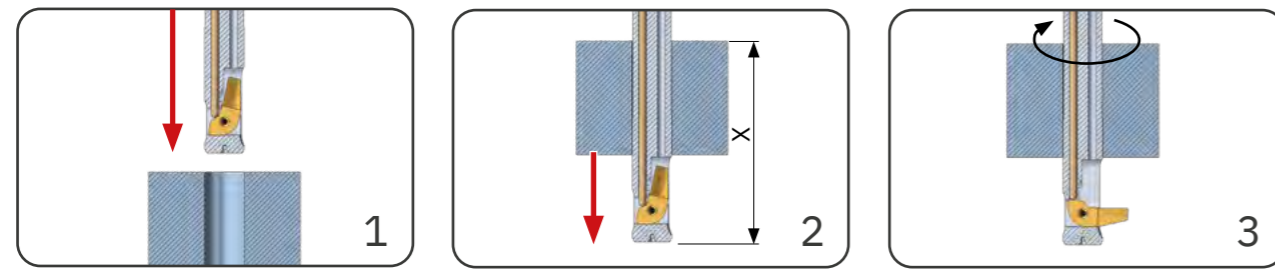


Die Schnittdaten sind Richtwerte! Sie sind abhängig von der Überhöhung der unebenen Flächen (z.B. grosse Überhöhungen > kleine Schnittwerte).  
Bei schwer zerspanbaren Werkstoffen sollte generell die Schnittgeschwindigkeit des unteren Bereichs verwendet werden.

# AKTIVIERUNGSDREHZAHL

Senkverhältnis*	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
* Senk-Ø : Bohr-Ø										
<b>Bohr-Ø d</b>										
<b>Baureihe A</b>										
6.5	4500	4500	4500	3500	3500	3500	3000	3000	2500	2500
7.0	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000
<b>Baureihe B</b>										
7.5	4500	4500	4500	3500	3500	3000	3000	2500	2500	2500
8.0	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000
8.5	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1500	1500
<b>Baureihe C</b>										
9.0	3500	3500	3500	3000	3000	2500	2500	2500	2500	2500
9.5	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000	2000
10.0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1500
<b>Baureihe D</b>										
10.5	5000	5000	5000	3500	3500	3500	3000	3000	2500	2500
11.0	3000	3000	3000	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000
11.5	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
<b>Baureihe E</b>										
12.0	3500	3500	3500	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000
12.5 - 13.0	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	1500	1500	1500
13.5 - 14.0	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
<b>Baureihe F</b>										
14.5	3500	3500	3500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2000
15.0 - 15.5	3000	3000	3000	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000
16.0 - 17.0	2000	2000	2000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
<b>Baureihe G</b>										
17.5 - 18.0	3500	3500	3500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	1500
18.5 - 19.5	2000	2000	2000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
20.0 - 21.0	1500	1500	1500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

# PROZESSABLAUF BSF



- Eilgang bis 1.0 mm vor die Bohrung
  - Spindelstopp!
  - Innenkühlung ein (20–50 bar)
  - Verweilzeit 2–5 Sek
- Eilgang bis Position X
- Innenkühlung ausschalten
  - Aktivierungsdrehzahl ein
  - Verweilzeit 1–2 Sek<sup>3)</sup>

**Beispiel** G0 Z+1 M5  
M88 (Innenkühlung ein<sup>1)</sup>)  
G4X3

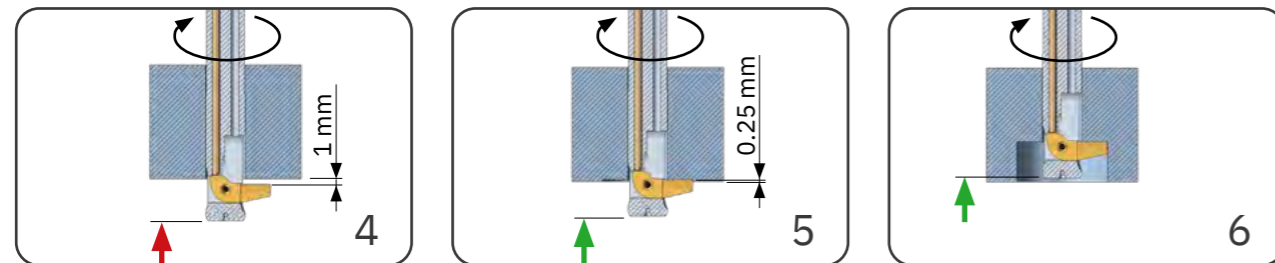
<sup>1)</sup> Maschinenbefehl für Innenkühlung EIN (M88), AUS (M89). Ihre Maschine hat evtl. andere M-Befehle für die Innenkühlung (siehe Hersteller-Angaben für die Steuerung)

G0 Z-54.5<sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> 54.5 = 30.0 mm + Ausklapplänge AL (siehe Seite 144) 22.5 mm + Sicherheitsabstand 2.0 mm

M89 (Innenkühlung aus)  
S2000 M3  
G4X2

<sup>3)</sup> Maschinenspezifische Druckabbaubauzeit der Innenkühlung berücksichtigen



- Eilgang bis vor die Bohrungskante, Sicherheitsabstand von 1.0 mm beachten
  - Arbeitsdrehzahl ein
  - Aussenkühlung ein
- Arbeitsvorschub bis Messer voll im Schnitt
- Innenkühlung ein
  - Arbeitsvorschub bis Senktiefe
  - Freischneiden ohne Innenkühlung empfehlenswert<sup>7)</sup>

G0 Z-40.6<sup>4)</sup>  
S400 M3  
M8

<sup>4)</sup> 40.6=30.0+9.6+1.0

G1 Z-39.35<sup>5)</sup> F20

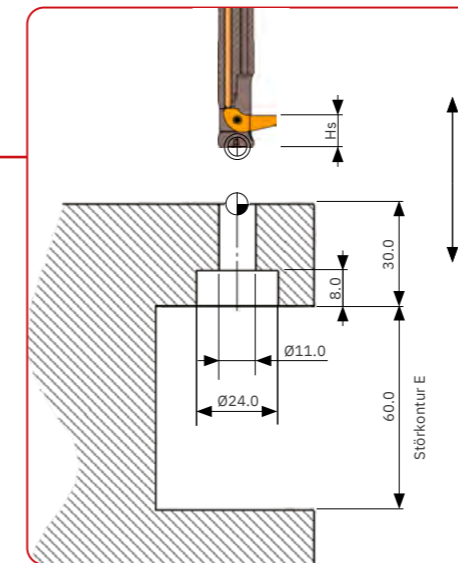
<sup>5)</sup> 39.35=30.0+9.6-0.25

M88  
G1 Z-31.6<sup>6)</sup>

<sup>6)</sup> 31.6=30.0+9.6-8.0

<sup>7)</sup> Bei weichen Werkstoffen ca. 1.0 mm vor Senktiefe ohne Innenkühlung bearbeiten

# ANWENDUNGS- UND PROGRAMMIERBEISPIEL

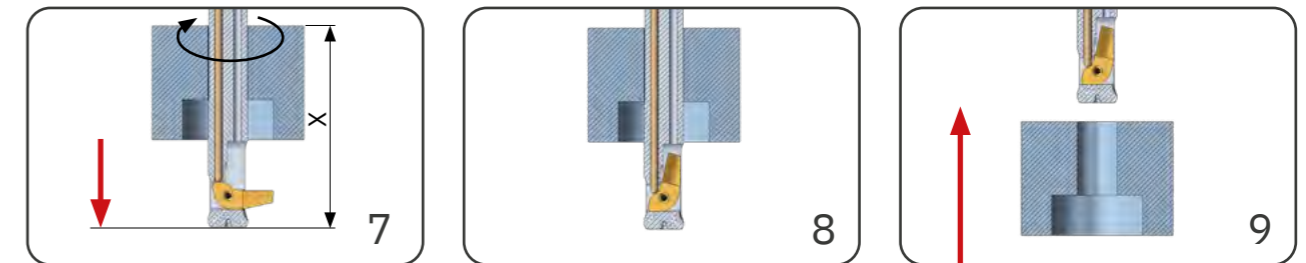


Senkbohrung M10 für Zylinderkopfschraube mit Innensechskant gemäss DIN 974-1

**Anwendungsdaten**  
Bohr-Ø: 11.0 mm  
Werkstoff: C45  
Senk-Ø: 24.0 mm  
Senktiefe: 8.0 mm

**Werkzeug- und Messerwahl**  
Werkzeug: BSF-D-1100/050-12.0  
Messer: BSF-M-D-1A-12.0  
Ausklapplänge AL: 22.5 mm  
Schneidenhöhe Hs: 9.6 mm

**Schnittdaten**  
Schnittgeschw. V<sub>c</sub>: 30 m/min.  
Vorschub FZ: 0.05 mm/U  
Aktivierungsdrehzahl: Senkverhältnis 24.0 : 11.0 = 2.18 > 2000 U/min.



- Innenkühlung aus
  - Aussenkühlung aus
  - Eilgang bis Position X
- Spindelstopp!
  - Innenkühlung ein 20–50 bar
  - Verweilzeit 2–5 Sek
- Eilgang aus dem Werkstück

M89  
M9  
G0 Z-54.5<sup>8)</sup>

<sup>8)</sup> 54.5=30.0+22.5+2.0

M5  
M88  
G4X3

G0 Z1  
M89