

SCHNITTTDATEN

|    | Beschreibung                                               | Zugfest.<br>RM (MPa)* | B* | Schnitt-<br>geschw.<br>(Vc) | Vorschub<br>(fz)             |                    |                     |                      |                          |
|----|------------------------------------------------------------|-----------------------|----|-----------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
|    |                                                            |                       |    |                             | Baureihe und Bohrdurchmesser |                    |                     |                      |                          |
|    |                                                            |                       |    |                             | A<br>6.50–<br>7.00           | B<br>7.50–<br>8.50 | C<br>9.00–<br>11.50 | D<br>10.50–<br>11.50 | E/F/G<br>12.00–<br>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

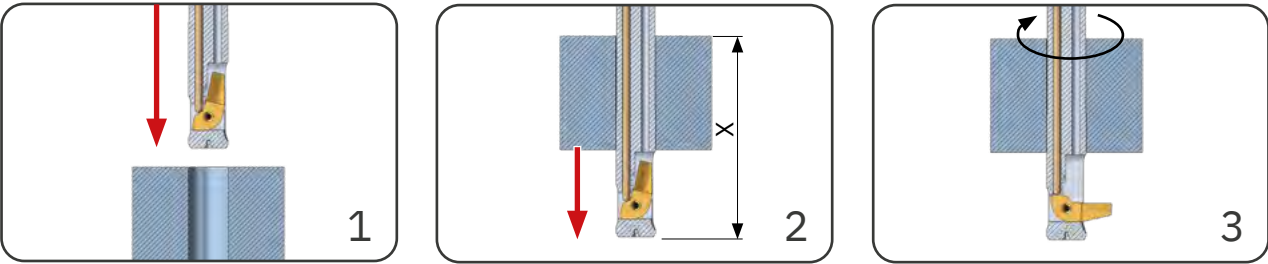


Die Schnittdaten sind Richtwerte! Sie sind abhängig von der Überhöhung der unebenen Flächen (z.B. grosse Überhöhungen > kleine Schnittwerte).  
Bei schwer zerspanbaren Werkstoffen sollte generell die Schnittgeschwindigkeit des unteren Bereichs verwendet werden.

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 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Bohr-Ø d          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Baureihe A        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 6.5               | 4500 | 4500 | 4500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3000 | 3000 | 2500 | 2500 |
| 7.0               | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Baureihe 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 |
| Baureihe C        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| Baureihe D        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| Baureihe E        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| Baureihe F        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| Baureihe G        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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

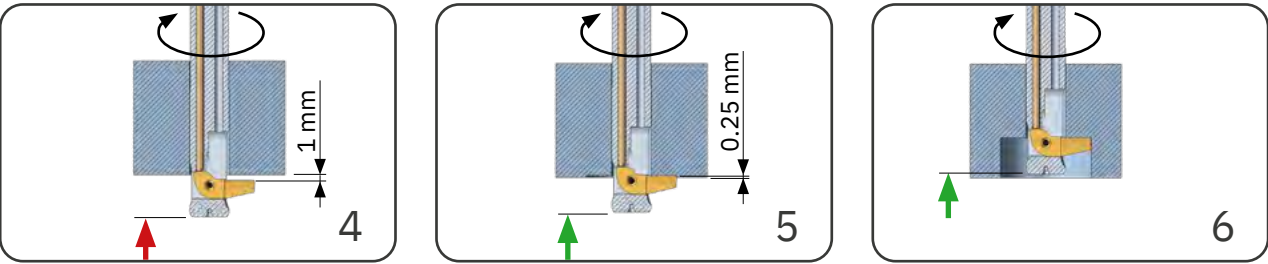
<sup>1)</sup> Maschinenbefehl für Innenkühlung EIN (M88), AUS (M89). Ihre Maschine hat evtl. andere M-Befehle für die Innenkühlung (siehe Hersteller-Angaben für die Steuerung)

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 Druckabbauzeit 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

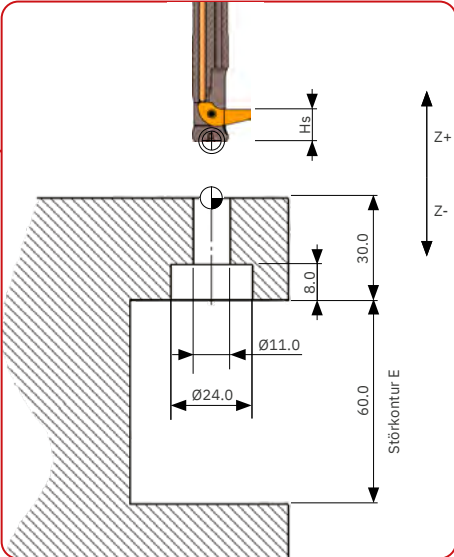
<sup>5)</sup> 39.35=30.0+9.6-0.25

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**

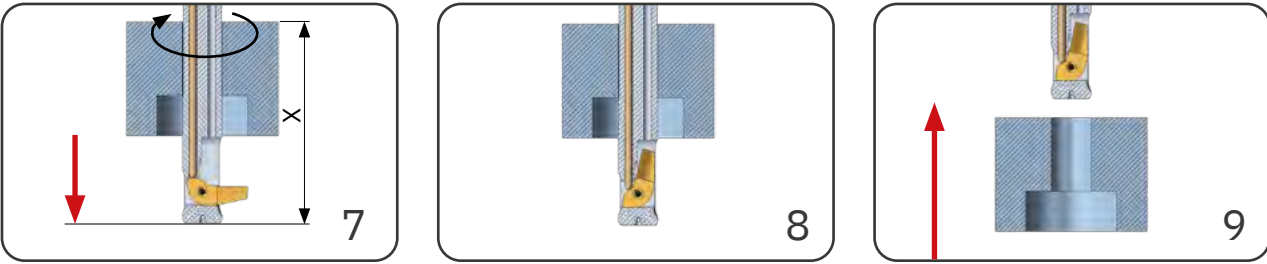
|            |         |
|------------|---------|
| Bohr-Ø:    | 11.0 mm |
| Werkstoff: | C45     |
| Senk-Ø:    | 24.0 mm |
| Senktiefe: | 8.0 mm  |

**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. Vc:    | 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