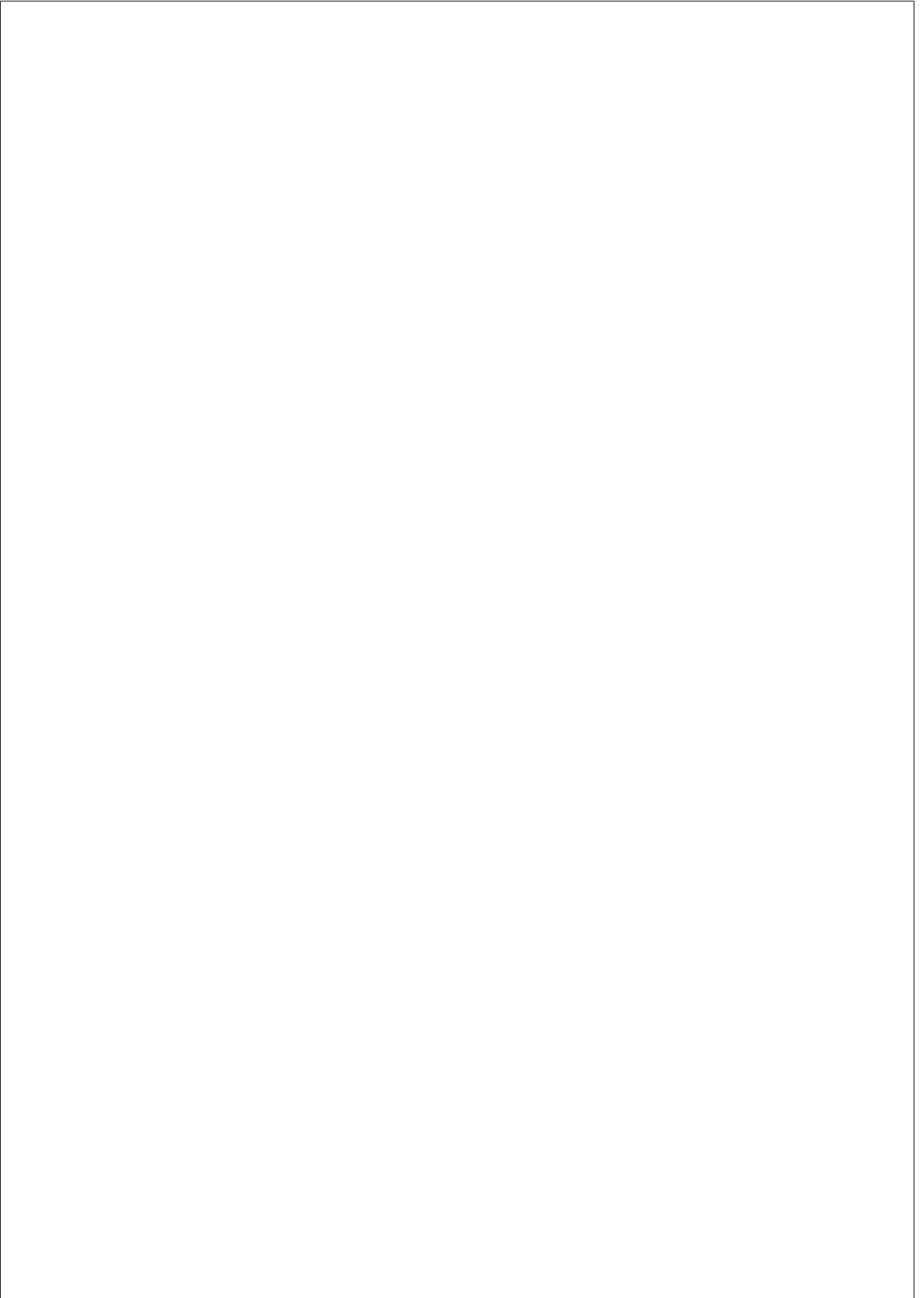


Inhaltsverzeichnis

1	Bohren und Gewinde schneiden	3
1.1	Berechnung eines Kernlochdurchmessers für metrisches Innengewinde . . .	3
1.2	Berechnung der Schnittgeschwindigkeit für das Kernloch	3
1.3	Schnittgeschwindigkeit, Kühl-/Schmierstoff	4
1.3.1	Bohrmilch selbst herstellen	4
1.4	Sicherheitshinweise für das Bohren	5
1.4.1	Die Gewindeschutzsenkung	6



1 | Bohren und Gewinde schneiden

Zur Vorbereitung und Durchführung der Kernlochbohrung mit Hilfe eines Spiralbohrers gibt es verschiedene Punkte zu beachten.

1.1 Berechnung eines Kernlochdurchmessers für metrisches Innengewinde

Ein wichtiger Punkt beim Gewindeschneiden ist der Durchmesser des Kernloches. Ein präzise gebohrtes Kernloch entscheidet, ob das Gewinde letztendlich funktionstüchtig oder Ausschuss ist. Mit folgender Faustformel läßt sich die Berechnung eines Kernlochedurchmessers für Metrische ISO-Gewinde leicht durchführen.

Gewinde: Metrisches ISO-Gewinde M8
Nenn-Ø: 8.00 mm
Steigung: 1.25 mm

$$\begin{aligned} \text{Nenn-Ø} - \text{Steigung} &= \text{Kernlochdurchmesser} \\ 8 \text{ mm} - 1.25 \text{ mm} &= 6.75 \text{ mm} \end{aligned}$$

Aufgerundet wird ein Kernloch von 6.8 mm gebohrt. Der Kernlochdurchmesser läßt sich auch aus der Tabelle ?? entnehmen.

Hinweis: Bei einem Sackloch muß die Kernlochbohrung um die Anschnittlänge des Gewindes tiefer geschnitten werden.

1.2 Berechnung der Schnittgeschwindigkeit für das Kernloch

Mit der folgenden Formel läßt sich die Schnittgeschwindigkeit berechnen.

$$\text{Drehzahl} = \frac{\text{Schnittgeschwindigkeit} \cdot 1000}{\text{Durchmesser} \cdot \pi}$$

Werkstoff: Allgemeiner Baustahl S235JR / St 37-2
Bohrer: Hartmetall - beschichtet
Bohrerdurchmesser: d = 6.8 mm
Schnittgeschwindigkeit: $v_c = 30 \text{ m/min}$

$$n = \frac{v_c}{d \cdot \pi} = \frac{30 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{0.0068 \text{ m} \cdot \pi} = 1404 \frac{1}{\text{min}}$$

Die Drehzahl ist auf 1400 min^{-1} einzustellen. Die Schnittgeschwindigkeit läßt sich auch aus der Tabelle ?? entnehmen.

1.3 Schnittgeschwindigkeit, Kühl-/Schmierstoff

Das Kernloch sollte eher etwas langsamer als zu schnell, das heißt mit einer geringeren Drehzahl und gut geschmiert, mit einem scharfen Bohrer, geschnitten werden. Wenn das Kernloch ohne Schmierstoff und mit zu hoher Drehzahl geschnitten wird, entsteht Wärme. Diese Wärme führt zu einer Randschichthärtung in der Bohrung. Somit ist die Wand der Bohrung härter als das eigentliche Material. Durch die Randschichthärtung verschleiß die Gewindebohrer schneller, bzw. bei sehr kleinen Gewinden kann es passieren, dass die Gewindebohrer brechen. Deshalb sind die Drehzahl die Kühl wichtige Aspekte.

Die Schnittgeschwindigkeit und der Kühl-/Schmierstoff wird durch den zu bearbeitenden Werkstoff bestimmt. In der Tabelle ?? finden Sie Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten, Kühl- und Schmierstoffen zu unterschiedlichen Werkstoffen.

Tabelle 1.1: Schnittgeschwindigkeit, Kühl-/Schmierstoff

Werkstoff	Schnittgeschwindigkeit $v_c = m/min$	Kühl-/Schmierstoff
Unlegierte Baustähle $< 700 \text{ N mm}^{-2}$	30 - 35	Schneidspray
Legierte Baustähle $> 700 \text{ N mm}^{-2}$	20 - 25	Schneidspray
Legierte Stähle $< 1000 \text{ N mm}^{-2}$	20 - 25	Schneidspray
Gußeisen $< 250 \text{ N mm}^{-2}$	15 - 25	Druckluft
Gußeisen $> 250 \text{ N mm}^{-2}$	10 - 20	Druckluft
CuZn-Legierungen spröde	60 - 100	Druckluft
CuZn-Legierungen zäh	35 - 60	Druckluft
Al-Legierungen bis 11% Si	30 - 50	Schneidspray
Thermoplaste	20 - 40	Wasser
Duroplaste mit anorgan. Füllung	15 - 25	Druckluft
Duroplaste mit organ. Füllung	15 - 35	Druckluft

1.3.1 Bohrmilch selbst herstellen

Ein Bohrmilchkonzentrat kann man auch selbst herstellen. Alles, was man dazu braucht, ist Öl, Wasser und einen Emulgator. Als Öl eignet sich Maschinenöl, Motorenöl, Kettensägenöl, Hydrauliköl oder Zweitaktöl. Mithilfe von Spülmittel bilden Öl und Wasser eine "Emulsion". Ein paar Tropfen reichen schon.

Und so stellt man seine eigene Bohrmilch her:

- Mischungsverhältnis: 1 : 10 (1 Teil Öl : 10 Teile Wasser)
- Wasser in ein Behälter einfüllen
- Öl dazugeben
- ein paar Tropfen Spülmittel
- gut schütteln

Fertig ist die Bohrmilch. Natürlich fehlt diesem Gemisch die Zusatzstoffe, die in den fertigen Konzentraten enthalten sind. Ohne z.B. Biozide (Konservierungsmittel) kippt die Bohrmilch ganz schnell.

1.4 Sicherheitshinweise für das Bohren

Safety first! Hier einige ernst zu nehmende Hinweise beim Arbeiten mit Bohr-, Dreh- und Fräsmaschinen.

- Schutzbrille tragen!
- Schmuck, Ringe, Armbanduhren, Halsketten und ähnliches ablegen!
- Eng anliegende Kleidung tragen!
- Bei langen Haaren ist ein Haarnetz zu tragen!
- Keine Arbeitshandschuhe tragen!
- Bohrer vor dem Einspannen auf Beschädigungen prüfen!
- Bohrer bis zum Anschlag ins Bohrfutter schieben und fest einspannen!
- Den Bohrfutterschlüssel sofort abziehen!
- Werkstücke im Maschinenschraubstock einspannen und gegen Verdrehen sichern!
- Bohr-, Schneidöl oder ggf. Kühlmittel einsetzen!
- Späne nicht mit der Hand entfernen, geeignete Hilfsmittel benutzen!

1.4.1 Die Gewindeschutzsenkung

Nachdem das Kernloch gebohrt wurde, wird mit einem 90° Senker¹ eine Gewindeschutzsenkung, die 10 % größer ist, als das zu schneidende Gewinde gesenkt. Mithilfe der Gewindeschutzsenkung soll das Gewinde geschützt werden. Gleichzeitig bekommt der Gewindebohrer eine Führung.

Tipp: Bei einem M 8 Gewinde ist das Maß für die Gewindeschutzsenkung $8 \text{ mm} + 0.8 \text{ mm} = 8.8 \text{ mm}$. Stellen sie den Meßschieber auf 8.8 mm ein und senken sie auf beiden Seiten des Werkstücks mit sehr langsamer Drehzahl bis das Maß erreicht ist.

¹Ein auf 90° geschliffener Bohrer zum Herstellen der Gewindeschutzsenkung läßt sich leicht selbst herstellen.