

Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Betriebliche Ausbildung · Berufsfeld Metalltechnik

Maschinelle Werkstoffbearbeitung

Teil: Drehen



Textband

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Information	2
2. Zuordnung des Drehens	3
2.1 Fertigungsverfahren	3
2.2 Trennverfahren	3
2.3 Spanabhebende Bearbeitungsverfahren	4
2.4 Drehverfahren	4
3. Allgemeine Grundlagen	5
3.1 Bewegungen an Werkzeugmaschinen	5
3.2 Schneidengeometrie	6
3.3 Spanarten	7
3.4 Schneidstoffe	8
3.5 Standzeit	13
3.6 Schnittgeschwindigkeit, Umdrehungsfrequenz, Spanquerschnitt, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächengüte	14
3.7 Kühlschmiermittel	19
4. Drehen	21
4.1 Drehverfahren nach DIN 8589	21
4.2 Drehmaschinenarten	23
4.3 Drehmaschinenaufbau	26
4.4 Drehwerkzeuge	30
4.5 Spannen der Werkstücke	33
4.6 Spannen und Ausrichten der Werkzeuge	37
4.7 Zentrieren, Gewindeherstellung, Freistriche, Kegeldrehen, Rändeln, Entgraten	40
4.8 Allgemeine Hinweise zur Arbeitssicherheit	50
4.9 Umweltschutz/rationelle Energieverwendung	51
4.10 Übungen mit Lösungen.....	52
5. Literaturempfehlung	55

1. Allgemeine Information

Dieses Heft ist Teil des von der RUHR-KOHLE AG entwickelten Ausbildungskonzeptes METINA (methodenintegrierte Ausbildung). Das Konzept umfasst für wesentliche Ausbildungsabschnitte des betrieblichen Ausbildungsplanes folgende schriftliche Unterlagen:

- 1. Theoretische Informationen**
- 2. Ausbilderleitfaden**
- 3. Praxisunterlagen**
- 4. Unterlagen für Auszubildende**

Das Ausbildungskonzept geht davon aus, dass die in der Ausbildungsordnung geforderten Qualifikationen in systematisch organisierten Unterlagen bzw. lehrgangsähnlichen Lernprozessen vermittelt werden.

Drehen ist Teil des Ausbildungsabschnittes „Maschinelle Werkstoffbearbeitung“ und wird in Lehrgangsform angeboten.

Weitere Lehrgänge dieses Ausbildungsabschnittes sind:

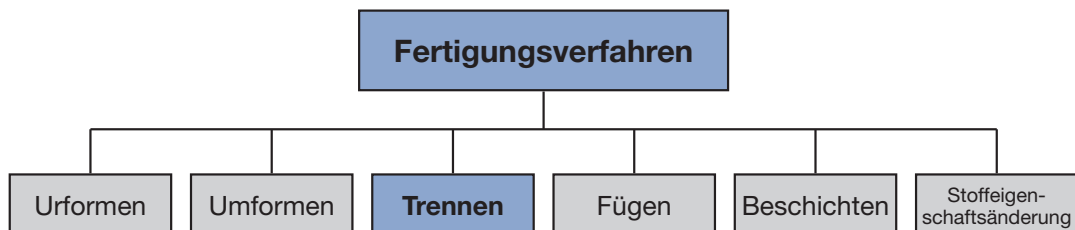
► Fräsen

Jeder Lehrgang ist in sich geschlossen und vermittelt praxisnah Fertigkeiten, Kenntnisse und typische Verhaltensweisen, wie sie im betrieblichen Ausbildungsrahmenplan vom Industriemechaniker gefordert werden. Der Auszubildende soll durch ausgewählte Übungen Grundfertigkeiten erlernen, elementare Arbeitstechniken erkennen und vertiefen.

2. Zuordnung des Drehens

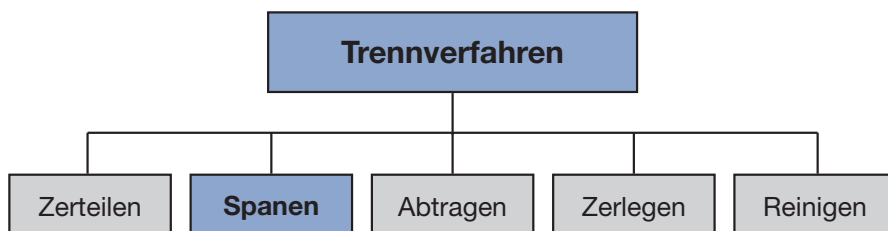
2.1 Fertigungsverfahren

Die Fertigungsverfahren sind nach DIN 8580 in 6 Hauptgruppen aufgeteilt.



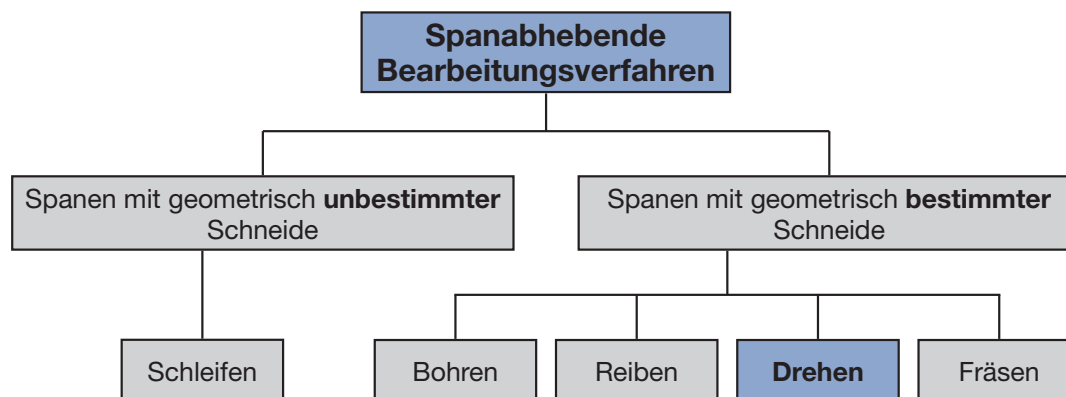
2.2 Trennverfahren

Trennverfahren sind nach DIN 8580 in 5 Untergruppen eingeteilt.



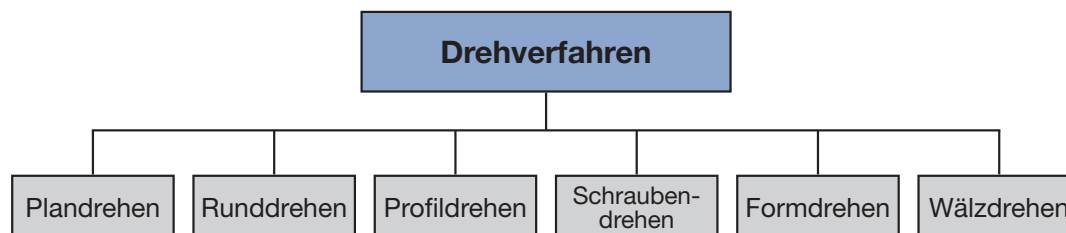
2.3 Spanabhebende Bearbeitungsverfahren

Die maschinellen spanabhebenden Bearbeitungsverfahren sind nach DIN 8589 (Teil 0) wie folgt unterteilt:



2.4 Drehverfahren

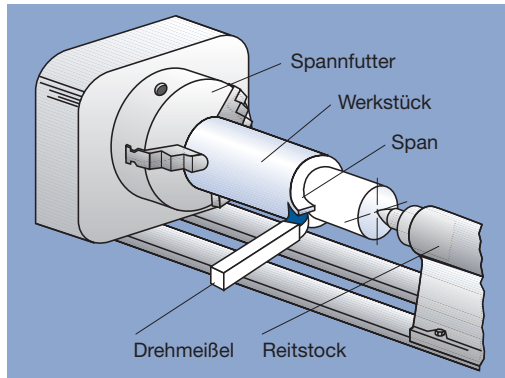
Die Drehverfahren sind nach DIN 8589 (Teil 1) unterteilt.



Merke

Die Fertigkeit Drehen ist im Bereich der maschinellen Werkstoffbearbeitung ein spanabhebendes Bearbeitungsverfahren und gehört nach DIN 8580 zu den trennenden Fertigungsverfahren.

3. Allgemeine Grundlagen



Beim Drehen erfolgt die Spanabnahme durch eine kreisförmige Schnittbewegung. Hierdurch werden hauptsächlich rotations-symmetrische Werkstücke (Wellen, Achsen, Buchsen, Gewindebolzen usw.) gefertigt.

Das verwendete Werkzeug heißt Drehmeißel und hat eine geometrisch bestimmte Schneide.

3.1 Bewegungen an Werkzeugmaschinen

Schnittbewegung

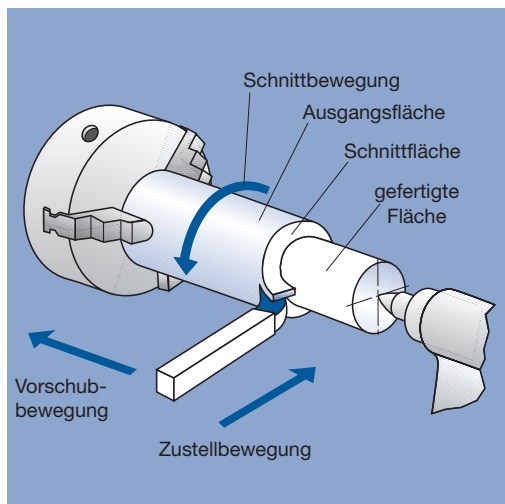
Die Drehbewegung des Werkstückes nennt man Schnittbewegung. Die Anzahl der Werkstückumdrehungen pro Minute bezeichnet man als Umdrehungsfrequenz. Die Umdrehungsfrequenz (n) wird in der Einheit Umdrehungen pro Minute (min^{-1}) angegeben.

Vorschubbewegung (Vorschub)

Durch die Vorschubbewegung wird der Drehmeißel an dem sich drehenden Werkstück entlanggeführt. Die Vorschubbewegung bewirkt zusammen mit der Schnittbewegung eine stetige Spanabnahme. Der Vorschub (f) wird in der Einheit Millimeter pro Umdrehung angegeben.

Zustellbewegung (Schnitttiefe)

Durch die Zustellbewegung wird der Drehmeißel auf die erforderliche Schnitttiefe eingestellt. Die Schnitttiefe (a_p) wird in der Einheit Millimeter angegeben.



3.2 Schneidengeometrie

Schneidkeil

Bei allen spanabhebenden Werkzeugen ist die Schneide keilförmig.

Der Schneidkeil wird durch Freifläche und Spanfläche gebildet.

Die Fläche, auf welcher der Span abrollt, wird als Spanfläche bezeichnet.

Die Fläche, die der Schnittfläche zugewandt ist, bezeichnet man als Freifläche.

Die Hauptschneide ist die Kante zwischen Frei- und Spanfläche.

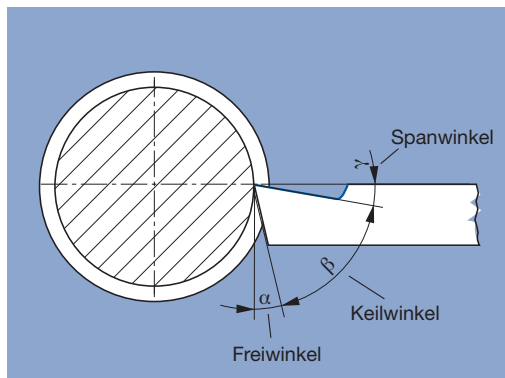
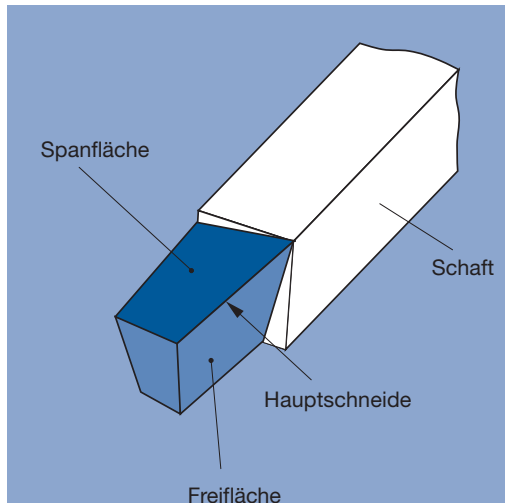
Die Winkel am Schneidkeil der Werkzeugschneide werden nach DIN 6581 bezeichnet.

Der Keilwinkel β (beta) ist der Winkel zwischen der Freifläche und der Spanfläche. Bei hoher Festigkeit des zu zerspanenden Werkstoffs ist ein großer Keilwinkel zu wählen. Bei weicheen Werkstoffen kann der Keilwinkel entsprechend kleiner sein.

Als Freiwinkel α (alpha) wird der Winkel zwischen der Werkstückoberfläche und der Freifläche des Schneidkeils bezeichnet. Bei der Metallbearbeitung haben sich Freiwinkel zwischen 6° und 8° als vorteilhaft erwiesen.

Der Spanwinkel γ (gamma) beeinflusst sehr stark die Spanbildung. Er liegt zwischen der Waagerechten zur Schnittfläche und der Spanfläche.

Span-, Keil- und Freiwinkel ergeben beim Drehmeißel zusammen immer einen Winkel von 90° .



3.3 Spanarten

Bei allen spanenden Trennverfahren werden durch den in den Werkstoff eindringenden Schneidkeil Späne herausgetrennt. Die Form dieser Späne kann sehr unterschiedlich sein. Man unterscheidet folgende Spanarten:

Reißspäne

sind kurz und unregelmäßig geformt, da sie aus dem Werkstoff herausgerissen werden. Diese Spanform tritt besonders bei der Grobbearbeitung auf, wenn z. B. mit großer Schnitttiefe, niedriger Schnittgeschwindigkeit und großem Vorschub gearbeitet wird.

Fließspäne

sind lang und zusammenhängend. Sie bilden sich beim Bearbeiten von weichen und zähen Werkstoffen. Weitere Voraussetzungen für den Fließspan sind eine hohe Schnittgeschwindigkeit und ein Drehmeißel mit einem großen Spanwinkel. Fließspäne behindern den Arbeitsablauf, da sie oft schwer zu entfernen sind.

Sie erhöhen die Unfallgefahr und können die Werkstückoberfläche beschädigen.

Scherspäne

sind unregelmäßig zusammenhängend. Sie entstehen bei zähen Werkstoffen, mittleren Schnittgeschwindigkeiten und bei kleinen bis mittleren Spanwinkeln. Die Oberflächengüte des Werkstückes wird nicht so wie beim Fließspan erreicht.

Merke

Grundsätzlich sind kurze Späne anzustreben. Sie haben folgende Vorteile:

- ▶ Geringe Unfallgefahr
- ▶ Hohe Oberflächengüte
- ▶ Gute Spanabfuhr

Dies wird bei Fließspänen erreicht durch:

- ▶ Spanleitstufen am Drehmeißel
- ▶ Einsatz schwefelhaltiger Werkstoffe (Automatenstähle)

