

Ihre berufliche Tätigkeit erfordert ständige Kommunikation über Arbeitsabläufe. Das bezieht sich z. B. bei der

- Produktionsplanung auf die Auswahl von Werkzeugen
- Produktionssteuerung auf die Montage technischer Systeme
- Qualitätssicherung auf die Prüfung von Werkstücken

**Informationsquellen**

Als Informationsquellen sind dazu umfangreiche technische Unterlagen in schriftlicher oder digitaler Form erforderlich, z. B.

- Teil- und Gesamtzeichnungen von Erzeugnissen
- Stücklisten für die erforderlichen Teile
- Pläne zum Arbeitsablauf und zur Funktion von Steuerungen
- Nachschlagewerke mit Normen, Tabellen, Diagrammen

**Aufgabe 1: Teile in Zeichnungen verdeutlichen**

- a) Legen Sie in den Zeichnungen Abb. 1 und 2 folgende Teile im sichtbaren Bereich verschiedenfarbig an:
- Pos. 1, z. B. rot
  - Pos. 2, z. B. grün
  - Pos. 3, z. B. blau
  - Pos. 4, z. B. grau
- b) Tragen Sie in Abb. 2 die Positionsnummern ein.

**Aufgabe 2: Verwendung technischer Zeichnungen angeben**

Gesamtzeichnung als Schrägbild (Abb. 1): .....

Explosionszeichnung (Abb. 2): .....

Gesamtzeichnung in Ansichten (Blatt 2): .....

Teilzeichnung (Abb.3): .....

**Aufgabe 3: Informationen aus der Stückliste entnehmen**

- a) Die Menge gibt an, wie oft ein Teil in der Baugruppe vorkommt. Wie oft kommt Pos. 6 vor? .....
- b) Die Benennung richtet sich möglichst nach der Form der Teile. Welche Geometrieelemente lassen sich aus dem Wort „Rändelschraube“ ableiten? .....
- c) Normangaben zu Teilen, Werkstoffen und Halbzeugen können mit Hilfe des Tabellenbuchs oder dem Internet geklärt werden.

- Um welche Art von Zylinderstiften handelt es sich bei Pos. 5 aufgrund der Angabe „ISO 8734“? .....

- Entschlüsseln Sie die Werkstoffangabe für Pos. 3.  
S235JR: .....

- Entschlüsseln Sie für Pos. 3 die Halbzeugangabe  
FI EN 10278 – 56 x 16 x 62: .....

**Aufgabe 4: Montage beschreiben**

- a) Beschreiben Sie die Montage der Prüfvorrichtung in Worten.
- b) Ergänzen Sie die Positionsnummern und den Gruppenbuchstaben im folgenden Montageplan.

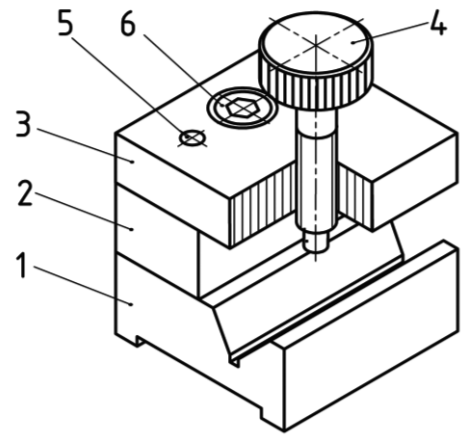
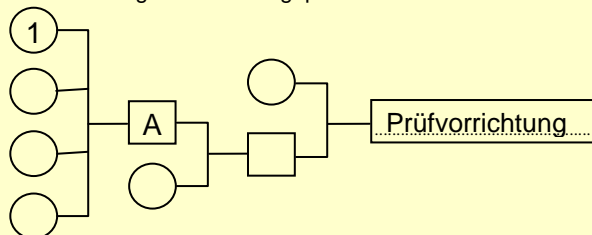


Abb. 1: Gesamtzeichnung als Schrägbild

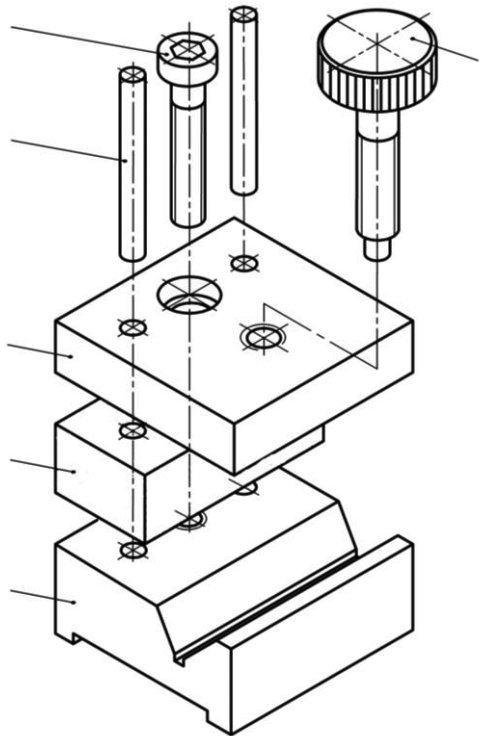


Abb. 2: Explosionszeichnung

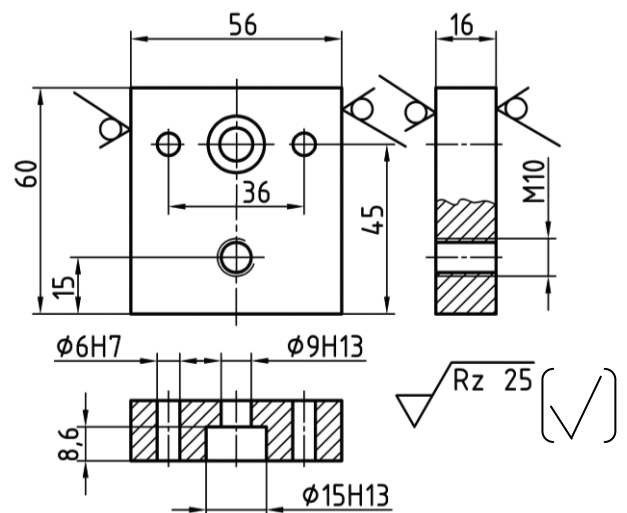


Abb. 3: Teilzeichnung

3	1	Spannplatte	S235JR	FI EN 10278 – 56 x 16 x 62
Pos.	Menge	Benennung/Norm-Kurzz.	Werkstoff	Halbzeug/Bemerkungen
Maßstab	bearbeitet	Datum	Name	Klasse
1:2	geprüft			Schule
Allgemeintoleranzen ISO 2768 - mK	Prüfvorrichtung			Fach Nr.
Datum	Klasse	Name	Fach Nr.	

Im technischen Büro werden Zeichnungen meist im CAD-Verfahren (CAD = Computer Aided Design) mit Hilfe eines Rechners erstellt und bei Bedarf ausgeplottet.

Ein Facharbeiter oder Geselle muss einfache technische Zeichnungen und Skizzen auf Papier anfertigen können. Diese Tätigkeit fördert auch in besonderem Maß das Zeichnungslesen.

**Zeichenpapier und Zeichengeräte**

- Für die Zeichenarbeiten in diesem Lehrgang reichen Zeichenblätter mit folgenden Merkmalen aus:
  - Format A4 mit genormtem Schriftfeld und Blattumrahmung
  - Karierung zur Erleichterung der Zeichenarbeit
- Als Zeichengeräte sind zu empfehlen:
  - 2 große Geodreiecke (45°/45° und 60°/30°)
  - stabiler Zirkel mit Mitteltrieb
  - Kreisschablone, bevorzugt als Lochschablone
  - Radiergummi
- Es genügt, Zeichnungen, Schaltpläne u. a. in Bleistift auszuführen. Nötig sind:
  - Minenbleistifte (0,7/0,5/0,35 mm bzw. 0,5/0,35/0,25 mm) oder Holzbleistifte (HB und 2H)

**Papier-Endformate nach ISO 5457**

- Das Ausgangsformat A0 ist ein Rechteck mit 1 m<sup>2</sup> Fläche.
- Die Seiten der Formate stehen im Verhältnis 1:1,4.
- Die Formate A1, A2, A3 usw. entstehen durch Halbieren der langen Seite des Vorgängerformats (Tab. 1).
- Die Papier-„Stärken“ sind flächenbezogene Masseangaben, z. B. 80 g/m<sup>2</sup>.

**Normschrift nach ISO 3098**

- Technische Zeichnungen werden mit senkrechter Normschrift der Schriftform B beschriftet (Abb. 1).
- Ausgangsmaß ist die Höhe der Großbuchstaben. Dabei gilt:
  - Höhe der Großbuchstaben . . . . . 10/10 h
  - Höhe der Kleinbuchstaben . . . . . 7/10 h
  - Linienbreite . . . . . 1/10 h
  - kleinster Buchstabenabstand . . . . . 2/10 h
  - kleinster Zeilenabstand . . . . . 6/10 h
  - kleinster Wortabstand . . . . . 6/10 h
- Genormte Schriftgrößen sind 2,5/3,5/5/7/10...mm (Abb. 2). Die Schriftgrößen stehen im Verhältnis 1:1,4. Für das Format A4 wird für Maßzahlen, Hinweise u. a. die Schriftgröße 3,5 mm gewählt.
- Die Buchstaben und Zahlen setzen sich aus folgenden Strich-elementen zusammen (Abb. 2):
  - Senkrechtstriche      • Schrägstriche
  - Waagrechtstriche      • Rundungen
- Hilfsformen erleichtern das Erlernen der Schrift (Abb. 2). Das sind:
  - Hilfsrechteck (= zwei senkrechte Hilfslinien und die Linierung)
  - Hilfs-H (= zwei senkrechte Striche und eine waagrechte Hilfslinie auf halber Höhe)

**Aufgabe 1: Papierabmessungen in Tab. 1 ergänzen**

**Aufgabe 2: Normschrift-Abmessungen berechnen**

Berechnen Sie die Abmessungen der Zeichen, Linien und Abstände für die Schrifthöhen 5 und 7 mm. Tragen Sie die Ergebnisse in Tab. 2 ein.

**Aufgabe 3: Persönliche Daten darstellen**

Tragen Sie in Abb. 3 Ihre persönlichen Daten mit 7 mm hoher Normschrift ein.

Format	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Länge(mm)	1189	841	594		297	
Breite (mm)	841	594		297		

Tab. 1

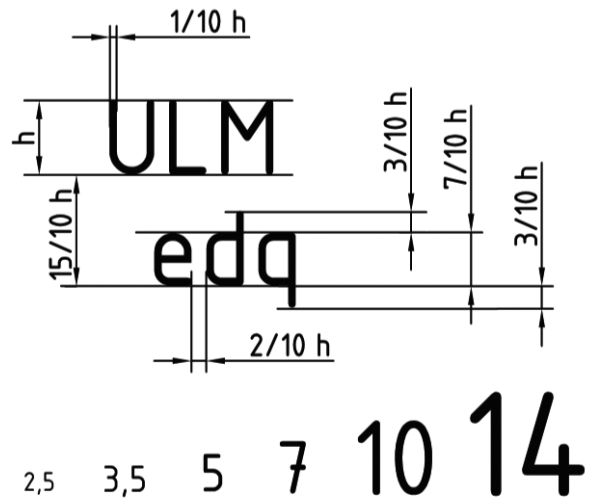


Abb. 1

Hilfsrechteck:

Hilfs-H:



Abb. 2

**Abmessungen für die Schrifthöhen 5 mm und 7 mm**

Höhe der Großbuchstaben	5 mm	7 mm
Höhe der Kleinbuchstaben	mm	mm
Linienbreite	mm	mm
kleinster Buchstabenabstand	mm	mm
kleinster Zeilenabstand	mm	mm
kleinster Wortabstand	mm	mm

Tab. 2

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Straße und Hausnummer: \_\_\_\_\_

PLZ Ort: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

Abb. 3

Datum	Klasse	Name	Fach Nr.
_____	_____	_____	_____

Von den in Abb. 4 bis Abb. 7 im Schrägbild gezeichneten Werkstücken sind drei in fünf Ansichten (ohne Rückansicht) in natürlicher Größe entsprechend der Projektionsmethode 1 nach ISO 5456 darzustellen.

Wie bei jedem betrieblichen Auftrag erfordert auch dieses Vorgehen eine gewisse Arbeitsplanung.

**Aufgabe 1: Werkstücke nach Arbeitsplan darstellen**

- Blatteinteilung für Quader (FI 45 x 30 x 90) entsprechend Abb. 1 festlegen.  
Dazu in Abb. 1 bei den Punktlinien die Abmessungen des Grundkörpers eintragen und die Abstände a bis d berechnen. Die Ansichten sind dabei auf Karolinien zu positionieren.
- Auf drei Zeichenblättern die Ansichten für den Grundkörper in dieser Anordnung mit schmalen Volllinien andeuten.
- Von drei ausgewählten Werkstücken die Aussparungen, auch bei verdeckten Kanten, mit schmalen Volllinien eintragen.  
Hinweis: Die Maße der Aussparungen sind 1/3 oder 2/3 so groß wie beim Grundkörper.
- Überflüssige Linien wegradieren und die Teile mit der entsprechenden Linienart normgerecht darstellen.

**Aufgabe 2: Darstellung in Ansichten mit Modellen erkennen**

Nehmen Sie Modelle und drehen diese wie in Abb. 2 in die einzelnen Ansichten. Beobachten Sie dabei, ob und wie sich eventuell die Größe von Flächen und Kanten je nach Lage zur Zeichenfläche verändert.

Tragen Sie Ihre Erkenntnis in die Tabelle ein.

Lage zur Zeichenfläche	Flächen	Kanten
parallel	.....	.....
schräg	.....	.....
senkrecht	.....	.....

**Aufgabe 3: Passende Ansichten in Abb. 3 ergänzen**

In Abb. 3 ist die Vorderansicht eines Werkstücks gegeben. Ergänzen Sie zwei passende Seitenansichten.

**Aufgabe 4: Arbeiten mit CAD-Technik ausführen**

- Zeichnen Sie die Werkstücke von Abb. 4 bis Abb. 7
  - in fünf Ansichten (siehe dazu Aufgabe 1).
  - isometrisch in unterschiedlichen Blickrichtungen
- Erstellen Sie zur Dokumentation je einen Ausdruck.

Blattformat A 4

a = .....  
b = .....  
c = .....  
d = .....

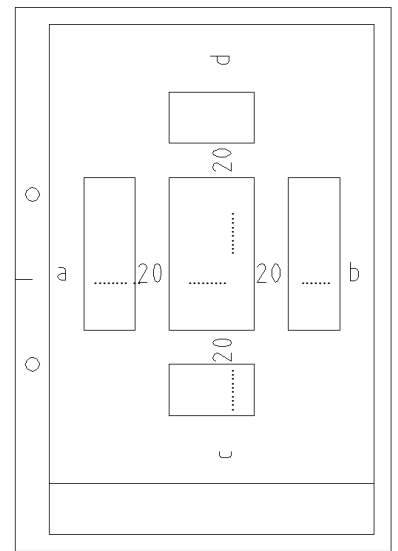


Abb. 1

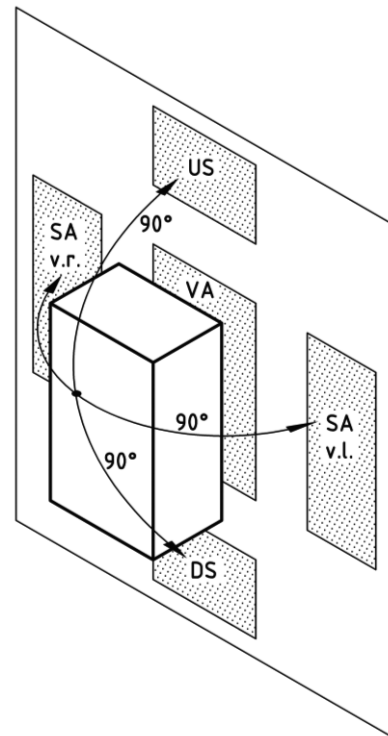


Abb. 2

gegeben: Vorderansicht → gesucht: passende Seitenansichten

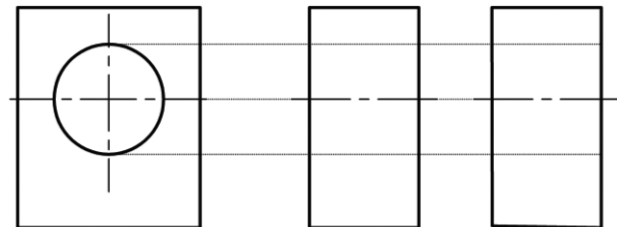


Abb. 3

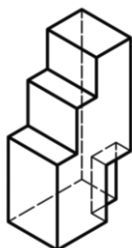


Abb. 4: Treppe

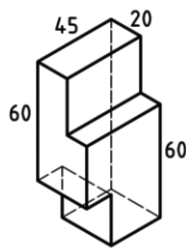


Abb. 5: Anschlag

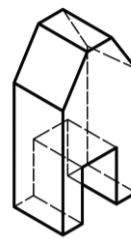


Abb. 6: Stellplatte

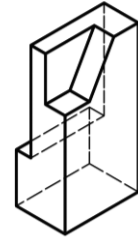


Abb. 7: Aufnahme

Mit Gesamtzeichnungen lässt sich die Funktion von Baugruppen und das Fügen ihrer Einzelteile verstehen. Gesamtzeichnungen bestehen aus Schriftfeld, Stückliste und Darstellung mit Positionsnummern.

**Auswerten von Gesamtzeichnungen (Abb. 3)**

- Schriftfeld:** Die Bezeichnung der Baugruppe und die Maßstabsangabe kennzeichnen deren Art und Größe.
- Stückliste:** Die Benennung und die Menge der Teile geben Hinweise auf Form, Funktion und Abmessungen der Einzelteile. Aus der Werkstoff- und der Halbzeugangabe lassen sich Herstellungsverfahren und Abmessungen ableiten.
- Darstellung:** Einzelteile werden über Positionsnummern und Bezugslinien aufgesucht. Teilebegrenzungen lassen sich mit folgenden Regeln ermitteln:
  - Breite Volllinien begrenzen Teile (Umriss) oder stellen sichtbare Körperkanten dar.
  - Die Einzelteile sind unterschiedlich schraffiert. Dasselbe Teil hat in verschiedenen Schnitten die gleiche Schraffur (Abstand und Richtung der Schraffurlinien).
  - Sich berührende Teile ergeben nur eine Kante (z. B. Zylinderstift in geriebener Bohrung).

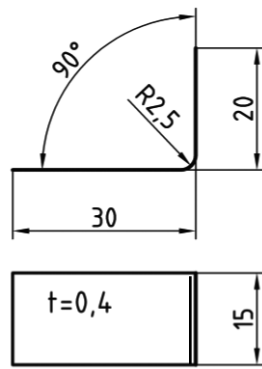


Abb. 1: Biegeteil

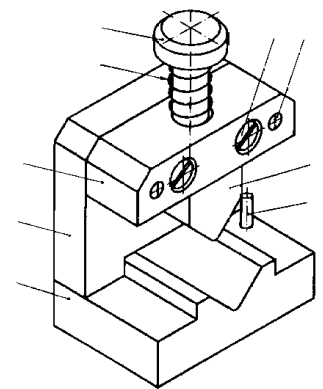


Abb. 2: Schrägbild

**Aufgabe 1: Teile des Biegewerkzeugs erfassen**

- Legen Sie die Teile 1 bis 5 in der Abb. 3 und in der Stückliste jeweils in der gleichen Farbe an.
- Übertragen Sie die Positionsnummern von Abb. 3 nach Abb. 2.

**Aufgabe 2: Halbzeuge für Pos. 1 bis 5 in der Stückliste angeben**

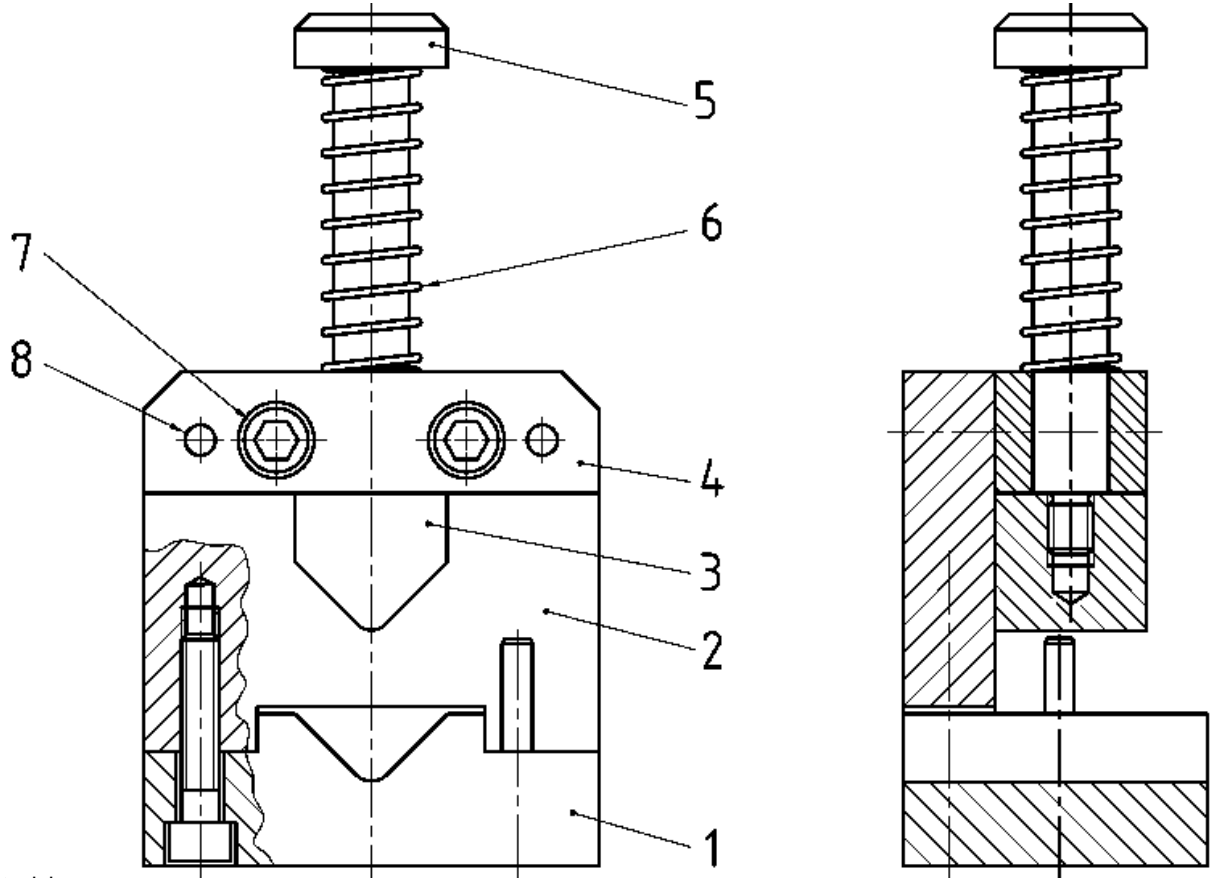


Abb. 3: Gesamtzeichnung

8	2	Zylinderstift ISO 8734 - 4 x 30	B	
7	4	Zylinderschraube ISO 4762 - M5 x 25	5.8	
6	1	Druckfeder DIN 2098 -1 x 12,5 x 55,5	B - ph	$i_t = 8,5$
5	1	Stößel	E295	
4	1	Führung	C45	
3	1	Stempel	90MnCrV8	
2	1	Stellplatte	E295	
1	1	Matrize	C80U	
Pos.	Menge	Benennung / Norm-Kurzbezeichnung	Werkstoff	Halbzeug / Bemerkung

Maßstab 1:1		Datum	Name	Klasse	Schule
Allgemeintoleranzen ISO 2768 -		Bearbeitet			
Toler.Maß		Geprüft			
Grenzabmaße		Biegewerkzeug			Fach Nr.

**Schneidstoffe**

Bei Werkzeugen werden unterschiedliche Schneidstoffe verwendet. Für handgeführte Werkzeuge (Reibahlen, Meißel ...) und wo keine wesentliche Erwärmung (<200°C) entsteht, z. B. bei Kaltschlagmatrizen (Pos. 1), genügt unlegierter oder niedrig legierter Werkzeugstahl (Kaltarbeitsstahl). Beim Fertigen von Bauelementen mit Maschinen (Abb. 2) wird mit diesen Schneidstoffen keine ausreichende Standzeit (z. B. 60 Minuten) erreicht.

Spiralbohrer werden deshalb häufig aus hochlegiertem Werkzeugstahl, sog. Schnellarbeitsstahl (HS), hergestellt. Bei ihrem Einsatz dürfen Temperaturen bis 600 °C auftreten.

Hinweis: In der Werkstatt ist die Bezeichnung HSS üblich. Nach DIN EN ISO 4957 heißt es jedoch HS.

Ihre Kurzbezeichnung besteht aus HS und der Angabe der Legierungselemente Wolfram, Molybdän, Vanadium und Cobalt. Diese Legierungselemente werden nach HS in dieser Reihenfolge in Prozent angegeben.

Für Drehwerkzeuge wird vielfach Hartmetall als Schneidstoff eingesetzt. Bei Abb. 2 sind Wendeschneidplatten angedeutet. Durch spezielle Beschichtungen kann u. a. die Schnittgeschwindigkeit erhöht werden.

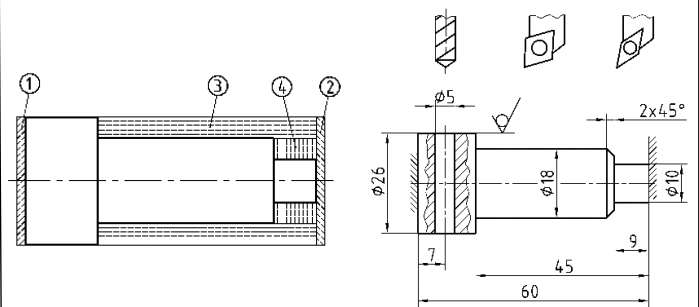


Abb. 1

Abb. 2

**Aufgabe 1: Kurzzeichen und Schmelztemperatur von Elementen angeben**

Element	Kurzzeichen	Schmelztemperatur (°C)
Eisen	.....	.....
Wolfram	.....	.....
Molybdän	.....	.....
Vanadium	.....	.....
Cobalt	.....	.....

**Aufgabe 2: Normbezeichnung von Werkzeug- und Schnellarbeitsstählen (HS) erläutern**

- C80U: .....
- 102Cr6: .....
- HS10-4-10: .....
- HS6-5-2: .....

Für welche Werkzeuge wird dieser HS verwendet?

**Aufgabe 3: Zerspanungsgrößen für das Drehen bestimmen**

a) Bei dem Stößel soll entsprechend Abb. 1 der Arbeitsschritt 3 mit zwei Schruppschnitten und einem Schnitt Schlichten ausgeführt werden. Bestimmen Sie für die folgenden Zerspanungsgrößen die Richtwerte für ein HS-Werkzeug. Die Drehmaschine hat feste Umdrehungsfrequenzstufen entsprechend der Umdrehungsfrequenzstufung (Diagramm).

	Schruppen	Schlichten
Anzahl Schnitte	.....	.....
Schnittgeschw. $v_c$ (m/min)	.....	.....
Vorschub $f$ (mm)	.....	.....
Schnitttiefe $a_p$ (mm)	.....	.....

Schruppen      Schlichten

Drehzahl (Diagramm)  $n$  (1/min) .....

Hinweis: Setzen Sie zur Vereinfachung für das Schlichten die gleiche Umdrehungsfrequenz an wie für das Schruppen.

$$t_h = \frac{L \cdot i}{f \cdot n}$$

$L =$  .....

Schruppen:  $t_h = \frac{L \cdot i}{f \cdot n} =$  .....

Schlichten:  $t_h = \frac{L \cdot i}{f \cdot n} =$  .....

$t_{ges} =$  .....

Vergleichen Sie die ermittelten Zerspanungsgrößen.

b) Geben Sie zu den zwei Drehmeißeln in Abb. 2 ihre Verwendung an.

Seitendrehmeißel (links) .....

Formdrehmeißel (rechts) .....

**Aufgabe 4: Englischen Text mit Übersetzung schreiben**

- a) Übersetzen Sie den folgenden Text ins Deutsche.
- b) Schreiben Sie den englischen Text und die Übersetzung mit einer Textverarbeitung.

Dear customer,  
with this brochure we would like to present our new product expansions for turning applications. Detailed Information of the general tool range you will find in our main turning and threading catalogue.

In addition to our excellent products we offer overnight delivery service, competent special solutions where our standards may not suffice and a qualified team of external technical sales engineers.

Enjoy your reading and should you have any questions, please do not hesitate to contact us.

Your Mayr Team.

**Aufgabe 1: Bezeichnung von Werkstoffen erläutern**

E335: .....

.....

.....

EN AW-ALMg3F: .....

.....

.....

EN-GJL-200: .....

.....

.....

NB: .....

200HV: .....

.....

**Aufgabe 2: Teilzeichnung für die Lagerbuchse (5) anfertigen**

**Aufgabe 3: Teilzeichnung für die Rolle (2) ergänzen**

- a) Ergänzen Sie die Vorderansicht im Vollschnitt.
- b) Der Lagersitz erhält das Maß  $\varnothing 68M7$ , der Sitz der Wellendichtringe  $\varnothing 62H8$  (vgl. DIN 3760).

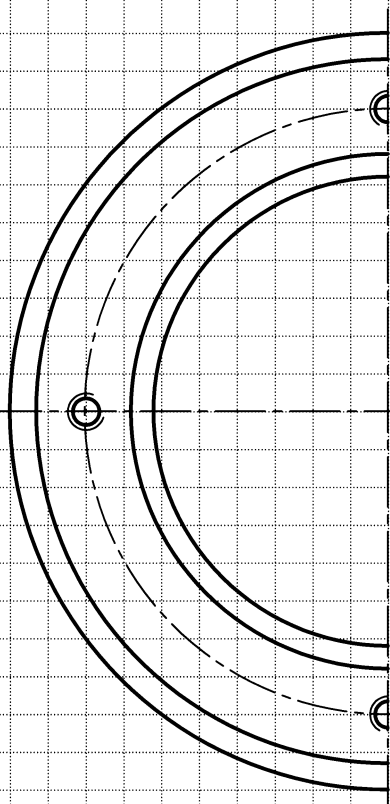
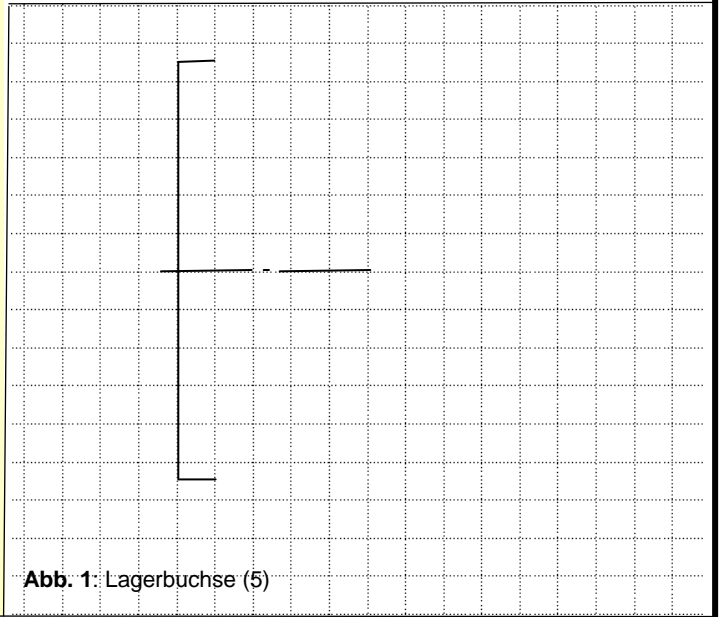


Abb. 2: Rolle (2)

Mit hydraulischen Anlagen können z. B. in der mechanischen Fertigung Werkstücke sicher gespannt oder schwere Lasten gehoben werden. Sie ermöglichen rationelles Arbeiten, steigern die Qualität der Produkte und unterstützen die Humanisierung des Arbeitsplatzes.

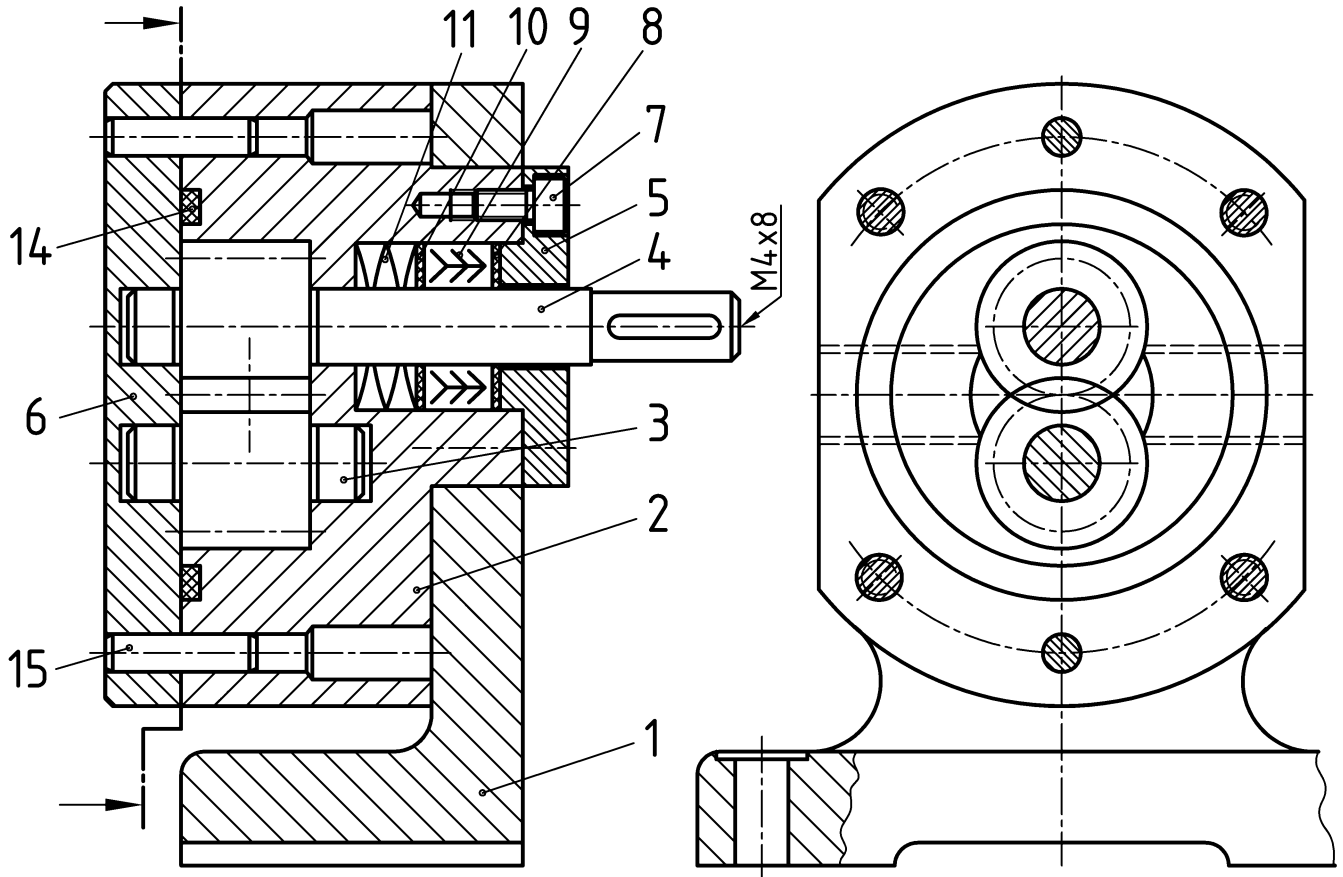
Pumpen unterschiedlicher Bauart fördern das Druckmedium und erzeugen die notwendigen Drücke. Abb. 2 ist das Schaltzeichen einer Konstantpumpe mit zwei Drehrichtungen. Abb. 3 zeigt die technische Ausführung als Zahnradpumpe.

Mit dem Biegewerkzeug auf Blatt 21 können nur dünne Bleche von Hand gebogen werden. Bei größeren Biegeteilen und dickeren Blechen kann der Antrieb über eine hydraulische Presse erfolgen (siehe Anordnungsplan Abb. 1).

**Aufgabe 1: Pos. 1, 2, 5 und 6 in Abb. 3 farbig anlegen**

**Aufgabe 2: Gestaltung der Pumpe erläutern**

- a) Welche Positionsnummern haben die Zahnräder?
- b) Wozu werden die beiden Zylinderstifte benötigt?
- c) Warum gehen die Stiftbohrungen bei Pos. 2 ganz durch? Warum sind sie an einem Ende aufgebohrt?
- d) Wie oft sind Pos. 12 und Pos. 13 in der Baugruppe enthalten?
- e) Wie wird die Zahnradpumpe abgedichtet?
- f) Geben Sie die Normangabe für das Rohrgewinde in Pos. 2 an.
- g) Woran ist zu erkennen, dass Pos. 1 ein Gusskörper ist?



© Holland + Josenhans Stuttgart

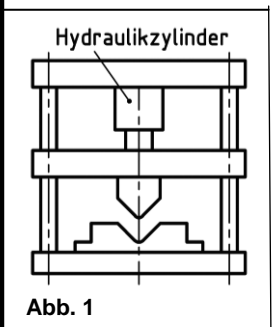


Abb. 1

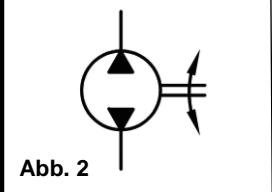


Abb. 2

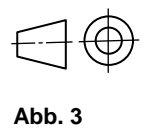
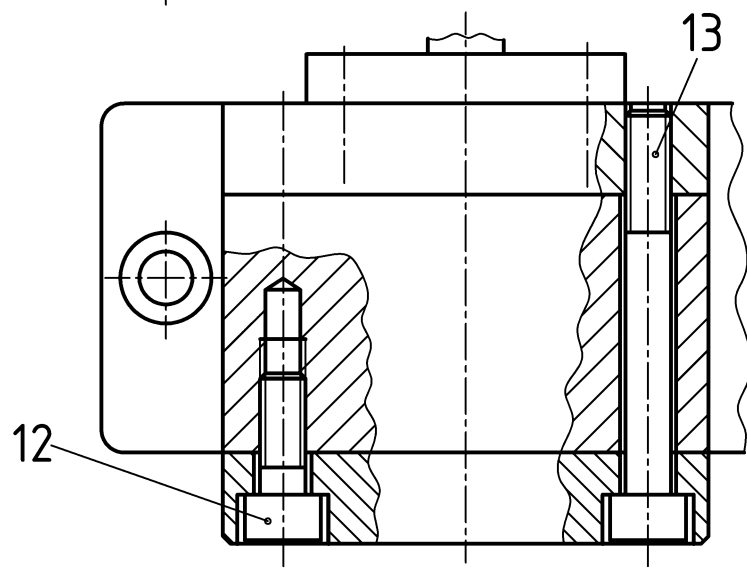


Abb. 3



Pos.	Menge	Benennung / Norm-Kurzbezeichnung	Werkstoff	Halbzeug / Bemerkung
	Maßstab 1:1	Datum	Klasse	Schule
	Allgemeintoleranzen ISO 2768 -	Name		
		Bearbeitet		
		Geprüft		
Toler.Maß	Grenzabmaße	<b>Zahnradpumpe</b>		
				Blatt Nr.