

# TECHNISCHES ZEICHNEN

## Vorüberlegungen zur Darstellung eines Werkstücks

Folgende Fragen sollte man sich vor Beginn der Zeichnungserstellung überlegen:

1. Welche Art der Darstellung?

(räumliche Darstellung / Parallelprojektion)

2. Welche Projektionsmethode ist anzuwenden?

(Projektionssymbol !)

3. In welcher Lage ist das Werkstück darzustellen?

- Gebrauchslage/Fertigungslage
- wenig verdeckte Kanten
- informativ

4. Kann man die Form eindeutig erkennen und dabei übersichtlich bemaßen? Wieviele Ansichten braucht man?

4.1 Genügt eine Symmetriehälfte?

4.2 Ist eine Schnittdarstellung günstig? (Vollschnitt, Schnittangabe, Schnittverlauf; Halbschnitt, Teilschnitt)

4.3 Ist eine Einzelheitdarstellung erforderlich?

4.4 Ist die Pfeilmethode erforderlich

5. Welcher Zeichenmaßstab ist angebracht?

6. Welche Liniengruppe ist zu wählen?

# Linienarten

Nachfolgend ist eine Übersicht der verschiedenen Linienarten und ihrer wichtigsten Verwendungszwecke angegeben:

## 1. breite Volllinie:



- sichtbare Kante
- Ende der nutzbaren Gewindelänge
- symbolische Darstellung von Freistichen
- Rändel

## 2. schmale Volllinie:



- Maßlinie
- Maßhilfslinie
- Lichtkante
- Schraffur
- Projektionslinie
- Gewindenenndurchmesser
- Biegekante
- Umrahmung von Prüfmaßen/Form- und Lagetoleranzen
- Diagonalkreuz ebener Flächen (z.B. Werkzeugvierkant)

## 3. Strichlinie:



- verdeckte Kanten

## 4. schmale Strichpunktlinie:



- Symmetrielinie
- Lochkreis
- Teilkreis (z.B. Zahnräder)
- Bewegungslinie (z.B. Hebel)

## 5. breite Strichpunktlinie:



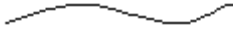
- Schnittebene
- Kennzeichnung von Behandlungen (z.B. Härten)

## 6. Strichzweipunktlinie:



- Umriss angrenzender Teile
- Grenzstellung

## 7. Freihandlinie:



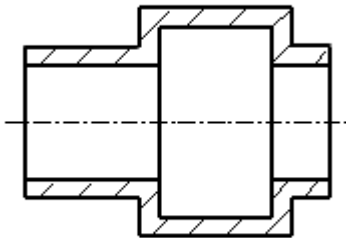
- Begrenzung unterbrochener Werkstücke (außer Halbschnitt)

## Schnitte

Um das Innere von Werkstücken sichtbar zu machen und bemaßen zu können, werden unterschiedliche Schnittarten verwendet. Bei allen Schnitten sollte die Schraffur unter  $45^\circ$  nach rechts geneigt werden.

### Vollschnitt:

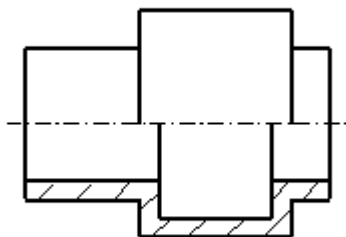
Wird ein Werkstück im Vollschnitt dargestellt, so denkt man sich die vordere Hälfte des Werkstücks herausgeschnitten.



tzinfo.de

### Halbschnitt:

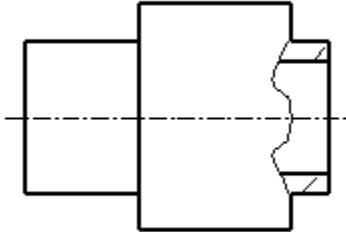
Wird ein Werkstück im Halbschnitt dargestellt, so denkt man sich das **untere** Viertel des Werkstücks herausgeschnitten.



tzinfo.de

### **Teilschnitt:**

Werden nur Teile eines Werkstücks im Schnitt benötigt, so wird ein Teilschnitt (Ausbruch) angewendet.

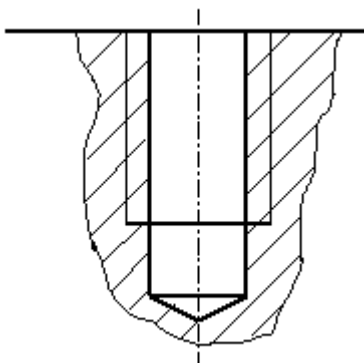


tzinfo.de

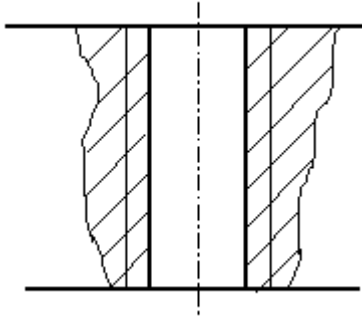
Eine Reihe von Teilen darf jedoch in der Längsansicht nicht geschnitten werden. Es sind dies Bolzen, Nieten, Schrauben, Vollwellen, Passfedern und ähnliche Bauteile.

### **Darstellung von Gewinden**

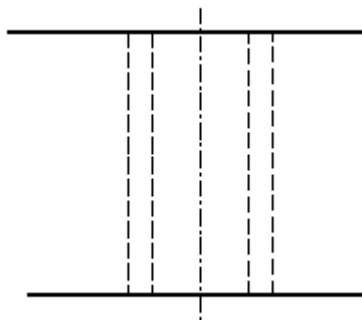
Bei der Darstellung der Seitenansicht eines Gewindegrundlochs (Gewindesackloch) im Teilschnitt oder Vollschnitt ist das Gewindekernloch mit breiter Volllinie zu zeichnen, ebenso wie die Gewindeabschlusslinie. Der Gewindenennndurchmesser hingegen wird mit schmaler Volllinie gezeichnet.



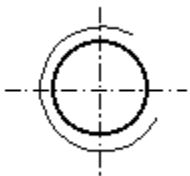
Bei Gewindedurchgangslöcher wird das Gewindekernloch mit breiter Volllinie dargestellt, der Gewindenenddurchmesser mit schmaler Volllinie.



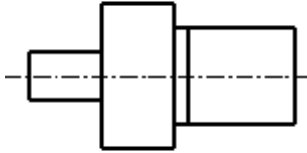
Wird das Gewinde nicht im Schnitt gezeichnet, so bleibt die Darstellung der Mittelachse mit schmaler Strichpunktlinie. Alle anderen Gewidelinien werden mit schmaler Strichlinie gezeichnet.



In der Draufsicht wird das Gewindekernloch mit breiter Volllinie dargestellt. Der Gewindenenddurchmesser ist als Dreiviertelkreis auszuführen, der 3 Achsen schneidet und rechts oben geöffnet ist.

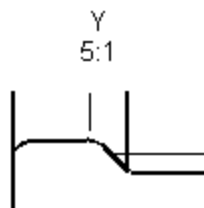
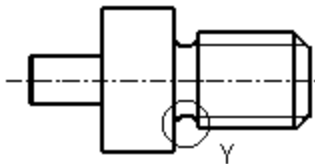


## Darstellung von Freistichen



Freistiche werden in der Regel nicht im Detail gezeichnet, sondern nur vereinfacht dargestellt. Die Freistichbreite wird in breiter Volllinie ausgeführt. In der Seitenansicht von links bzw. von rechts ist der Freistich auf der Zeichnung nicht darzustellen.

## Darstellung von Gewindefreistichen

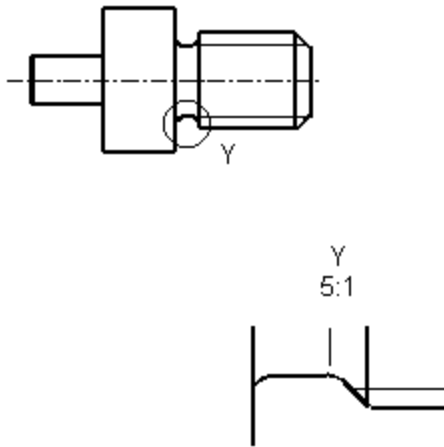


In der Regel wird ein Gewindefreistich in der Hauptansicht der Zeichnung nur angedeutet, ist aber dann mittels Einzelheit herauszuzeichnen.

Nähere Informationen zur Herstellung eines Gewindefreistichs im Menüpunkt [Allgemeines](#) unter [Gewindefreistiche](#)

Nähere Informationen zur Darstellung von Freistichen im Menüpunkt [Darstellung](#) unter [Freistich](#)

## Darstellung von Einzelheiten

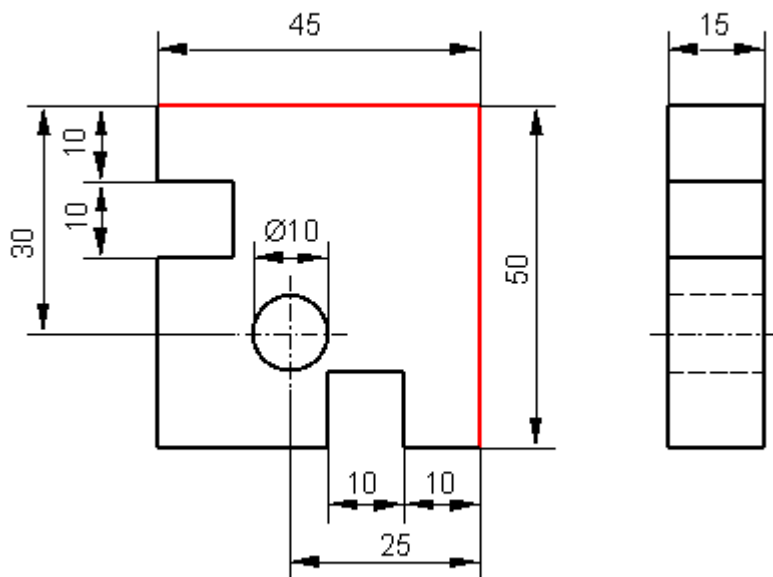


Einzelheiten sind in den Hauptansichten der Zeichnung mit einem Kreis in schmaler Volllinie zu kennzeichnen und zusätzlich mit einem Großbuchstaben vom Ende des Alphabets zu versehen. Die Einzelheit selbst wird dann in einem genormten Maßstab herausgezeichnet und soll mit dem zugehörigen Buchstaben und dem Maßstab beschriftet werden.

## Grundlagen der Bemaßung

Bei der Bemaßung von flachen Werkstücken gilt es darauf zu achten, dass Maßbezugs-kanten (im Bild rot dargestellt) festgelegt werden. Von der Maßbezugs-kante aus werden nun alle Lagemaße (Lage der Bohrung und Nut) bemaßt.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass es sich bei Maßbezugs-kanten um bearbeitete Flächen handelt, um die Maße genau bestimmen zu können.



## Technisches Zeichnen - Normschrift

Die Normschrift ist eine nach DIN 6776 genormte Schriftart, die die Textangabe und Bemaßung auf Technischen Zeichnungen vereinheitlichen soll. Die Normschrift kann in verschiedenen Schriftformen und den Varianten vertikal und horizontal ausgeführt werden. In der Regel wird die Normschrift in der Schriftform B in vertikaler Ausführung verwendet.

In einer Zeit in der sich der Einsatz von [CAD](#) immer weiter verbreitet, wird einer sauberen Normschrift immer weniger Bedeutung zugemessen. Jedoch ist es von Vorteil die Normschrift in ihren Grundzügen zu beherrschen, um gerade bei Handskizzen und auch bei Änderungen alter Zeichnungen über eine saubere gut lesbare Normschrift zu verfügen. Hierzu bedarf es einiger Übung.



Nachfolgend sollen einige **Normschriftübungen** zum Erlernen der Normschrift näher erläutert werden:

Normschriftzeilen bestehen aus einer Grundlinie, einer Linie zur Höhenbegrenzung der Kleinbuchstaben und einer oberen Linie.

**Maße für Normschriftzeilen:**

Strichstärke 0,25: Schriftgröße h 2,5mm; Höhe der Kleinbuchstaben  $\frac{7}{10} h$  (1,75mm)

Strichstärke 0,5: Schriftgröße h 5mm; Höhe der Kleinbuchstaben  $\frac{7}{10} h$  (3,5mm)

Strichstärke 0,7: Schriftgröße h 5mm; Höhe der Kleinbuchstaben  $\frac{7}{10} h$  (4,9mm)

Strichstärke 1,0: Schriftgröße h 10mm; Höhe der Kleinbuchstaben  $\frac{7}{10} h$  (7mm)

Der Abstand zwischen zwei Grundlinien beträgt generell  $\frac{22}{14} h$ .

**1. Normschriftübung**

Auf einem Zeichenblatt DIN A4 werden Zeilen einer Schriftgröße mit Bleistift gezogen. An den Anfang der Zeile werden mit Hilfe einer Schriftschablone zuerst die Kleinbuchstaben und dann die Großbuchstaben des Alphabets geschrieben. Diese Buchstaben können als Idealbild verwendet werden. Danach kann jeweils eine Zeile des Buchstabens in Normschrift geübt werden.

**2. Normschriftübung**

Es wird vorgegangen wie in Übung 1 mit der Ausnahme, dass als Vorgabe nur noch die Grundlinien der Zeilen auf ein Blatt gezeichnet werden. Die Einschätzung der Höhe der Groß- und Kleinbuchstaben soll damit verbessert werden.

**3. Normschriftübung**

Nach dem Einzeichnen der Grundlinien wird ein selbst gewählter Text geschrieben, um den Abstand zwischen einzelnen Wörtern ( $\frac{6}{10} h$ ) zu üben.

(Tipp: Keine sinnlosen Texte verwenden, sondern Teile des Lernstoffs)

**4. Normschriftübung**

Abschließend wird ein Normschrifttext mit einer Schriftschablone geschrieben.

[Verwendung der Schriftschablone](#)

# Toleranzen

## Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768

Maße, die nicht über Abmaße oder ISO-Passmaße toleriert sind, unterliegen den im Schriftfeld vermerkten Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768. Teil 1 dieser Norm legt die symmetrischen Grenzabmaße für Längen- und Winkelmaße fest. Teil 2 beschäftigt sich mit den Allgemeintoleranzen für Form und Lage.

Die Handhabung von Allgemeintoleranzen soll an folgendem Beispiel näher erläutert werden.

Im Schriftfeld wird vermerkt:

### Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768 - m

In diesem Fall zeigt der Buchstabe **m** an, dass es sich um die Toleranzklasse mittel für Längen und Winkelmaße handelt.

Toleranzklassen für Längen und Winkelmaße im Überblick:

f = fein

m = mittel (Standard im Maschinenbau)

c = grob

v = sehr grob

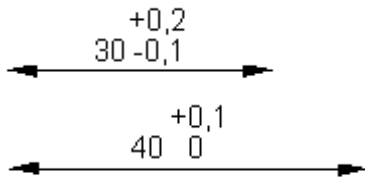
Die Grenzabmaße aller auf der Zeichnung angeführten Maße ohne explizite Tolerierung unterliegen also der Toleranzklasse mittel. Für ein Längenmaß von 35mm ergeben sich nun nach Tabelle die Grenzabmaße +0,3mm und -0,3mm. Die Längenabhängigkeit der Grenzabmaße wird bei einer Länge von beispielsweise 130mm deutlich. Die Grenzabmaße betragen hier +0,5mm und -0,5mm.

## Tolerierung durch Abmaße

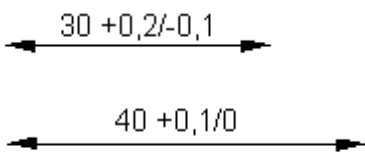
Bei der Antragung von Toleranzen durch Abmaße werden dem Nennmaß in der Regel die beiden Abmaße hinzugefügt. Man trägt also das Toleranzfeld an. Somit wird auch ein Abmaß "0" angetragen.

Die Toleranzwerte der Abmaße werden heute in der gleichen Schriftgröße hinter dem Nennmaß angegeben. Hierfür gibt es zwei Varianten:

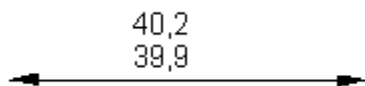
1. Variante:



2. Variante:



Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit direkt das Höchst- und das Mindestmaß anzugeben:

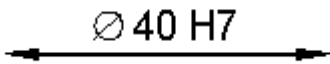


Fragen zu Toleranzen und Passungen finden Sie im [Übungsbereich](#).

## Tolerierung mit ISO-Passmaß

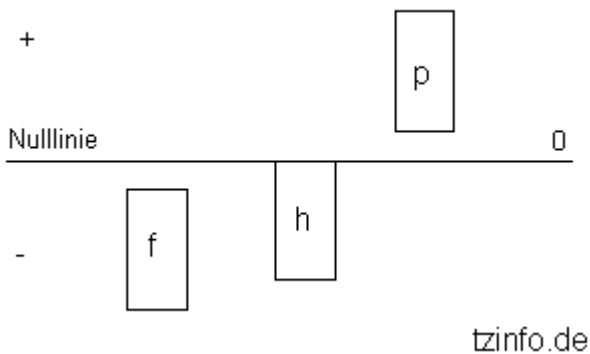
Werden an die Genauigkeit einer Passung (Parrung von Innenteil und Außenteil) erhöhte Anforderungen gestellt, so werden die Teile in der Regel über ISO-Passmaße toleriert.

Beispiel für ein ISO-Passmaß:

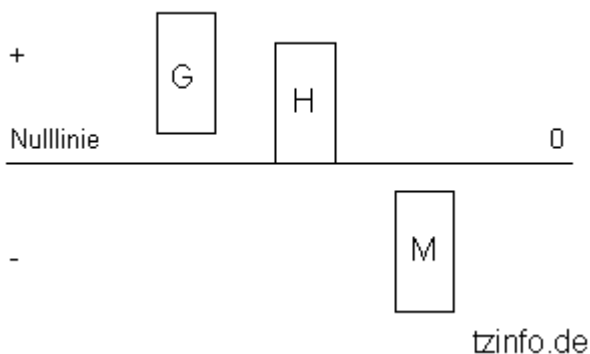


**40** wird als **Nennmaß** bezeichnet. "**H7**" ist ein sogenanntes **Toleranzfeld**, wobei **7** der **Toleranzgrad** ist und **H** das **Grundabmaß** (Lage der Toleranz zur Nulllinie). Darüber hinaus gibt der Buchstabe Auskunft darüber, ob es sich um eine Innenmaß (Bohrung) oder ein Außenmaß (Welle) handelt. Für Innenmaße werden Großbuchstaben (A-Z) verwendet und für Außenmaße die Kleinbuchstaben (a-z), wobei der Buchstabe h bzw. H direkt an der Nulllinie liegt.

### Beispiele einzelner Grundabmaße für Wellen:



### Beispiele einzelner Grundabmaße für Bohrungen:



Die genauen Grundabmaße und die zugehörigen Nennmaßbereiche sind den einschlägigen Tabellenbüchern zu entnehmen:

[>>>Tabellenbuch Metall; EUR 22,00<<<<](#)

[>>>Tabellenbuch Metallbau, Konstruktionstechnik; EUR 24,60<<<<](#)

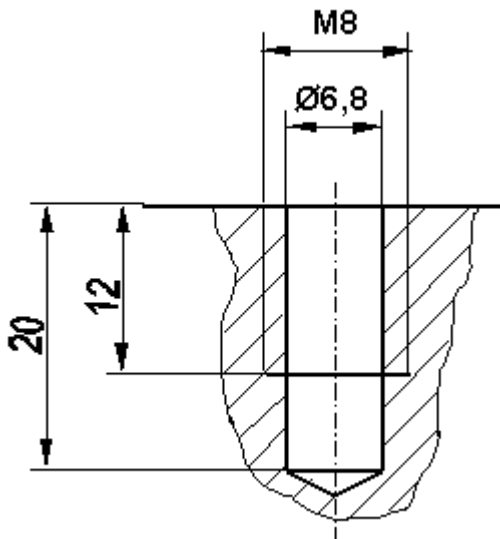
[>>>Metalltechnik, Tabellen; EUR 26,00<<<<](#)

Die **Art der ISO-Passung** (Spielpassung, Übermaßpassung oder Übergangspassung) ergibt sich nun aus der Kombination eines Passmaßes für die Bohrung mit einem Passmaß für die Welle. Eine der beiden Toleranzen wird üblicherweise an die Nulllinie gelegt (h bzw. H). Abhängig davon spricht man bei h vom System Einheitswelle, bei H vom System Einheitsbohrung.

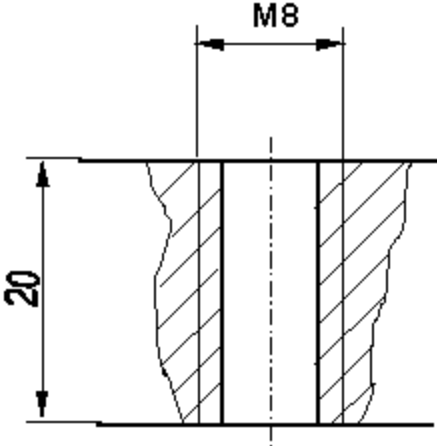
Testfragen zu Toleranzen und Passungen finden Sie im [Übungsbereich](#).

## Bemaßung von Gewinden

Bei der Bemaßung der Seitenansicht von Gewindegrundlöchern (Gewindesackloch) im Teilschnitt oder Vollschnitt ist der Gewindekernlochdurchmesser und der Gewindenenddurchmesser zu bemaßen. Desweiteren gilt es die nutzbare (Mindest-) Gewindelänge anzugeben und die Tiefe der Grundlochbohrung zu bemaßen.



Bei Gewindedurchgangslöcher wird nur der Gewindenenddurchmesser bemaßt. Die Gewindetiefe ergibt sich aus der Bemaßung der Werkstückdicke.



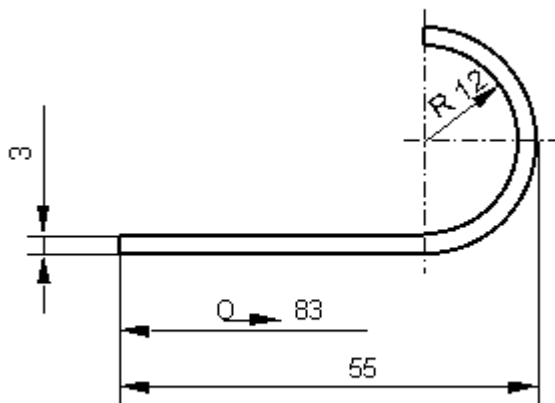
## Bemaßung der gestreckten Länge

### - Berechnungsprogramm für die gestreckte Länge

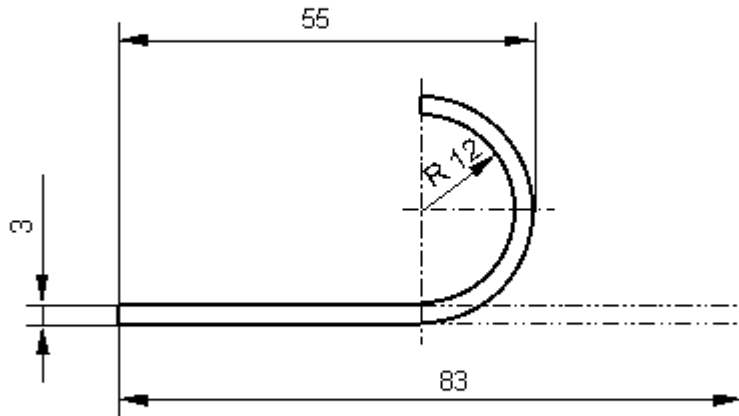
Bei Biegeteilen ist es üblich, zusätzlich die gestreckte Länge zu bemaßen, da es ein Suchen nach den Rohteilmaßen in der Stückliste erspart.

Gestreckte Längen können über einen schriftlichen Vermerk auf der Zeichnung angegeben werden : gestreckte Länge = 83mm

Eine Angabe kann aber auch über eine Bemaßung wie in folgendem Beispiel erfolgen. Hierbei wird der Maßzahl der gestreckten Länge ein besonderes Symbol vorangestellt.



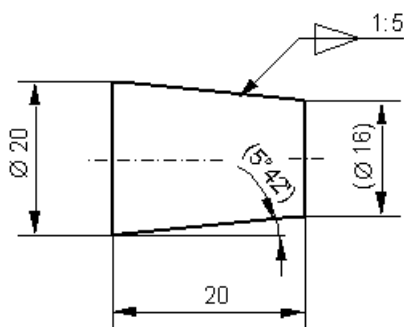
Darüber hinaus ist aber auch ein Bemaßen der Abwicklung möglich. (Vorsicht: Abwicklung in schmaler Strich-Zweipunktlinie darstellen)



tzinfo.de

## Kegelbemaßung

Bei der Bemaßung von Kegeln werden in der Regel vier Maße angegeben. Großer Durchmesser, Kegelverjüngung und als Hilfsmaße (Klammermaße) kleiner Durchmesser und Einstellwinkel.

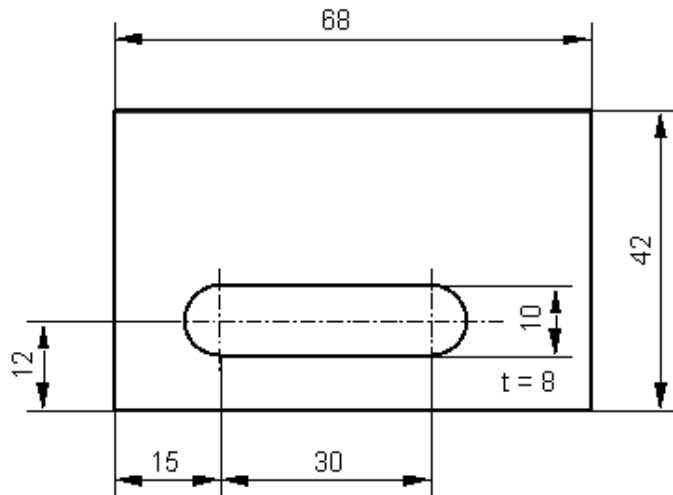


tzinfo.de



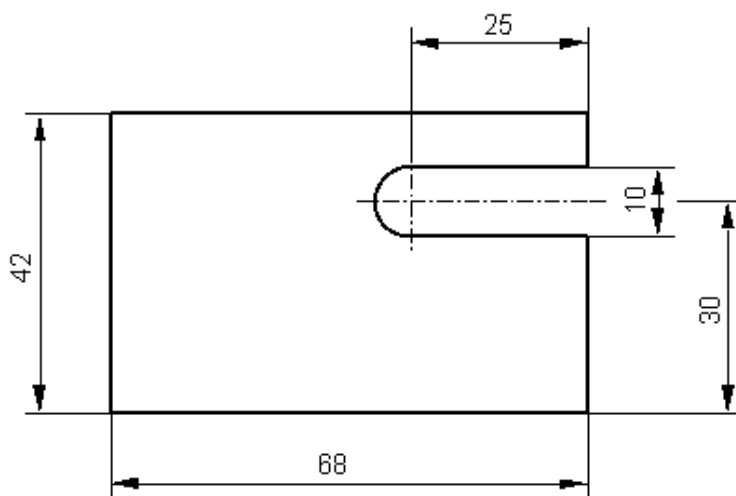
## Bemaßung von Langlöchern

Bei Langlöchern, welche spanend (z.B. durch Fräsen) hergestellt wurden, werden die Lagemaße an den Achsen angetragen. Auch die Länge wird über die Achsen des Langlochs bemaßt. Desweiteren gilt es, noch die Langlochbreite anzutragen (Vorsicht: keine Radienbemaßung).



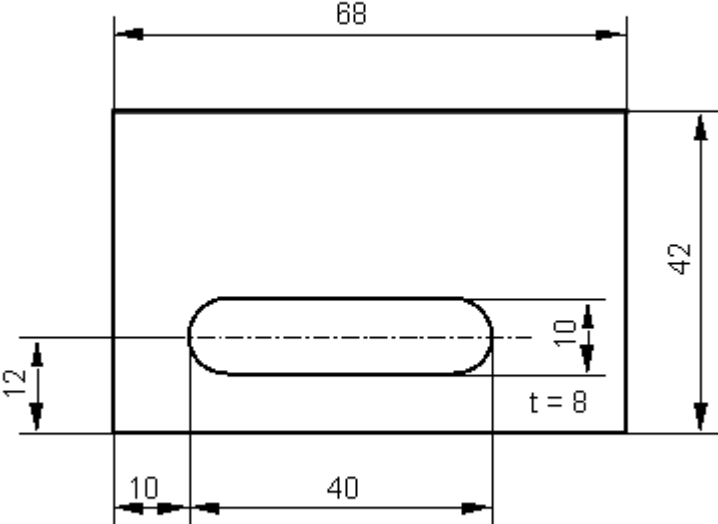
tzinfo.de

Bei einem offenen Langloch ändert sich nur die Bemaßung der Länge. Sie wird wie in dem folgenden Beispiel ausgeführt.



tzinfo.de

Wird ein Langloch spanlos hergestellt (z.B. durch Stanzen), so entfallen die beiden Querachsen. Es wird dann die absolute Länge bemaßt. Gleiches gilt auch für ein Langloch, das zur Aufnahme einer Passfeder bestimmt ist, auch wenn dieses spanend hergestellt wurde.



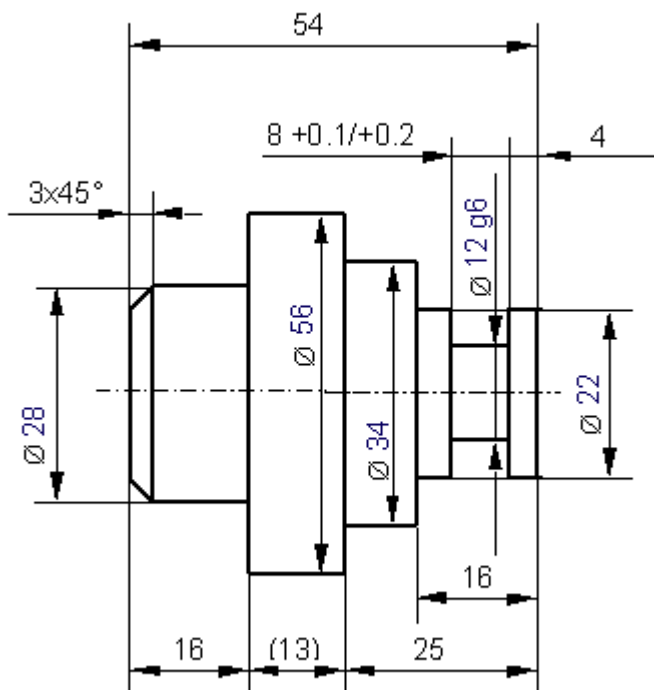
## Bemaßung von Wellen und Drehteilen

Eine Welle bzw. Drehteil wird bei einer Einzelteilzeichnung stets in Fertigungslage gezeichnet und bemaßt. Dabei gilt es darauf zu achten, dass sich die Seite mit den meisten bearbeiteten Absätzen auf der rechten Seite befindet.

Zusätzlich sollten bei der Bemaßung von Drehteilen die Durchmesser wechselweise rechts und links von der Zylinderachse angetragen werden.

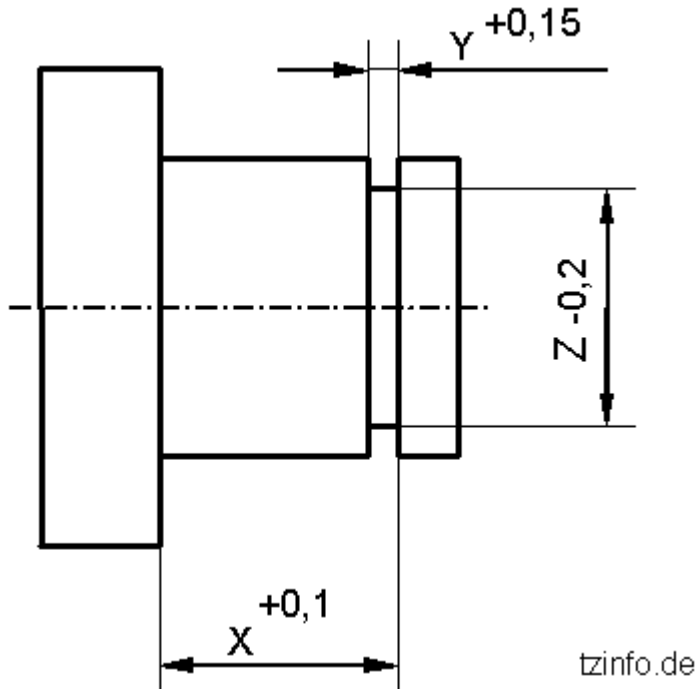
Die Länge eines Absatzes wird so bemaßt, wie auf der Drehmaschine gefertigt wird. (Siehe Maße 16 und 25)

Bei speziellen Funktionsmaßen (im Beispiel: Durchmesser "12 g6") kann von letztgenanntem Grundsatz abgewichen werden. Die Breite muss hier eine bestimmte Funktion erfüllen und bekommt daher ein eigenes Funktionsmaß.



## Bemaßung von Nuten für Sicherungsringe

Um eine Sicherungsringnut ausreichend bemaßen zu können, werden nur die drei gezeigten Maße benötigt.



Für das Maß X wird die Klemmbreite, der durch den Sicherungsring befestigten Teile, verwendet. Zusätzlich wird ein oberes Abmaß von +0,1 gewählt.

Das Maß Y ist abhängig vom Nenndurchmesser der Welle und somit den entsprechenden Tabellenbüchern zu entnehmen. Es wird mit dem oberen Abmaß +0,15 versehen.

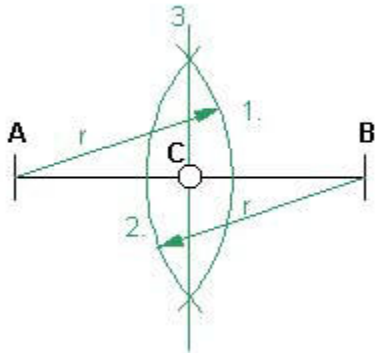
Ebenso wie das Maß Y, ist auch das Durchmessermaß Z abhängig vom Nennmaß der Welle. Der Durchmesser erhält das untere Abmaß -0,2.

Es besteht auch die Möglichkeit alle Maße durch ISO-Passungen (z.B. H13) zu tolerieren. Dies wird aber nicht bevorzugt.

## Grundkonstruktionen

Auf dieser Seite bieten wir eine Übersicht über die diversen Grundkonstruktionen für Technisches Zeichnen bzw. für die Geometrie wie z.B. Lot fällen, Winkel halbieren, Strecke halbieren, Radius an einen Winkel, Tangente an einen Kreis und vieles mehr.

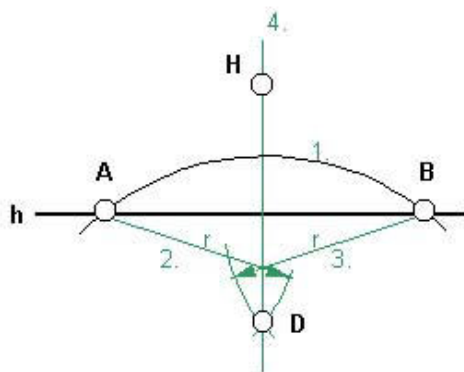
### Halbieren einer Strecke:



Gegeben ist eine Strecke zwischen A und B.

1. Kreisbogen um A mit Radius  $r$ ;  $r$  mindestens  $0,5 \times$  Strecke zw. A und B
2. Kreisbogen um B mit gleichem Radius  $r$
3. Die Gerade durch die beiden Schnittpunkte ist die Mittelsenkrechte und halbiert die Strecke zw. A und B im Punkt C

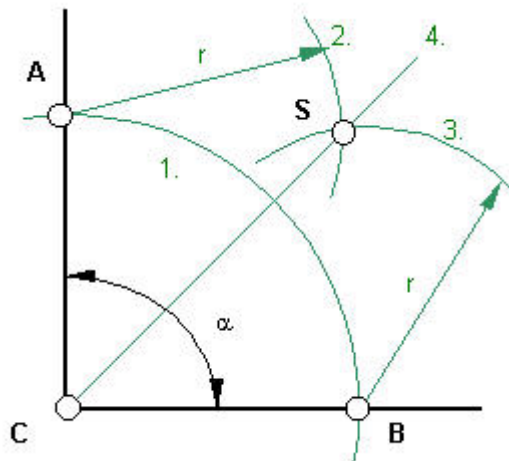
### Fällen eines Lotes:



Gegeben ist die Gerade  $h$  und der Punkt H.

1. Beliebiger Kreisbogen um H ergibt Schnittpunkte A und B
2. Kreisbogen um A mit Radius  $r$ ,  $r$  mindestens  $0,5 \times$  Strecke zw. A und B
3. Kreisbogen um B mit gleichem Radius  $r$  ergibt Schnittpunkt D
4. Das Lot ist die Gerade durch den Schnittpunkt D und den Punkt H

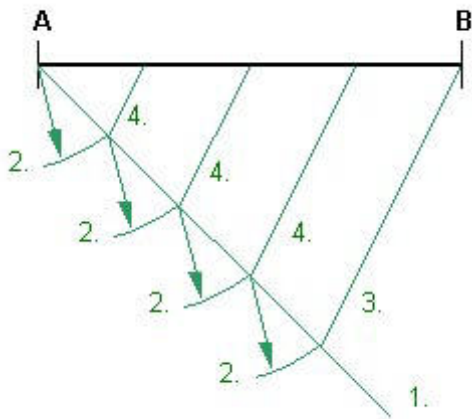
### Halbieren eines Winkels:



Gegeben ist der Winkel  $\alpha$ .

1. Beliebiger Kreisbogen um C ergibt Schnittpunkte A und B
2. Kreisbogen um A mit Radius  $r$ ,  $r$  mindestens  $0,5 \times$  Strecke zw. A und B
3. Kreisbogen um B mit gleichem Radius  $r$  ergibt Schnittpunkt S
4. Die Winkelhalbierende ist die Gerade durch den Schnittpunkt S und den Punkt C

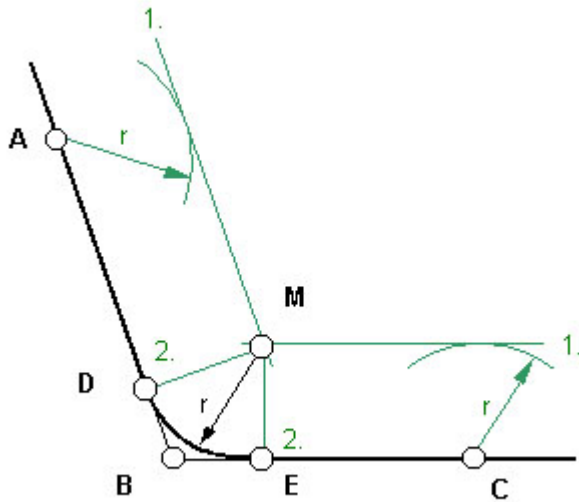
### Teilen einer Strecke:



Gegeben ist eine Strecke zwischen A und B, die in 4 gleiche Teile geteilt wird.

1. Strahl durch A unter beliebigem Winkel
2. Kreisbogen um A mit Radius  $r$  und 3 weitere Teile mit gleichem Radius  $r$  abtragen
3. Endpunkt mit B verbinden
4. Parallelen zur Strecke zwischen Endpunkt und B durch andere Schnittpunkte legen.

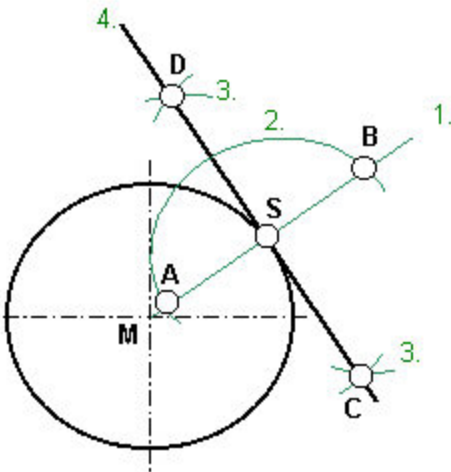
### Radius an einem Winkel:



Gegeben ist ein Winkel ABC und ein Radius  $r$ .

1. Parallelen zur Gerade durch A und B bzw. B und C im Abstand  $r$ ; Schnittpunkt M ist Radienmittelpunkt
2. Schnittpunkt der Lote von M auf die Geraden durch A und B bzw. B und C sind die Übergangspunkte D und E

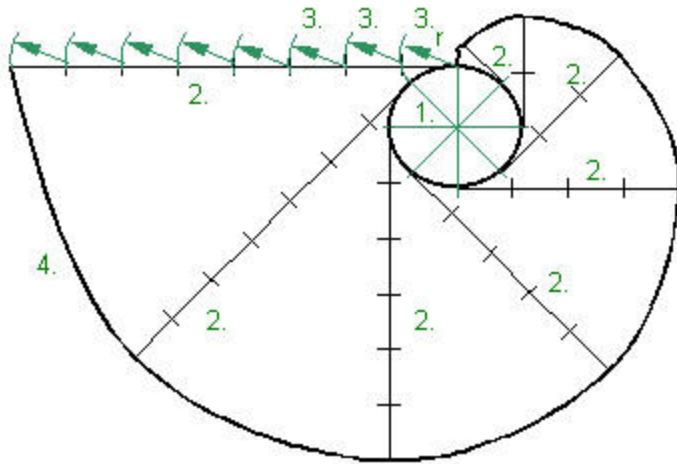
### Tangente durch einen Punkt S:



Gegeben ist ein Kreis und ein Punkt S.

1. Gerade durch M und S legen
2. Radius um S ergibt die Punkte A und B
3. Kreisbogen um A bzw. B mit identischem Radius ergibt Punkte C und D
4. Gerade durch C und D ist die Tangente im Punkt S

## Evolute:



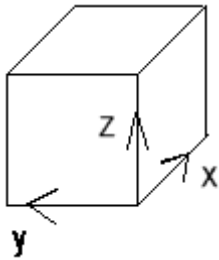
Gegeben ist ein Kreis.

1. Kreis in beliebig viele gleiche Teile einteilen (z.B. 8)
2. Tangenten durch Kreisschnittpunkte legen
3. Kreisumfang mit dem Zirkel entsprechend abtragen
4. Evolvente durch Tangentenendpunkte zeichnen



## Projektionsmethoden

Um beim Technischen Zeichnen Raumbilder zu erstellen, unterscheidet man verschiedene Projektionen. Die am häufigsten verwendeten Projektionsarten sind die Isometrische und Dimetrische Projektion sowie die Kabinett-Projektion und die Kavalier-Projektion. Diese Projektionen unterscheiden sich in Lage und Verzerrung der Raumachsen und werden im folgenden Teil erläutert.



### Isometrische Projektion (Isometrie):

Längenverhältnis der Achsen:  $x:y:z = 1:1:1$

Winkel der Achsen: x-Achse  $30^\circ$ , y-Achse  $30^\circ$ , z-Achse  $90^\circ$

### Dimetrische Projektion (Dimetrie):

Längenverhältnis der Achsen:  $x:y:z = 0,5:1:1$

Winkel der Achsen: x-Achse  $42^\circ$ , y-Achse  $7^\circ$ , z-Achse  $90^\circ$

### Kabinett-Projektion:

Längenverhältnis der Achsen:  $x:y:z = 0,5:1:1$

Winkel der Achsen: x-Achse  $45^\circ$ , y-Achse  $0^\circ$ , z-Achse  $90^\circ$

### Kavalier-Projektion:

Längenverhältnis der Achsen:  $x:y:z = 1:1:1$

Winkel der Achsen: x-Achse  $45^\circ$ , y-Achse  $0^\circ$ , z-Achse  $90^\circ$

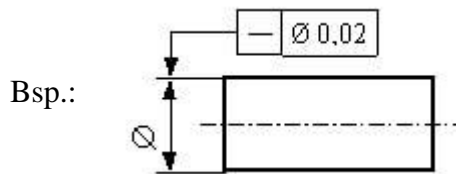
[Übungsaufgaben zur Kabinett-Projektion](#)

## Form- und Lagetoleranzen

Form- und Lagetoleranzen werden nur dann verwendet, wenn es aus Funktionsgründen oder Fertigungsgründen erforderlich ist.

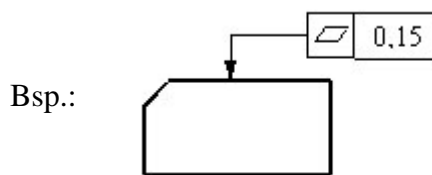
### FORMTOLERANZEN:

#### **Geradheit**



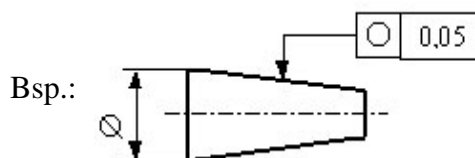
Die tolerierte Achse des zylindrischen Teils muss in einem Zylinder von  $d=0,02$  mm liegen.

#### **Ebenheit**



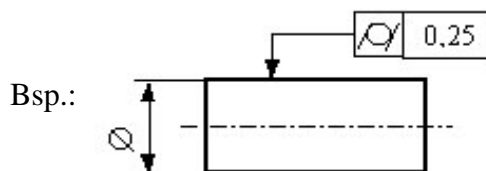
Die tolerierte Fläche muss zwischen zwei parallelen Ebenen (Abstand 0,15 mm) liegen.

#### **Rundheit**



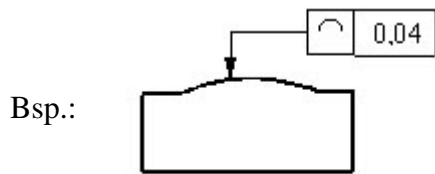
In allen Schnittebenen senkrecht zur Mittelachse muss die Umfangslinie zw. zwei konzentrischen Kreisen (Abstand 0,05 mm) liegen.

#### **Zylinderform**



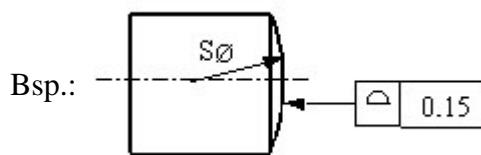
Die tolerierte Mantelfläche des zylindrischen Teils muss zw. zwei koaxialen Zylindern (Abstand 0,25 mm) liegen.

 **Linienform**



Das tolerierte Profil muss zw. zwei Hülllinien liegen, deren Abstand von Kreisen ( $d=0,04$  mm) definiert wird (Mittelpunkt der Kreise auf geom. idealer Linie).

 **Flächenform**

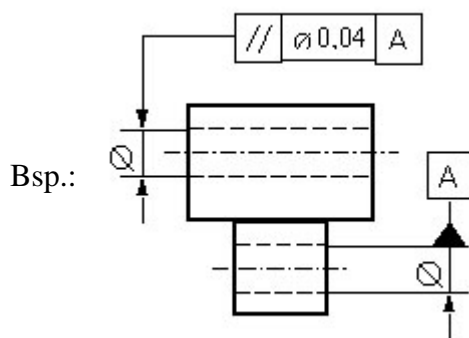


Die tolerierte Fläche muss zw. zwei Hüllflächen liegen, deren Abstand durch Kugeln ( $d=0,15$  mm) definiert wird (Mittelpunkte der Kugeln auf geom. idealer Fläche).

**LAGETOLERANZEN:**

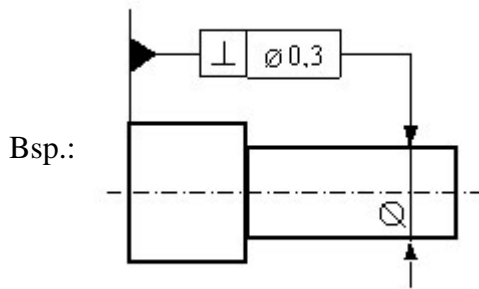
**Richtungstoleranzen:**

 **Parallelität**



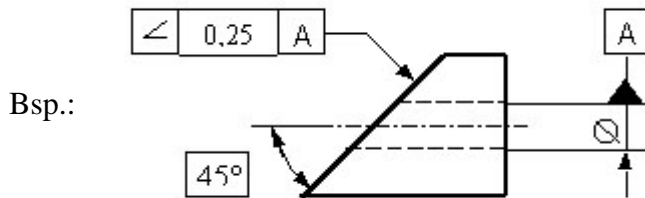
Die tolerierte Achse muss in einem Zylinder von  $d=0,04$  mm liegen, der parallel zur Bezugsachse A ist.

 **Rechtwinkligkeit**



Die tolerierte Zylinderachse muss in einem zur Bezugsfläche senkrechten Zylinder mit Durchmesser  $d=0,3$  mm liegen.

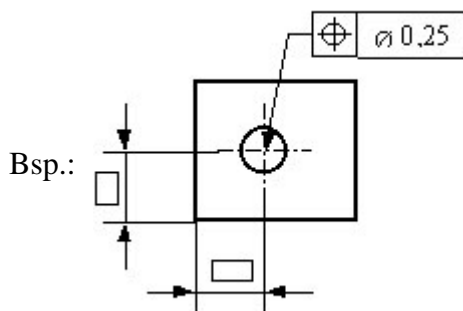
### ∠ Winkligkeit



Die tolerierte Neigungsfläche muss zw. zwei zur Bezugsachse A geneigten parallelen Ebenen mit Abstand 0,25 mm liegen. (Der geometr. ideale Winkel muss  $45^\circ$  aufweisen)

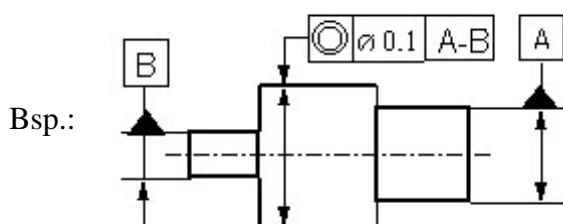
### Ortstoleranzen:

#### ⊕ Position



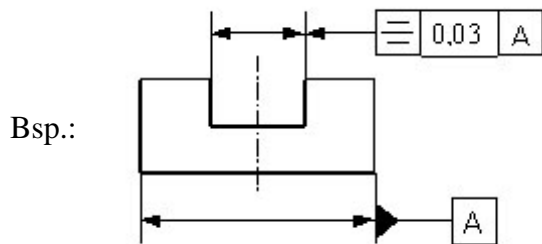
Der tatsächliche Bohrungsmittelpunkt muss in einem Kreis mit  $d=0,25$  mm liegen, dessen Mittelpunkt mit dem theoretisch exakten Ort der Bohrung übereinstimmt.

#### ⊙ Konzentrität und Koaxialität



Die Achse des tolerierten Wellenteils muss in einem zur Bezugsachse A-B koaxialen Zylinder mit  $d=0,1$  mm liegen.

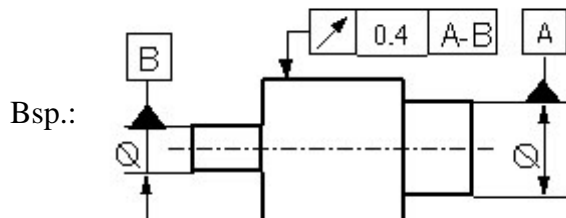
## Symmetrie



Die tolerierte Mittelebene der Nut muss zw. zwei parallelen Flächen (Abstand 0,03 mm) liegen, welche symmetrisch zur Ebene A der bemaßten Außenflächen angeordnet sind.

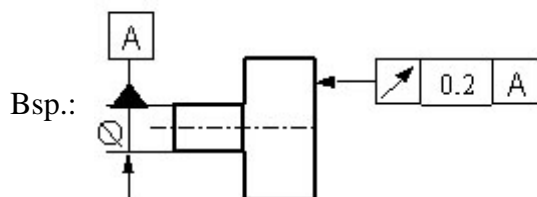
## Lauftoleranzen:

### Rundlauf



Bei einer Umdrehung des Zylinders um die Bezugsachse A-B, darf die Rundlaufabweichung in jeder einzelnen Messebene senkrecht zu A-B 0,4 mm nicht überschreiten.

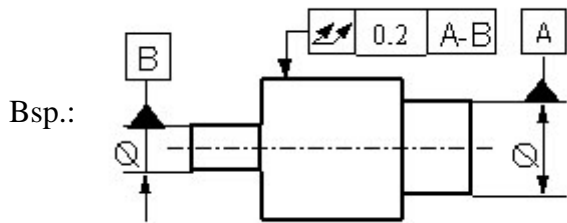
### Planlauf



Bei einer Umdrehung des Zylinders um die Bezugsachse A-B, darf die Planlaufabweichung in jedem Messpunkt 0,2 mm nicht überschreiten.

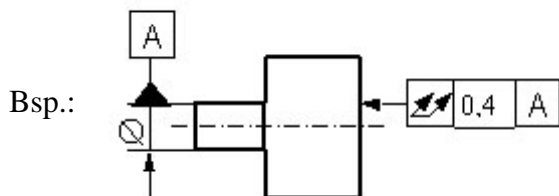
## Gesamtlauftoleranzen:

### Rundlauf



Bei mehrfacher Drehung um die Bezugsachse A-B und gleichzeitiger axialer Verschiebung, müssen alle Messpunkte der Oberfläche in der Gesamtrundlauftoleranz 0,2 mm liegen.

### Planlauf



Bei mehrfacher Drehung um die Bezugsachse A-B und gleichzeitiger radialer Verschiebung, müssen alle Messpunkte der Oberfläche in der Gesamtplanlauftoleranz 0,4 mm liegen.

## DIN-Formate

Die Größe der Zeichenblätter ist nach DIN 476 in unterschiedliche Formate eingeteilt. Bei allen Formaten beträgt der Abstand vom Rand zur Zeichenfläche 5mm.

Die Zusatzreihen B, C, und E gelten für Größen, welche direkt von der Reihe A abhängig sind wie z.B. Briefumschläge. (Reihe B ca. 1,19 x Reihe A; Reihe C ca. 1,09 x Reihe A; Reihe E ca. 1,34 x Reihe A)

### Abmaße der Zeichenblätter Reihe A (in mm):

DIN A0: 841x1189

DIN A1: 594x841

DIN A2: 420x594

DIN A3: 297x420

DIN A4: 210x297

DIN A5: 148x210

DIN A6: 105x148

Die Seiten des Zeichenblattes verhalten sich Breite zu Länge wie 1 zu Wurzel 2.

### **DIN A3-Blatt auf DIN A4 falten**



tzinfo.de

Bei der Faltung von DIN A3 auf DIN A4 erfolgt die 1. Faltung (siehe Bild) nach hinten in einem Abstand von 190mm von der rechten Blattkante. Die 2. Faltung wird nun so nach vorne gefaltet, dass die Gesamtbreite der gefalteten Zeichnung 210mm beträgt. Für die Lochung bleibt somit ein freier Streifen von 20mm.

### **Stückliste**

Werden auf einer Zeichnung zwei oder mehrere Teile dargestellt, handelt es sich um eine Gruppenzeichnung und es wird eine Stückliste benötigt. Gleiches gilt auch wenn mehrere Baugruppen auf einer Dispositionszeichnung dargestellt werden. Auch dann wird dieser Zeichnung eine Stückliste zugeordnet.

Die Stückliste ordnet über so genannte Positionsnummern jedem Einzelteil zahlreiche Informationen zu. So werden in der Stückliste Menge, Benennung, Sachnummer, Werkstoff und Fertigungsstufe zu jedem Einzelteil aufgeführt. Es ist darauf zu achten, dass die Einzelteile in folgender Reihenfolge aufgeführt werden:

- zu fertigende Teile
- Normteile
- Kaufteile

In der Praxis werden meist so genannte lose Stücklisten verwendet. Bei wenigen Positionen

kann die Stückliste jedoch auch über dem Schriftfeld angeordnet werden.

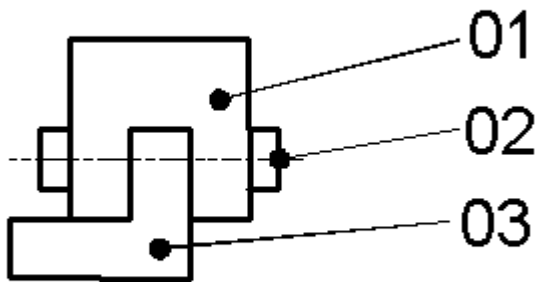
Unter dem nachfolgenden Link erhalten Sie ein Beispiel für eine Stückliste, welche zur Erstellung einer Vorlage in Excel verwendet werden kann.

Stücklistenvorlage: [Excel-Datei](#)

*Download über rechte Maustaste "Ziel speichern untern"*

## Antragen von Positionsnummern

Eine Positionsnummer wird auf Gruppenzeichnungen verwendet, um Einzelteile eindeutig zu identifizieren und sie in Stücklisten aufführen zu können.



tzinfo.de

Die Positionsnummern (Schrifthöhe 10x Strichstärke der breiten Volllinie) werden dazu um die Baugruppe angeordnet (möglichst auf einer Höhe) und über eine schräge Verbindungslinie, welche in einem ausgefüllten Punkt endet, mit dem Einzelteil verbunden. Die Verbindungslinien sollten dabei untereinander möglichst nicht genau parallel verlaufen.



# Technisches Zeichnen / Grundlagen

Vorkenntnisse: Ingenieure kommunizieren mit Bildern, Skizzen, mit Entwürfen und Konstruktionen. Damit das gut funktioniert, haben sich bindende Vereinbarungen herauskristallisiert. Diese Vereinbarungen sind Gegenstand der Vorlesung:

Mechanical design & machine parts / basics .

Die erfolgreiche Kommunikation im technischen Bereich erfordert ein komplexes Ineinandergreifen unterschiedlicher Informationen – also von Daten, Bildern und Medien. Ein wenig Talent ist nützlich, grundsätzlich übergeordnet ist aber die Bereitschaft, das „Handwerk des Konstruierens“ zu erlernen.

Welche Vorkenntnisse bringen Sie mit? Bei den Bachelor-Studiengängen des FB VIII Maschinenbau werden gewisse Kenntnisse im technischen Zeichnen vorausgesetzt.

Das technische Zeichnen können Sie in den Übungen und zusätzlich auch im Selbststudium erlernen. Nutzen Sie die Lehrangebote „Kurzzeitentwurf“ im Rahmen der Vorlesung MD&MP.

Empfehlenswert ist das Führen eines „Konstruktionstagebuchs“, nach dem Motto: kein Tag ohne einen Entwurf. Dieses „Journal“ ist Ihr persönliches Konstruktions-Labor in dem Sie alle Experimente (alle) straffrei durchführen können – wo finden Sie so etwas heute noch? Es ist Ihr Gedächtnis und eine nützliche Dokumentation Ihrer persönlichen Entwicklung.

Neben der Freude am Entwerfen sollten sie folgende Voraussetzungen mitbringen:

Was Sie **unbedingt** können müssen:

- Skizzieren
- Erfassen grundsätzlicher technischer Zusammenhänge in Zeichnungen
- „Lesen“ von Konstruktionszeichnungen
- Räumliches Denken

Was Sie **mit der Zeit** lernen:

- Zusammenbauzeichnungen zweifelsfrei lesen.
- Zusammenbauzeichnungen mit allen nötigen Schnitten und Ansichten normgerecht erstellen ...und
- Einzelteile eindeutig und normgerecht darstellen und bemaßen.
- Darstellung üblicher Normteile.

Was Sie **zunächst nicht** können müssen:

- Umgang mit Tusche oder Reißbrett.
- Umgang mit CAD-Systemen.

Standardwerke der Konstruktionslehre

1. Beitz, W.; Grote, K.-H.: DUBBEL – Taschenbuch für den Maschinenbau. 19.Aufl.,
2. Böttcher, A.; Forberg, R.: Technisches Zeichnen. 22.Aufl.,
3. Czichos, H. (Hrsg.): Hütte – Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften. 30.Aufl.,
4. Decker, K.-H.: Maschinenelemente – Gestaltung und Berechnung. 14.Aufl.,
5. Decker, K.-H.: Maschinenelemente – Tabellen. 14.Aufl.,
6. Decker, K.-H.; Kabus, K.: Maschinenelemente – Aufgaben. 9.Aufl.,
7. Hoischen, H. (Hrsg.): Technisches Zeichnen. 27.Aufl., Cornelsen, Berlin, 1998
8. Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. 11.Aufl.,
9. Matek, R.,: Roloff/Matek Maschinenelemente 13.Aufl.,
10. Matek, R.,: Roloff/Matek Maschinenelemente Aufgabensammlung –10.Aufl.,
11. Matek, R., : Roloff/Matek Maschinenelemente - Tabellen. 13.Aufl.,
12. Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Bd.2 - 2.Aufl.,
13. Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Bd.3 - 2.Aufl.,
14. Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendungen. 4.Aufl.,

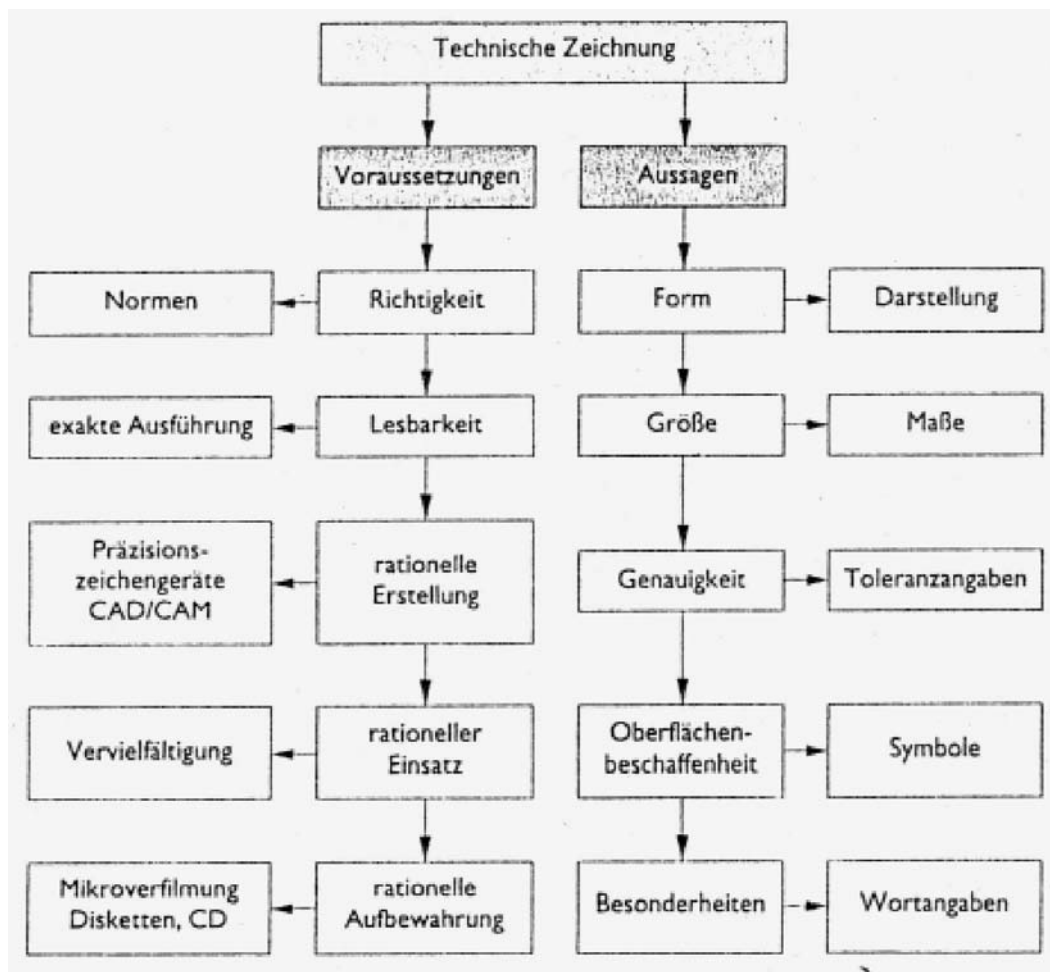


## Technische Zeichnung

Eine technische Zeichnung ist eine Zeichnung in der für technische Zwecke erforderlichen Art und Vollständigkeit.

Anmerkung: Im Unterschied zur technischen Skizze ist sie exakt und maßstabgetreu, weil sie mit Hilfe von Zeichengeräten - manuell und/oder maschinell - erstellt wird.

*Anforderungen an technische Zeichnungen:*











## Plan

Bei DIN nicht definiert: Plan ist eine zeichnerische Darstellung, die Zuordnungen oder Funktionen klären soll.

Anmerkung: Hier gelten entsprechend der Anwendungsbereiche, z. B. Bauwesen, Elektrotechnik/Elektronik, Pneumatik/Hydraulik u. ä., noch gesonderte zusätzliche Normen und Vorschriften.

## Linienarten, Linienbreiten, Liniengruppen (DIN 15)

### Linienarten

Linienart (nach DIN15)	Linien 0,7	bis 0,5	Anwendung
Volllinie, breit 	0,70	0,50	sichtbare Kanten, sichtbare Umrisse
Volllinie, schmal 	0,35	0,25	Maßlinien. Maßhilfslinien Hinweislinien, kurze Mittellinien (Mittellinienkreuz), Maßlinienbegrenzungen, Diagonalkreuz zur Kennzeichnung ebener Flächen, Biegelinien, Projektionslinien
Freihandlinie, schmal  Zickzack-Linie 	0,35 0,35	0,25 0,25	Schraffuren der Schnittflächen bei Holz und Holzwerkstoffen, Kennzeichnung von Leimfugen, Begrenzung von abgebrochenen oder unterbrochen dargestellten Ansichten und Schnitten, wenn die Begrenzung keine Mittellinie ist.
Strichlinie, schmal 	0,35	0,25	verdeckte Kanten, verdeckte Umrisse
Strichpunktlinie, schmal 	0,35	0,25	Mittellinien. Symmetrielinien
Strichpunktlinie, breit 	0,70	0,50	Kennzeichnung geforderter Behandlungen, z.B. Oberflächenbeschichtung. Kennzeichnung der Schnittebenen
Strich-Zweipunktlinie, schmal 	0,35	0,25	Umrisse von angrenzenden Teilen, Grenzstellungen von beweglichen Teilen, Umrisse (ursprüngliche) vor der Verformung, Teile, die vor der Schnittebene liegen

### Linienbreiten

Linienbreiten sind mit Stufensprung  $\sqrt{2}$  gestuft. Für das Format DIN A 2 und kleiner, also auch DIN A 4, wird die Liniengruppe 0,5 mit den Linienbreiten 0,5 0,35 0,25 verwendet.

### Linienarten

Nachfolgend ist eine Übersicht der verschiedenen Linienarten und ihrer wichtigsten Verwendungszwecke angegeben:

MD 1.00.00

### **1. breite Volllinie:**



- sichtbare Kante
- Ende der nutzbaren Gewindelänge
- symbolische Darstellung von Freistichen
- Rändel

### **2. schmale Volllinie:**



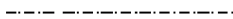
- Maßlinie
- Maßhilfslinie
- Lichtkante
- Schraffur
- Projektionslinie
- Gewindenenddurchmesser
- Biegekante
- Umrahmung von Prüfmaßen/Form- und Lagetoleranzen
- Diagonalkreuz ebener Flächen (z.B. Werkzeugvierkant)

### **3. Strichlinie:**



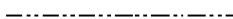
- verdeckte Kanten

### **4. schmale Strichpunktlinie:**



- Symmetrielinie
- Lochkreis
- Teilkreis (z.B. Zahnräder)
- Bewegungslinie (z.B. Hebel)

### **5. breite Strichpunktlinie:**



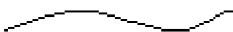
- Schnittebene
- Kennzeichnung von Behandlungen (z.B. Härten)

### **6. Strich-Zweipunktlinie:**



- Umriss angrenzender Teile
- Grenzstellung

### **7. Freihandlinie:**

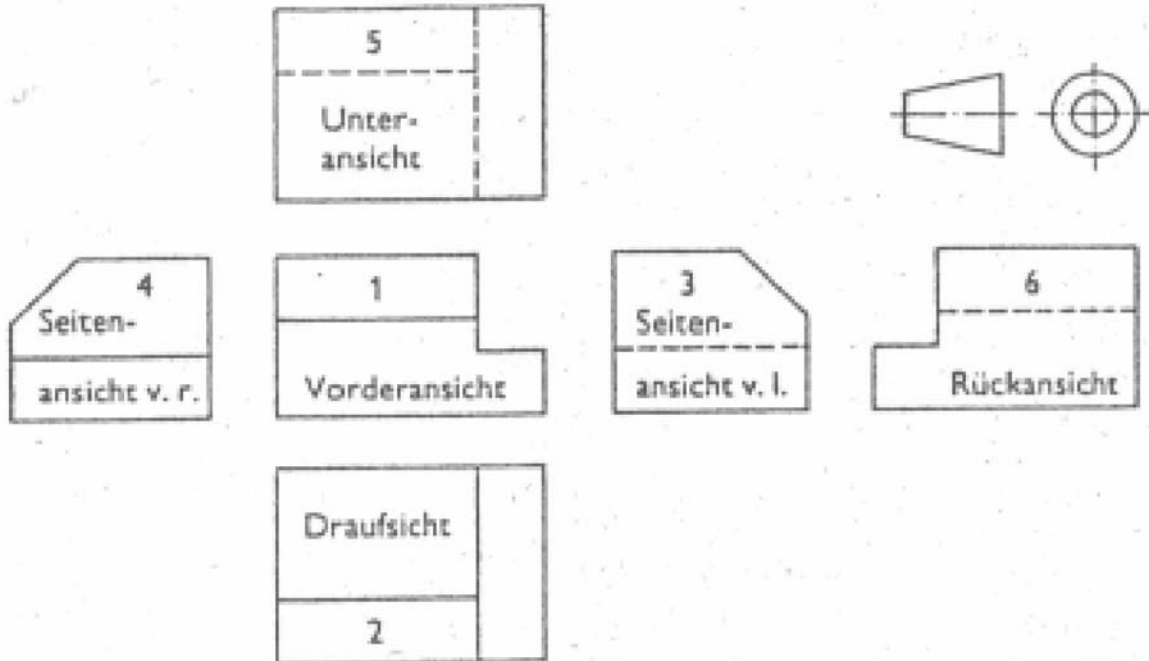


- Begrenzung unterbrochener Werkstücke (außer Halbschnitt)

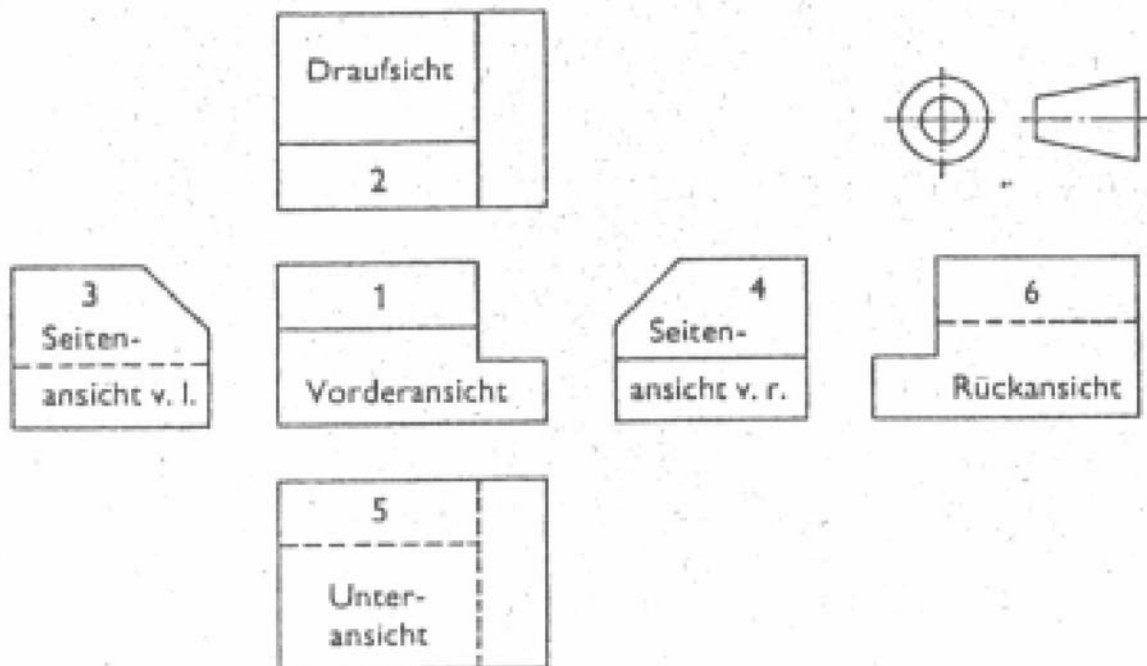
# Projektionen

## Anordnung und Benennung der Ansichten

### Projektionsmethode 1



### Projektionsmethode 3

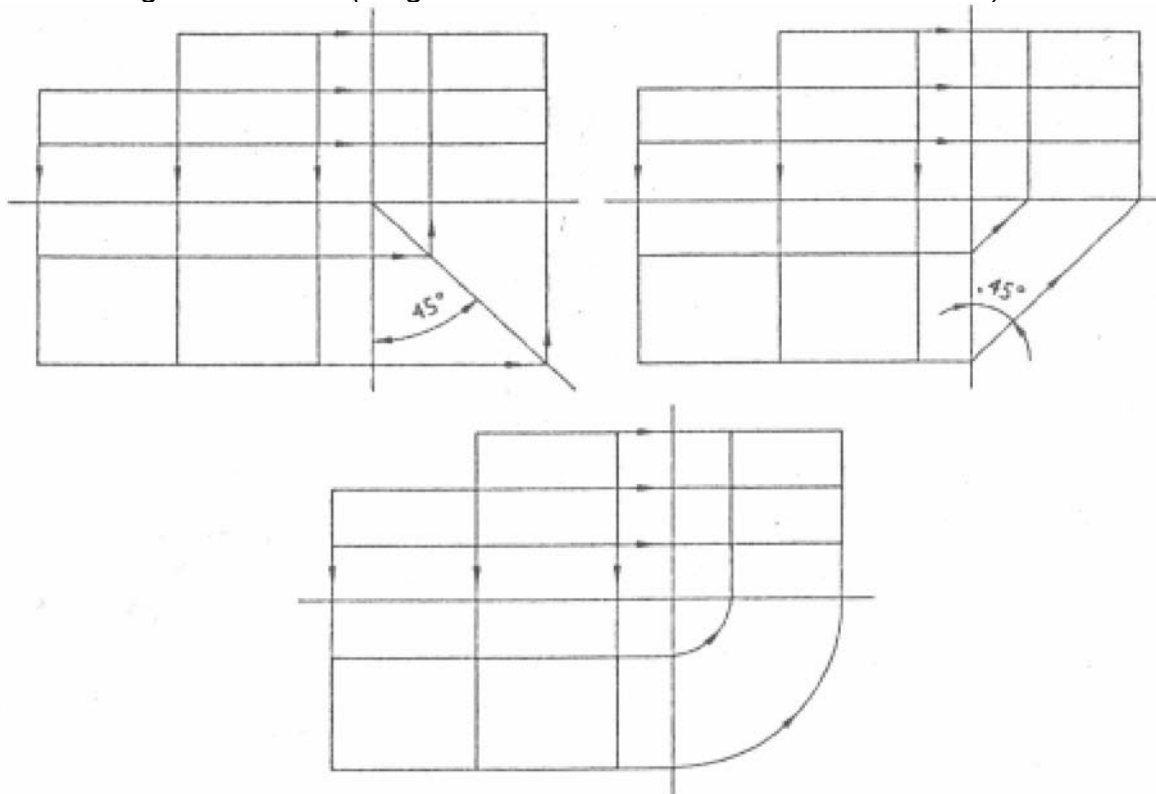


Als Vorderansicht wird in der Regel die Aussagefähigste Ansicht (Form, Grösse) festgelegt. Es kann aber auch die Fertigungs- oder Gebrauchslage des Werkstücks sein

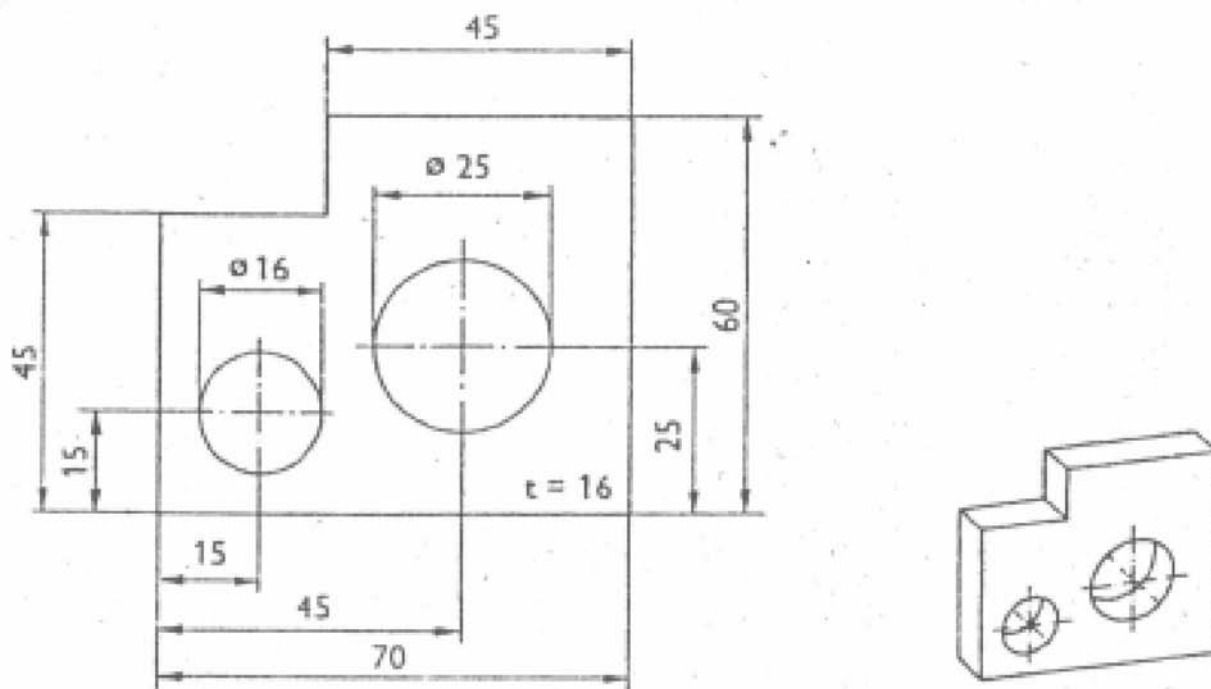
MD 1.00.00

## Projektionsverfahren

*Darstellung in Ansichten (Möglichkeiten zum Entwickeln der Ansichten)*

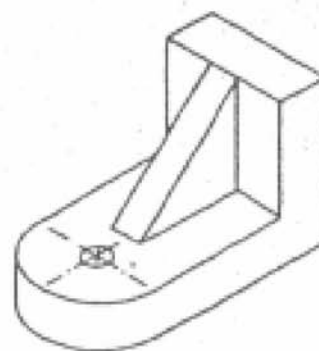
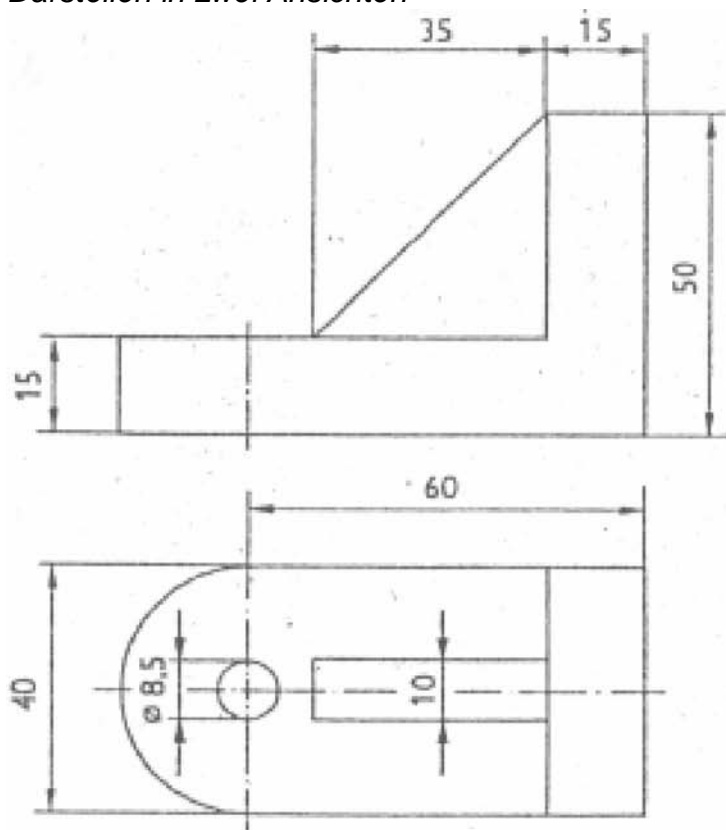


*Darstellen in einer Ansicht*

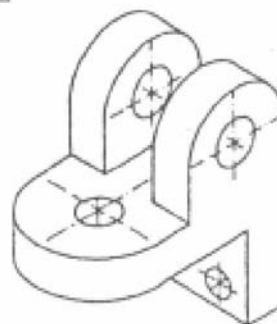
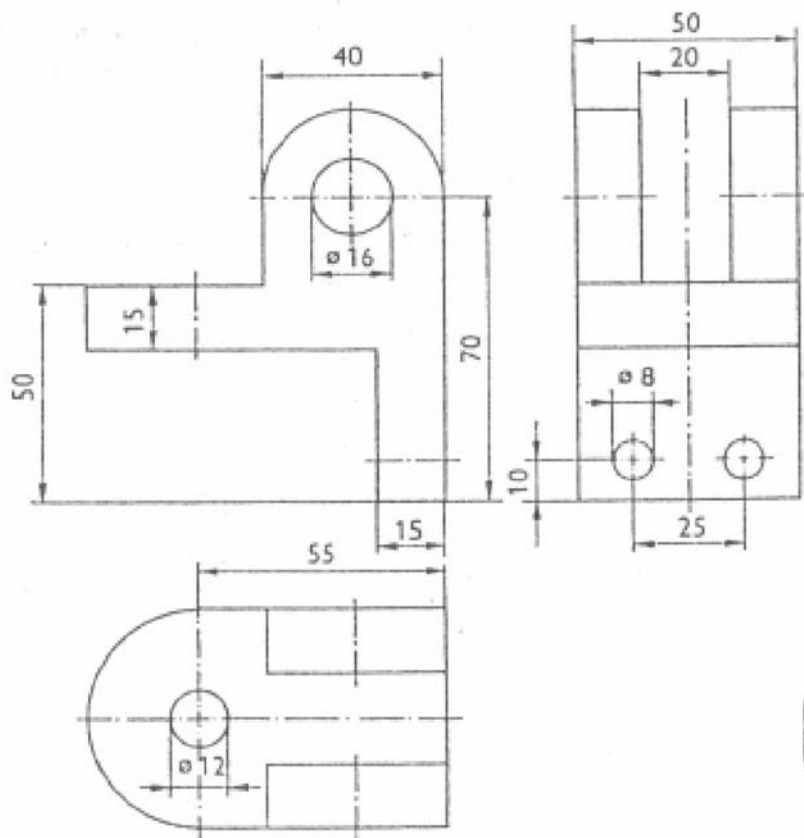


MD 1.00.00

*Darstellen in zwei Ansichten*



*Darstellen in drei Ansichten*



MD 1.00.00

# Maßstäbe (DIN ISO 5455)

Maßstab 1:1 Gegenstandsgröße = Abbildungsgröße (natürliche Größe)

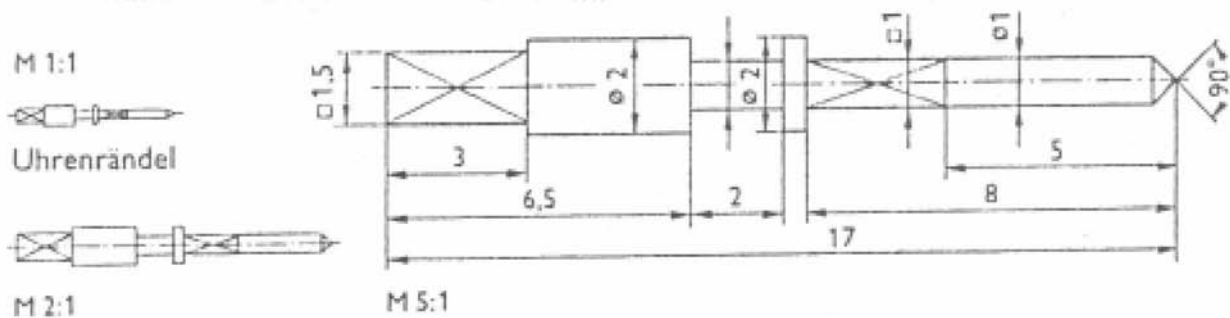
Maßstab 1:2 Gegenstandsgröße > Abbildungsgröße (Verkleinerung)

Maßstab 2:1 Gegenstandsgröße < Abbildungsgröße (Vergrößerung)

## Übersicht über empfohlene Maßstäbe

natürliche Größe	M 1:1		
Verkleinerungen	M 1:2	M 1:5	M 1:10
	M 1:20	M 1:50	M 1:100
	M 1:200	M 1:500	M 1:1000
Vergrößerungen	M 2:1	M 5:1	M 10:1
	usw.		

Es ist immer das Originalmaß anzugeben.



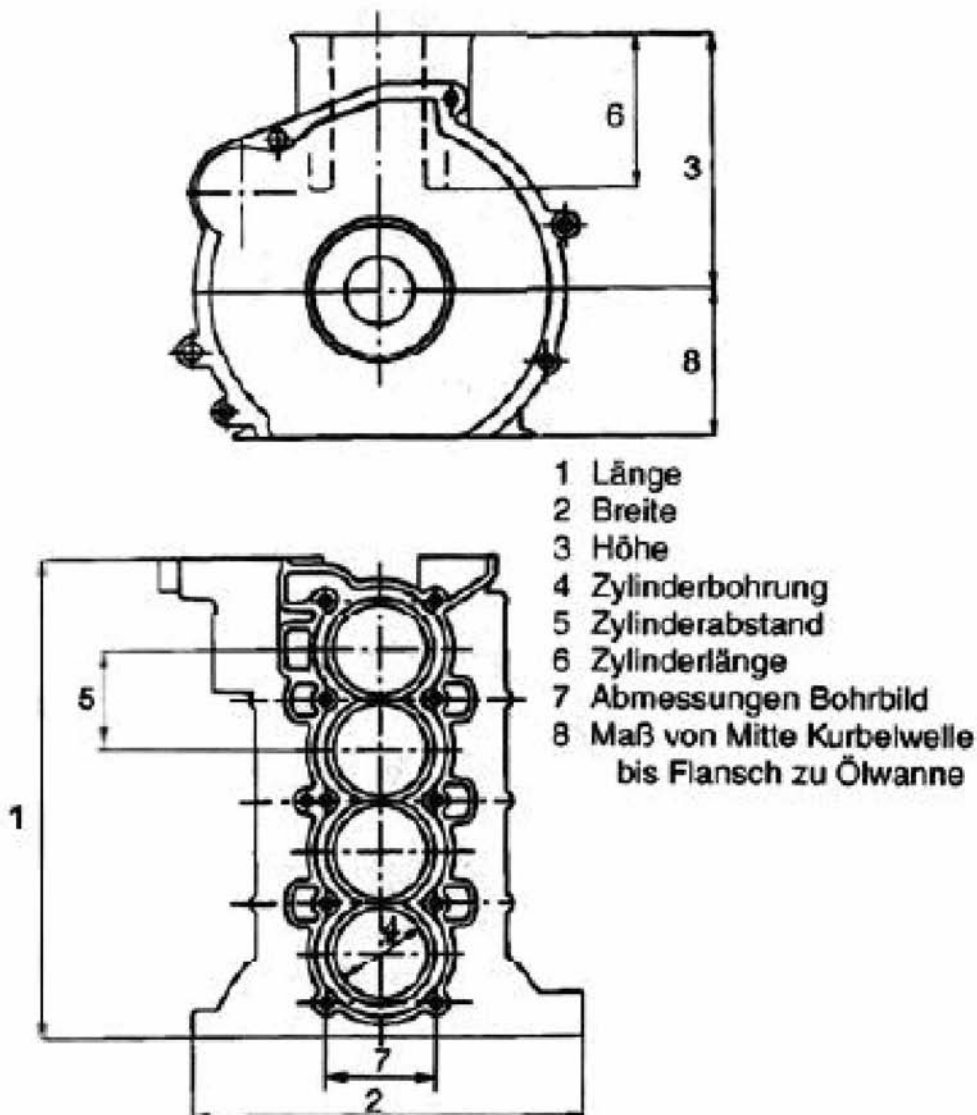


# Zeichnungsarten (Auswahl)

## Einzelteil-Zeichnung

Die Einzelteil-Zeichnung stellt ein Teil ohne die räumliche Zuordnung zu anderen Teilen dar, z.B. ein Werkstück in den notwendigen Ansichten. Anmerkung: "In eindeutigen Fällen dürfen Einzelteil-Zeichnungen auch Teil-Zeichnungen genannt werden."/DIN/

### Einzelteil-Zeichnung

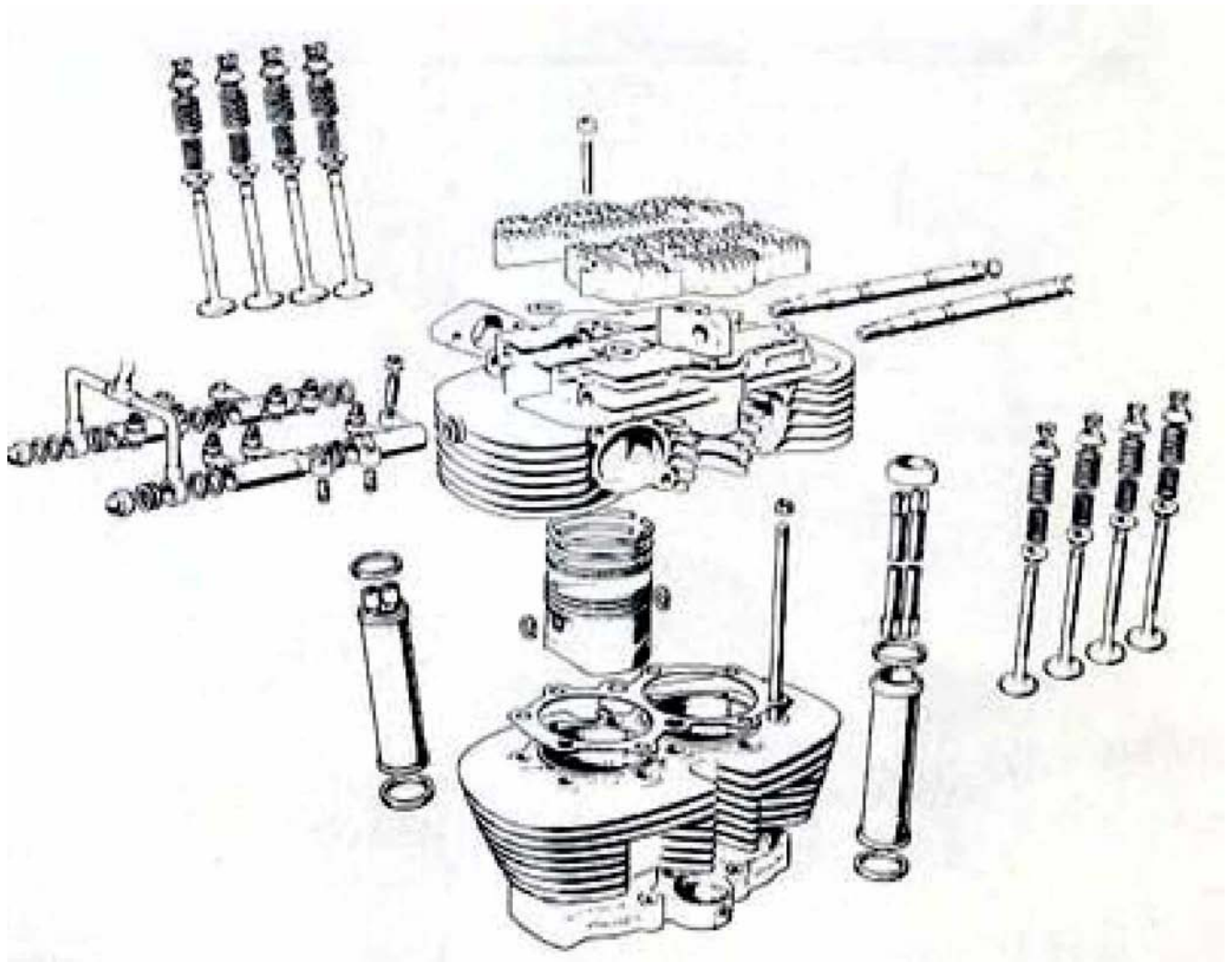


MD 1.00.00

## Gruppen-Zeichnung

Die Gruppen-Zeichnung ist eine maßstäbliche technische Zeichnung, die die räumliche Lage und die Form der zu einer Gruppe zusammengefassten Teile darstellt

*Gruppen-Zeichnung*

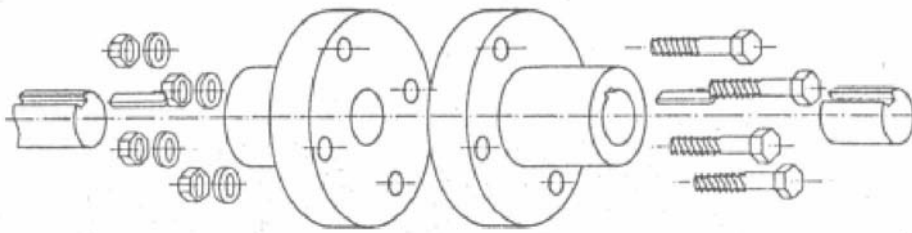


## Zusammenbau-Zeichnung

Die Zusammenbau-Zeichnung dient zur Erläuterung von Zusammenbauvorgängen, z.B. der Montage eines in Einzelteilen gelieferten Regals. Dazu gehören in der Regel Stücklisten.

Anmerkung: "Alle Zeichnungen, die eine Anlage, ein Bauwerk, eine Maschine, ein Gerät, eine Gruppe in zusammengebautem Zustand oder auch als Explosionsdarstellung zeigen, sind "Gesamt-Zeichnungen"."/DIN 199 Teil 5/

### Zusammenbau-Zeichnung



## Diagramm

Diagramm ist eine Zeichnung, in der Zahlenwerte oder funktionale Zusammenhänge in einem Koordinatensystem dargestellt sind. z. B. Aufwand-Nutzen-Verhältnisse.

Anmerkung: "Bei Zeichnungen deuten Wortkombinationen mit »Plan« darauf hin, dass entweder immaterielle Gegenstände [z. B. Funktionszusammenhänge oder Ereignisfolgen] symbolisch oder die in eine Ebene projizierte örtliche Anordnung von materiellen Gegenständen dargestellt werden. Beispiele: Netzplan, Stromlaufplan, Rohrleitungsplan."/DIN 199 Teil 5/

## Stückliste

Die Stückliste ist "ein für den jeweiligen Zweck vollständiges, formal aufgebautes Verzeichnis für einen Gegenstand, das alle zugehörigen Gegenstände unter Angabe von Bezeichnung (Benennung, Sachnummer), Menge und Einheit enthält."/DIN 199 Teil 2 12.77/

Es gibt nach DIN zwei Stücklistenformen (Vordruck Form A, Vordruck Form B). Für den Technik-Unterricht genügt eine vereinfachte Form der Stückliste (statt "Material" kann auch "Werkstoff" als Bezeichnung verwendet werden).

## Schriftfeld

Jede technische Zeichnung erhält ein Schriftfeld; das gilt auch für das Skizzenblatt im Technikunterricht. Wie bei der Stückliste sind Vereinfachungen angebracht und zulässig, obwohl diese nicht genormt sind.

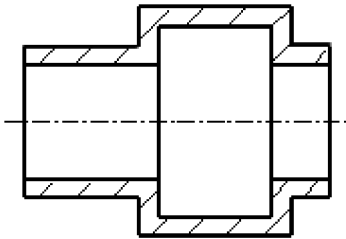
MD 1.00.00

## Schnitte

Um das Innere von Werkstücken sichtbar zu machen und bemaßen zu können, werden unterschiedliche Schnittarten verwendet. Bei allen Schnitten sollte die Schraffur unter  $45^\circ$  nach rechts geneigt werden.

### Vollschnitt:

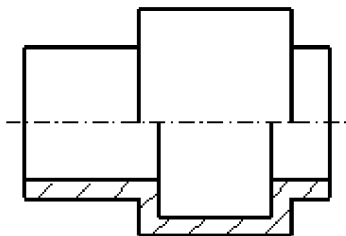
Wird ein Werkstück im Vollschnitt dargestellt, so denkt man sich die vordere Hälfte des Werkstücks herausgeschnitten.



tzinfo.de

### Halbschnitt:

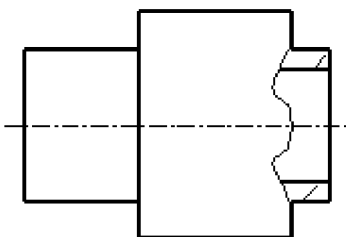
Wird ein Werkstück im Halbschnitt dargestellt, so denkt man sich das **untere** Viertel des Werkstücks herausgeschnitten.



tzinfo.de

### Teilschnitt:

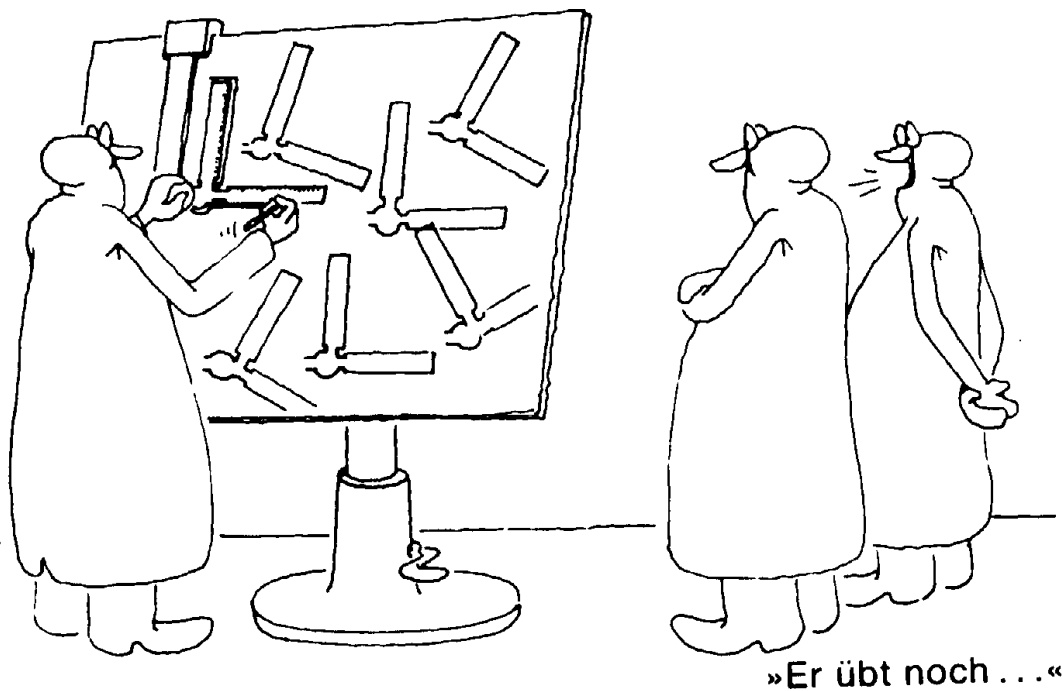
Werden nur Teile eines Werkstücks im Schnitt benötigt, so wird ein Teilschnitt (Ausbruch) angewendet.



tzinfo.de

# Einführung in die Grundregeln des

## > Technischen Zeichnens >



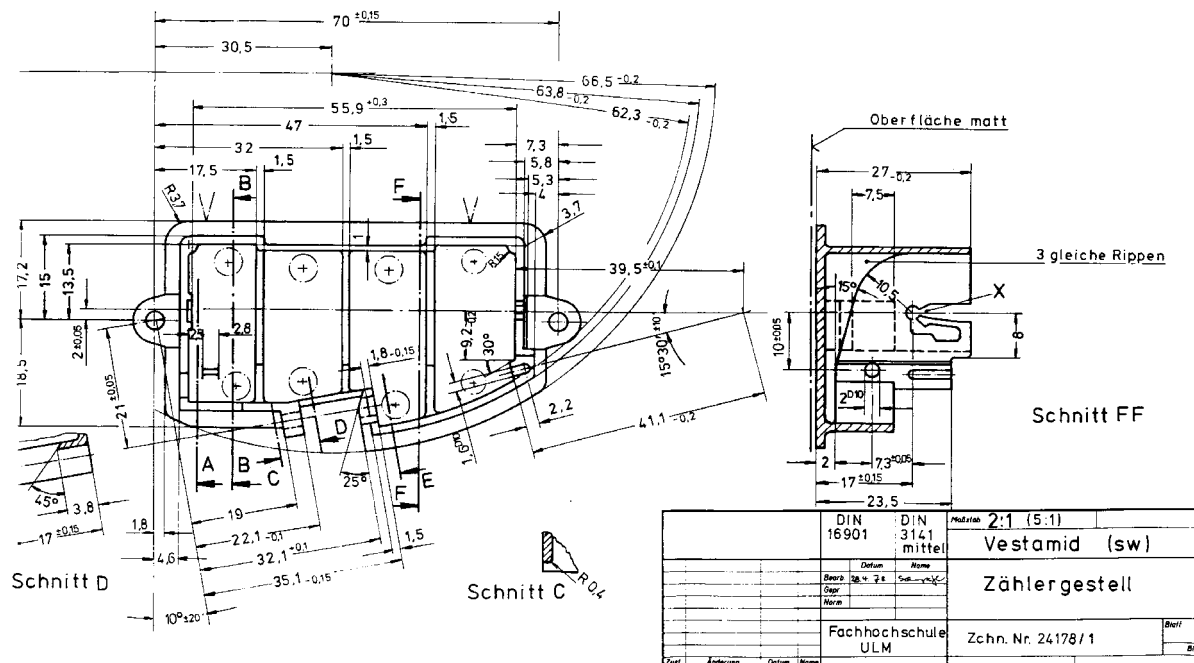
von und mit  
F. Schwingenschlögl

## 1 Zweck einer >Technischen Zeichnung<

### 1.1 Internationaler Informationsaustausch

Sprechen Sie >DIN<?

- Gemeinsamer Wortschatz
- Grammatik
- Medium



### 1.2 Eindeutigkeit

Darstellungsweise

- Form
- Größe; Maßsystem
- Oberfläche
- Werkstoff
- Symbolik
- Verbale Begriffe

### 1.3 Vervielfältigung / Weiterverarbeitung

- Ausführung
- Zeichnungsträger
- Linienabstand
- Beschriftung

## 2. Grundlagen

### 2 GRUNDLAGEN

#### 2.1 Normen

- 2.1.1 Zweck
- 2.1.2 Norminhalte
- 2.1.3 Norminstitutionen:
- 2.1.4 Nomenklatur :

#### 2.2 Zeichnungsnormen

- 2.2.1 Papierformate / DIN 476-1
- 2.2.2 Blattgrößen / DIN 6771-6
- 2.2.3 Blattfaltung auf Ablageformat / DIN 824
- 2.2.4 Maßstäbe / DIN ISO 5455
- 2.2.5 Schriftfeld / DIN 6771-1
- 2.2.6 Stückliste / DIN 199-2
- 2.2.7 Linienarten und - breiten/ DIN ISO 128 (DIN 15-1)
- 2.2.8 Beschriftung / DIN 6776-1

#### 2.3 Begriffe DIN 199-1 bis -5

### 3 DARSTELLUNG

#### 3.1 Projektionszeichen

- 3.1.1 Isometrische Projektion / DIN ISO 5456-3
- 3.1.2 Dimetrische Projektion / DIN ISO 5456-4
- 3.1.3 **Normalprojektion** / DIN 6-1 (DIN ISO 5456-2)
- 3.1.4 Projektionslinien
  - 3.1.4.1 Normalprojektion von prismatischen Teilen
  - 3.1.4.2 Normalprojektion von zylindrischen Teilen
  - 3.1.4.3 Normalprojektion von kegeligen Teilen
  - 3.1.4.4 Normalprojektion von kugeligen Teilen

#### 3.2 Notwendige Ansichten

#### 3.3 Darstellungselemente (DIN 6-1)

#### 3.4 Besondere Ansichten (DIN 6-1)

Besondere Lage der Ansicht

#### 3.5 Besondere Darstellungen

#### 3.6 Vereinfachte Darstellungen

- 3.6.1 Gewinde / DIN ISO 6410-1
- 3.6.2 Oberflächenzeichen / DIN ISO 1302

#### 3.7 Schnitte (DIN 6-2)

- 3.7.1 Schnittdarstellung und –verlauf
- 3.7.2 Schraffur
- 3.7.3 **Besonderheiten**
  - 3.7.3.1 Nichtgeschnittene Teile
  - 3.7.3.2 Schnitt von Gewinden

## 2. Grundlagen

### 4 GRUNDREGELN DER BEMAßUNG

#### 4.1 Begriffe / DIN 406-10

#### 4.2 Methoden der Maßeintragung

#### 4.3 Anordnung von Maßen

#### 4.4 Bemaßung von Formelementen

- 4.4.1 Durchmesser
- 4.4.2 Radien
- 4.4.3 Kugel
- 4.4.4 Quadratische Formen
- 4.4.5 Schlüsselweiten
- 4.4.6 Rechteckige Formen
- 4.4.7 Fasen und Senkungen
- 4.4.8 Gewinde
- 4.4.9 Unmaßstäbliche Maße
- 4.4.10 Wiederholdende Formelemente
- 4.4.11 Symmetrische Teile
- 4.4.12 Abwicklungen
- 4.4.13 Beschichtete Teile
- 4.4.14 Meßstellen
- 4.4.15 Besondere Maße / Zusammenfassung



## 2 Grundlagen

### 2.1 Normen

#### 2.1.1 Zweck

Normen sind gemeinschaftliche Vereinheitlichung materieller bzw immaterieller Produkte und **fördern**

- Rationalisierung und Kostenersparnis
- Qualitätssicherung
- Sicherheit für Menschen und Sachen
- Sinnvolle Ordnung
- Internationale Anerkennung

#### 2.1.2 Norminhalte

- Technische Grundlagen für Dienstleistungen
- Objektiv feststellbare Eigenschaften auf die Gebrauchstauglichkeit
- Maße und Toleranzen von materiellen Gegenständen

Technische Grundlagen für Lieferungen	Liefernorm	<b>DIN 267-2</b> , Ausgabe:1984-11 Mechanische Verbindungselemente; Technische Lieferbedingungen; Ausführung und Maßgenauigkeit
Planungsgrundsätze und Grundlagen für Entwurf, Berechnung ...	Planungsnorm	<b>DIN 18005-2</b> , Ausgabe:1991-09 Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten; Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
Untersuchungs-, Prüf- und Meßverfahren	Prüfnorm	<b>DIN ISO 5725-1</b> , Ausgabe:1997-11 Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe (ISO 5725-1:1994)
Wesentliche Eigenschaften und objektive Beurteilungskriterien	Qualitätsnorm	<b>DIN EN ISO 9001</b> , Ausgabe:1994-08 Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001:1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:1994
Festlegungen zur Abwendung von Gefahr für Menschen, Tieren und Sachen.	Sicherheitsnorm	<b>DIN EN 71-6</b> , Ausgabe:1994-09 Sicherheit von Spielzeug - Teil 6: Graphisches Symbol zur Kennzeichnung mit einem altersgruppenbezogenen Warnhinweis
Eigenschaften von Stoffen	Stoffnorm	<b>DIN EN 10020</b> , Ausgabe:1989-09 Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle; Deutsche Fassung EN 10020:1988
Verfahren zum Herstellen, Behandeln und Handhaben von Erzeugnissen	Verfahrensnorm	<b>DIN 6848-1</b> , Ausgabe:1992-04 Kennzeichnung von Darstellungen in der medizinischen Diagnostik
Zeichen oder Symbole zur eindeutigen und rationellen Verständigung	Verständigungsnorm	<b>DIN ISO 5218</b> , Ausgabe:1980-06 Informationsverarbeitung; Datenaustausch, Darstellung des Geschlechts von Menschen

## 2. Grundlagen

### 2.1.3 Norminstitutionen:

DIN = Deutsches Institut für Normung

ISO = International Organisation for Standardisation

EN = Europäische Norm

Von Zeit zu Zeit werden Normen überarbeitet und dem Stand der Technik angepaßt. Teilweise werden alte Normen aus dem Verkehr gezogen oder ggf. durch eine Norm ersetzt.

Ein aktuelles Normverzeichnis ist über folgende Internetadresse abrufbar

<http://www.beuth.de>

### 2.1.4 Nomenklatur :

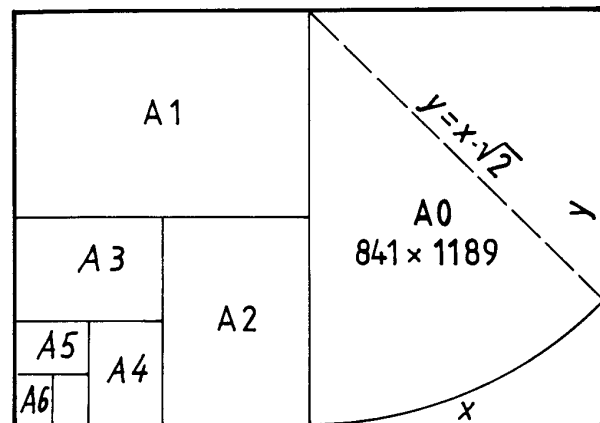
International	<b>ISO 9001</b> , Ausgabe:1994-07 Qualitätssicherungssysteme - Modell zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung
Europäisch	<b>EN ISO 9001/AC</b> , Ausgabe:1997-08 Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems in Design, Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst; Änderung AC (ISO 9001:1994, einschließlich Technische
National	<b>DIN EN ISO 9001</b> , Ausgabe:1994-08 Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001:1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:1994

### 2.2 Zeichnungsnormen

#### 2.2.1 Papierformate / DIN 476-1

Das DIN Formatsystem ist nach 3 Grundsätzen aufgebaut :

- Formate basieren auf dem metrischen Maßsystem  
Ausgangsfläche  $x*y = 1 \text{ m}^2$
- Formatentwicklung durch Hälften  
Die Formate lassen sich durch fortlaufendes Halbieren des Ausgangsformates entwickeln.
- Ähnlichkeit der Formate  
Die Seiten eines Formates verhalten sich  $\frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{2}}$



Die DIN Formate werden nach 3 Reihen unterschieden, wobei die A-Reihe bevorzugt für Zeichnungsformate verwendet wird.

**Die A- Reihe erhält man durch abwechselndes Halbieren der beiden Seitenlängen des Ausgangsformates A0**

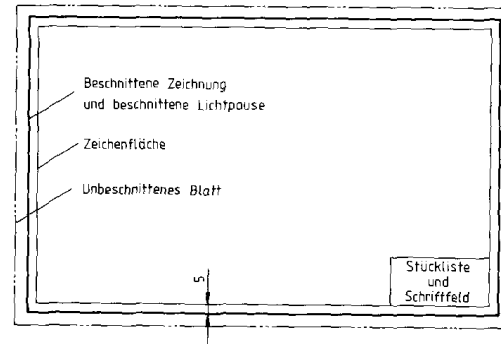
Format	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Fläche	1m <sup>2</sup>	½ m <sup>2</sup>	¼ m <sup>2</sup>	1/8 m <sup>2</sup>	1/16 m <sup>2</sup>	1/32 m <sup>2</sup>	1/64 m <sup>2</sup>
beschnittene Zeichnung	841X1189	594x841	420X594	297X420	210x297	148x210	105x148
unbeschnittene Zeichnung	880X1230	625x880	450X625	330X450	240x330	165x240	120x165

## 2. Grundlagen

### 2.2.2 Blattgrößen / DIN 6771-6

Alle Blattgrößen können im Quer- und Hochformat verwendet werden. Schriftfeld und Stückliste stehen in der unteren rechten Ecke. Abstand zum Blattrand beträgt bei allen Blattgrößen 5 mm.

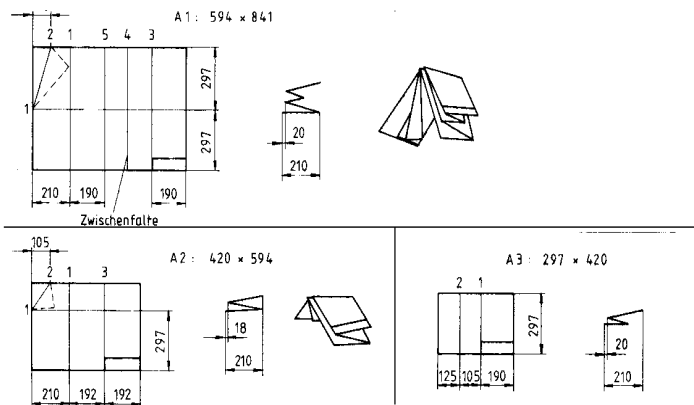
Beim A4-Format wird das Hochformat bevorzugt.



### 2.2.3 Blattfaltung auf Ablageformat / DIN 824

Zum Transport bzw. zur Aufbewahrung von Zeichnungskopien werden diese auf das A4-Format gefaltet.

Die Faltregeln sind so aufgebaut, daß in der rechten unteren Ecke der Schriftkopf zu liegen kommt und links ein Heftrand entsteht.



### 2.2.4 Maßstäbe / DIN ISO 5455

Der in der Zeichnung angewendete Maßstab (scale) ist in das Schriftfeld der Zeichnung einzutragen. Die vollständige Angabe besteht aus dem Wort „Maßstab“ und dem Maßstabverhältnis.

	Empfohlener Maßstab		
	Vergrößerung	50 : 1 5 : 1	20 : 1 2 : 1
Natürlicher Maßstab	1 : 1		
Verkleinerung	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : 20	1 : 50	1 : 100
	1 : 200	1 : 500	1 : 1000
	1 : 2000	1 : 5000	1 : 10000

Wenn mehr als ein Maßstab in einer Zeichnung benötigt wird, dann wird der Hauptmaßstab in das Schriftfeld eingetragen, alle anderen Maßstäbe in der Nähe der Positionsnummer oder am Kennbuchstaben der Einzelheit. Es entfällt das Wort „Maßstab“  
Bsp. : Einzelheit A 5:1

## 2. Grundlagen

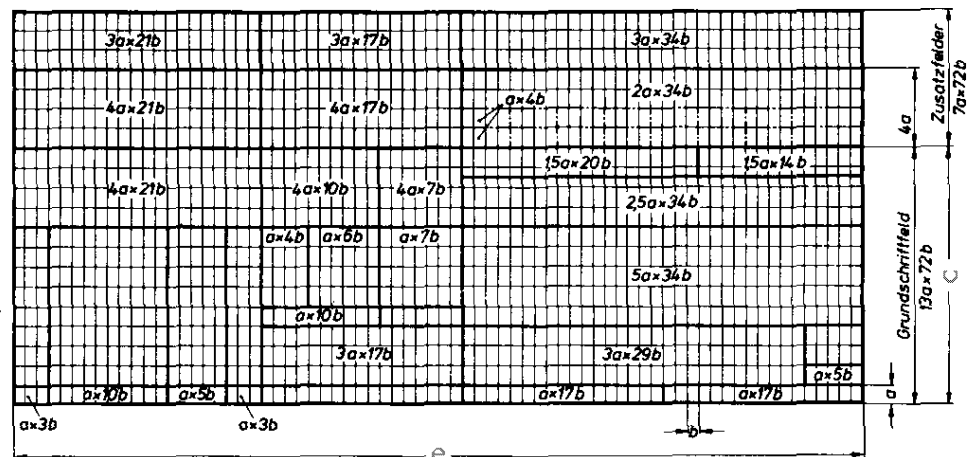
### 2.2.5 Schriftfeld / DIN 6771-1

Jede Zeichnung hat ein Schriftfeld, in dem Angaben über die Benennung, Firma, Zeichnungsnummer, Maßstab, Toleranzen, Werkstoff und Bearbeiter der Zeichnung gemacht werden.

Dieses **Grund-**  
**schriftfeld** kann  
nach oben er-  
weitert werden.

(Verwendungsbereich)		(Zul. Abw)	(Oberfläche)	Maßstab	(Gewicht)
				(Werkstoff, Halbzeug)	
				(Rohteil-Nr)	
				(Modell- oder Gesenk-Nr)	
		Datum	Name	(Benennung)	
		Bearb.			
		Gepf.			
		Norm			
				(Zeichnungsnummer)	Blatt
					Bl.
Zust.	Änderung	Datum	Name (Urspr.)	(Ers. f.)	(Ers. d.)

Die Rastermaße  
sind zur ma-  
schinellen Be-  
schriftung an-  
gepaßt.



#### Rastermaße in mm

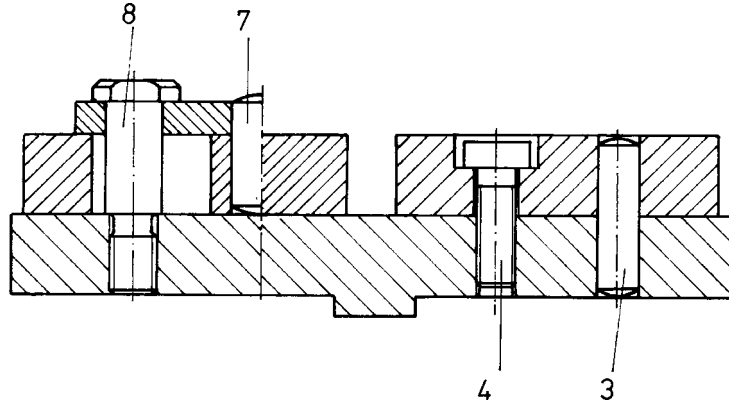
	für Schnell- drucker	Schreib- maschine
a	4,23	4,25
b	2,54	2,6
c	54,99	55,25
e	182,88	187,2

#### Aufgabe 2.:

- Zeichnen Sie auf das unbeschnittene Papier die Schnittränder und die Faltkanten.
- Ergänzen Sie die Umriss des Schriftfeldes.
- Falten Sie das Blatt normgerecht.

## 2. Grundlagen

### 2.2.6 Stückliste / DIN 199-2



Die Stückliste ist ein für den jeweiligen Zweck vollständiges, formal aufgebautes Verzeichnis für einen Gegenstand (z.B. Baugruppe), das alle zugehörigen Teile unter Angabe von Bezeichnung, Menge und Einheit enthält.

Pos.	Menge	Einheit	Benennung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung																
1	1	Stk	Grundplatte	61059.01.01 Rund 190 DIN 1013 - St 37-2																	
2	1	Stk	Führungsbacke	61059.02.01 Flach 110 x 25 - 85 DIN 1017 - St 37-2																	
3	2	Stk	Zylinderstift	61059.03.00 ISO 2338 - 10 m6 x 36 - St	DIN EN ISO 2338																
4	2	Stk	Zylinderschraube mit Innensechskant	61059.04.00 DIN 6912 - M10 x 30 - 8.8																	
5	1	Stk	Gleitbacke	61059.05.01 Flach 110 x 25 - 85 DIN 1017 - St 50-2																	
6	1	Stk	Spannhebel	61059.06.01 Flach 70 x 8 x 165 DIN 1017 - St 50-2																	
7	1	Stk	Zylinderstift	61059.07.00 ISO 2338 - 14 m6 x 28 - St	DIN EN ISO 2338																
8	1	Stk	Bolzen mit Gewindezapfen	61059.08.02 C 35K																	
				<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Datum</td> <td colspan="2">Name</td> </tr> <tr> <td>Bearb.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gepr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Norm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Datum		Name		Bearb.				Gepr.				Norm			
Datum		Name																			
Bearb.																					
Gepr.																					
Norm																					
				<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Spannvorrichtung</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">61059-00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;">Blatt 1 Bl.</td> </tr> </table>		Spannvorrichtung			61059-00					Blatt 1 Bl.							
Spannvorrichtung																					
61059-00																					
		Blatt 1 Bl.																			
		Zust. Änderung		Datum Name																	

## 2. Grundlagen

### 2.2.7 Linienarten und -breiten/ DIN ISO 128 (DIN 15-1)

Linienart		Benennung	
A		Volllinie	breit
B		Volllinie	schmal
C		Freihandlinie	schmal
D		Zickzacklinie	schmal
E		Strichlinie	breit
F		Strichlinie	schmal
G		Strichpunktlinie	schmal
H		Strichpunktlinie	schmal, jedoch an den Enden und an Richtungsänderungen breit
J		Strichpunktlinie	breit
K		Strich-Zweipunktlinie	schmal

In technischen Zeichnungen wird vielfach von Symbolen in Form von Linien und Zeichen Gebrauch gemacht. Ihre Inhalte sind in Normen verbindlich festgelegt. Diese Symbole ersparen oft wortreiche Erklärungen und sind international verständlich. Art und Breite von Linien sind in technischen Zeichnungen Sinnbild festgelegter Eigenschaften, Bezeichnungen und Ausführung sind in DIN ISO 128 festgelegt.

Die Linienbreite sind in Stufen mit dem Stufensprung  $\sqrt{2}$  genormt.

Die anzuwendende Linienbreite wendet sich nach der Art und Größe der Zeichnung. Es sind die Linienbreiten

0,25  
0,35  
0,5  
0,7

zu bevorzugen.

Welche Linienart mit welcher Linienbreite auszuführen ist, kann aus untenstehender Tabelle entnommen werden.

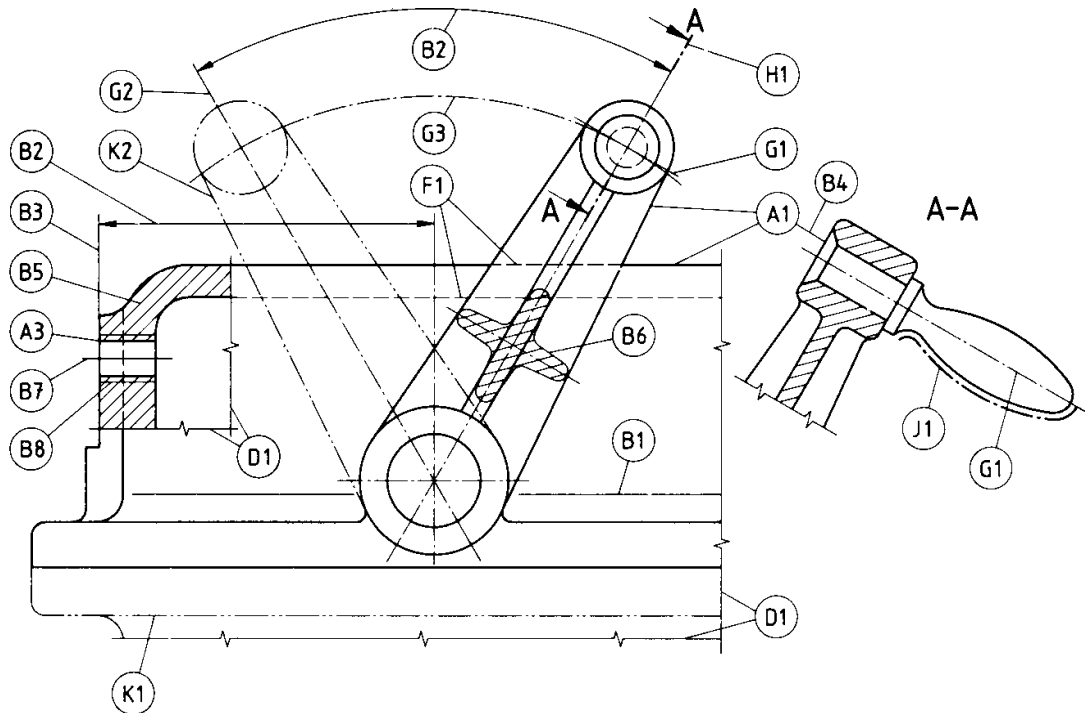
Linienbreite	zugehörige Linienbreiten (Nennmaße in mm) für		Maß- und Textangaben: graphische Symbole nach DIN 32 830 Teil 2
	A E (H) J	B C D F G (H) K	
0,25	0,25	0,13	0,18
0,35	0,35	0,18	0,25
0,5	0,5	0,25	0,35
0,7	0,7	0,35	0,5
1	1	0,5	0,7
1,4	1,4	0,7	1
2	2	1	1,4

Fettgedruckte Linienbreiten sind zu bevorzugen

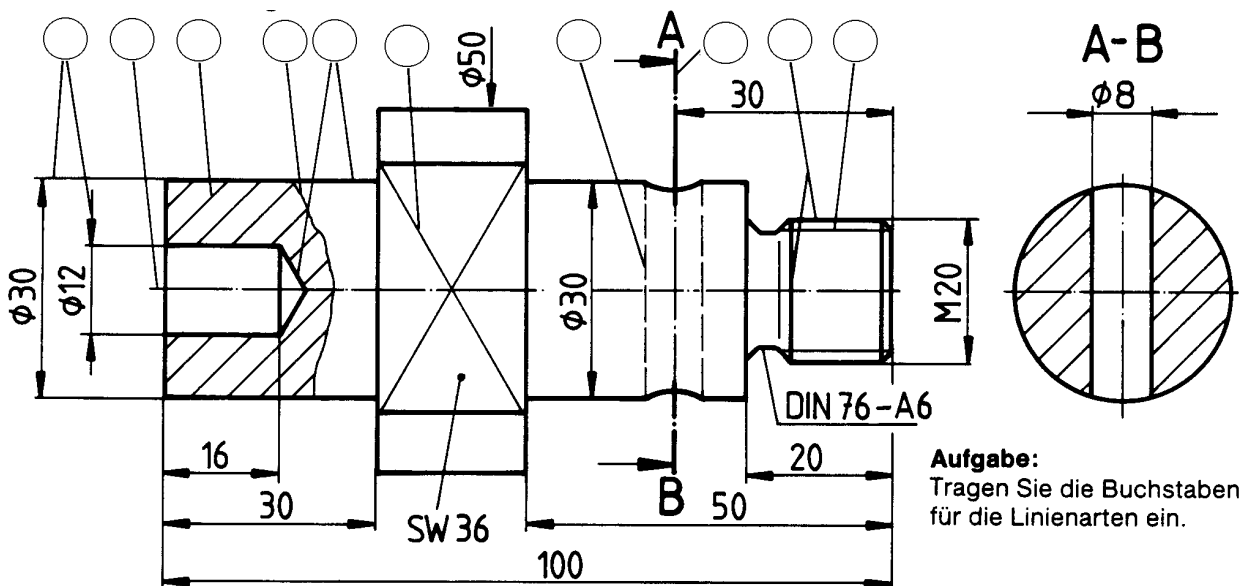
DIN 15 Teil 1	Linienart	Anwendungen (Aufzählung)	
		entsprechend ISO 128 - 1982	zusätzliche Anwendung
A		1. sichtbare Kanten 2. sichtbare Umrisse	3. Gewindepitzen 4. Grenze der nutzbaren Gewindelänge 5. Hauptdarstellungen in Diagrammen, Karten, Fließbildern 6. Systemlinien (Stahlbau)
B		1. Lichtkanten 2. Maßlinien 3. Maßhilfslinien 4. Hinweislinien 5. Schraffuren 6. Umrisse am Ort eingeklappter Schnitte 7. Kurze Mittellinien	8. Gewindegrund 9. Maßlinienbegrenzungen 10. Diagonalkreuz zur Kennzeichnung ebener Flächen 11. Biegelinien 12. Umrahmungen von Einzelheiten 13. Kennzeichnung sich wiederholender Einzelheiten, z. B. Fußkreise bei Verzahnungen 14. Umrahmungen von Prüfmaßen 15. Faser und Walzrichtungen 16. Lagerichtung von Schichtungen (z. B. Trafoblech) 17. Projektionslinien 18. Rasterlinien
C D	 	1. Begrenzung von abgebrochenen oder unterbrochen dargestellten Ansichten und Schnitten, wenn die Begrenzung keine Mittellinie ist. )	
E		1. verdeckte Kanten ?) 2. verdeckte Umrisse ?)	3. mögliche Kennzeichnung zulässiger Oberflächenbehandlung
F		1. verdeckte Kanten 2. verdeckte Umrisse	
G		1. Mittellinien 2. Symmetrielinien 3. Trajektorien	4. Teilkreise bei Verzahnungen 5. Lochkreise 6. Teilungsebenen (Formteilung)
H		1. Kennzeichnung der Schnittebene ?)	
J		1. Kennzeichnung geforderter Behandlungen (z. B. Wärmebehandlung)	2. Kennzeichnung der Schnittebene
K		1. Umrisse von angrenzenden Teilen 2. Grenzstellungen von beweglichen Teilen 3. Schwerlinien 4. Umrisse (ursprüngliche) vor der Verformung 5. Teile, die vor der Schnittebene liegen	6. Umrisse von wahlweisen Ausführungen 7. Fertigformen in Rohteilen 8. Umrahmungen von besonderen Feldern/Bereichen (z. B. für Kennzeichnungen von Teilen)

Untenstehendes Beispiel zeigt die Verwendung der unterschiedlichen Linienarten in einer technischen Zeichnung.

Buchstaben und Ziffern entsprechen den Anwendungen, die in der darüberliegenden Tabelle aufgeführt sind.



Aufgabe 2.2.7.A1



**Aufgabe:**  
Tragen Sie die Buchstaben für die Linienarten ein.

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/2270a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/2270a1.pdf)



## 2. Grundlagen

### 2.2.8 Begriffe DIN 199-1 bis -5

Änderungsablauf	Ist die für eine Änderung festgelegte Reihenfolge von Änderungsmaßnahmen
Einzelteil - Zeichnung	Enthält ein Einzelteil ohne die räumliche Zuordnung zu anderen Teilen
Entwurf - Zeichnung	bringt eine Darstellung, über deren endgültige Ausführung noch nicht entschieden wurde.
Fertigungs - Zeichnung	enthält die Darstellung eines Teiles mit weiteren Angaben für die Fertigung
Gruppen - Zeichnung	zeigt maßstabsgetreu die räumliche Lage und die Form der zu einer Gruppe zusammengefaßten Teile.
Normteil	Ist ein Gegenstand, der in einer Norm festgelegt ist
Original – Zeichnung	Ist eine als Unikat, dauerhaft gespeicherte Zeichnung, deren Informationsinhalt als verbindlich erklärt wurde.
Positionsnummern	Ist eine Nummer, die den in Stücklisten aufgeführten, auf Zeichnungen dargestellten Gegenständen als ordnendes Merkmal zugeordnet ist.
Rohteil	Ist ein zur Herstellung eines bestimmten Gegenstandes spanlos gefertigtes Teil, das noch einer Bearbeitung bedarf.
Sammel – Zeichnung	Ist eine Technische Zeichnung, bei der mehrere Teile in einer oder mehreren Darstellungen ohne räumliche Zuordnung zusammengefaßt sind.
Skizze	ist eine nicht unbedingt maßstäbliche, vorwiegend freihändig erstellte Zeichnung
Stückliste	ist ein für den jeweiligen Zweck vollständiges, formal aufgebautes Verzeichnis für einen Gegenstand (z.B. Baugruppe), das alle zugehörigen Teile unter Angabe von Bezeichnung, Menge und Einheit enthält.
Technische Unterlage	dient durch ihren Informationsinhalt technischen Zwecken
Technische Zeichnung	ist eine Zeichnung in der für technische Zwecke erforderlichen Art und Vollständigkeit, z. B. durch Einhalten von Darstellungsregeln und Maßeintragung.
Teil	Ist ein Gegenstand, für dessen weitere Aufgliederung aus Sicht des Anwenders dieses Begriffes kein Bedürfnis besteht.
Teil – Zeichnung	zeigt ein Teil ohne räumliche Zuordnung zu anderen Teilen.
Varianten	Sind Gegenstände ähnlicher Form und / oder Funktion mit einem in der Regel hohen Anteil identischer Gruppen oder Teile.
Zeichnung	ist eine aus Linien bestehende bildliche Darstellung
Zeichnungssatz	ist die Gesamtheit aller Zeichnungen, die zur vollständigen Darstellung eines Gegenstandes erforderlich sind.
Zusammenbau – Zeichnung	dient zur Erläuterung von Zusammenbauvorgängen

## 2. Grundlagen

### 2.2.9 Beschriftung / DIN 6776-1

Die wichtigsten Anforderungen an eine Beschriftung sind

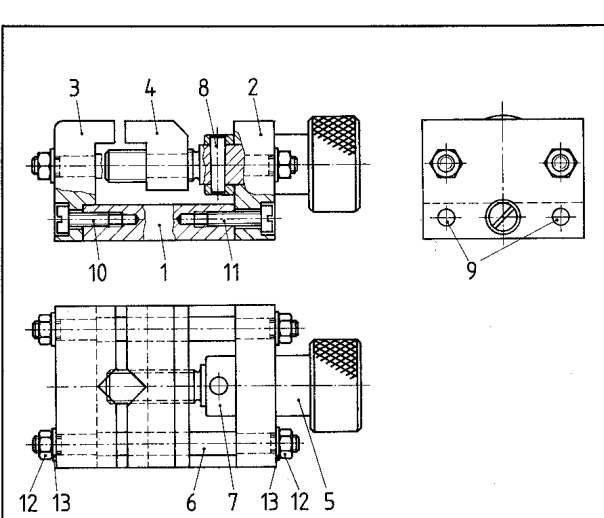
- Lesbarkeit
- Einheitlichkeit
- Eignung für photographische Reproduktionsverfahren.

Die Bemessungsgrundlage für eine Schrift ist die Höhe der Großbuchstaben.  
Es sind folgende Nenngrößen festgelegt:

2,5 – 3,5 – 5 – 7 – 10 – 14 – 20 (mm)

Um die Eindeutigkeit auch ähnlicher Zeichen zu gewährleisten, wurden verschiedene Schriftformen festgelegt.

### Aufgabe 2.2.zu den Grundlagen:



13	4	Scheibe	DIN 125 - 5,3 - St	
12	4	Sechskantmutter	ISO 4032 - M5 - 6	
11	1	Zylinderschraube	DIN 84 - M5 x 16 - 5.8	
10	1	Zylinderschraube	DIN 84 - M5 x 12 - 5.8	
9	4	Zylinderstift	DIN 7 - 5m6 x 16 - St	
8	1	Kegelstift	DIN 1 - 4 x 18 - St	
7	1	Stellring	50015	
6	2	Führungsstange	50014	
5	1	Spindel	50013	
4	1	Laufbacken	50012	
3	1	Backen	50011	
2	1	Backen	50010	
1	1	Grundkörper	50009	
Pos.	Menge	Benennung	Sachnummer / Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	2	3	4	5
		Datum	Name	Benennung
		Bearb. 14.6.91	Schulze	Schraubstock
		Gepr. 17.6.91	Meyer	
		Norm		
				Maßstab
				1 : 1
				Zeichnungs-Nr.
				50008
Zust.	Änderung	Datum	Name	

1. Wie heißt die besondere Art dieser Zeichnung :  
.....
2. Wie heißt das Feld, das sich zwischen dem Schriftfeld und den Zeichenfeld befindet?  
.....
3. Aus wieviel Positionen besteht der Schraubstock ?  
.....
4. Wieviel verschiedene Positionen sind Normteile?  
.....

[http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/2290a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/2290a1.pdf)

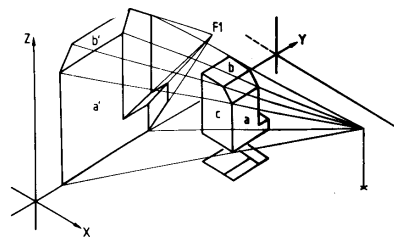
## 3 Darstellung

### 3.1 Projektionszeichnen

Die Projektion ist im Zeichnungswesen eine Methode, bei der die bestimmenden Punkte eines Gegenstandes (z.B. Eckpunkte eines Körpers) mit Hilfe von Projektionslinien auf eine oder mehrere Bildebenen (Projektionsebenen) abgebildet werden.

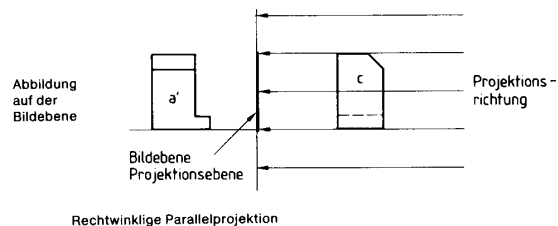
Die Projektionslinien sind gedachte Linien (Strahlen) die entweder

- von einem zentralen Punkt ausgehen



oder

- aus dem Unendlichen kommend durch die bestimmenden Punkte des Gegenstandes gehen
- und diesen auf der Bildebene abbilden.



#### 3.1.1 Isometrische Projektion / DIN ISO 5456-3

Die isometrische Darstellung wird dann gewählt, wenn in drei Ansichten Wesentliches gezeigt werden soll.

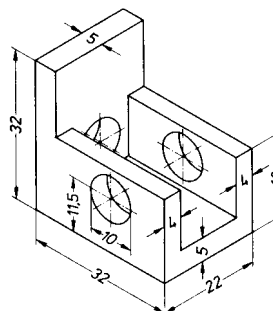
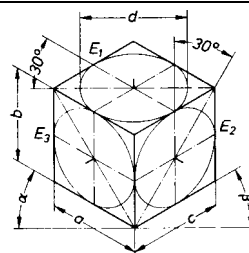
Dabei gilt :

Koordinatenverhältnis :

$$a : b : c = 1 : 1 : 1$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\beta = 30^\circ$$



## 3. Darstellung

### 3.1.2 Dimetrische Projektion / DIN ISO 5456-4

Die dimetrische Darstellung wird dann gewählt, wenn in einer Ansicht Wesentliches gezeigt werden soll.

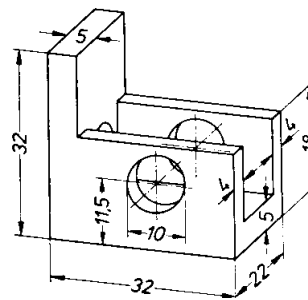
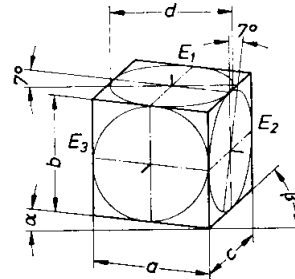
Dabei gilt :

Koordinatenverhältnis :

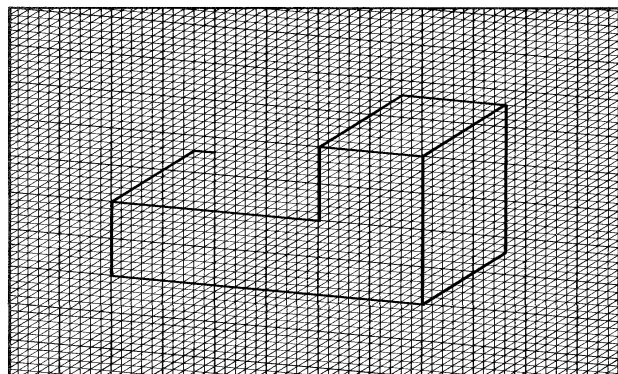
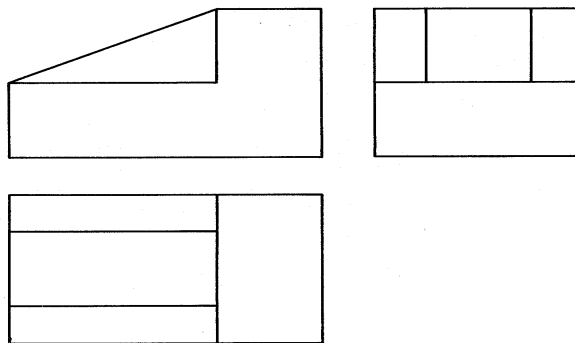
$$a : b : c = 1 : 1 : \frac{1}{2}$$

$$\alpha = +7^\circ$$

$$\beta = +42^\circ$$



Aufgabe :



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3100a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3100a1.pdf)

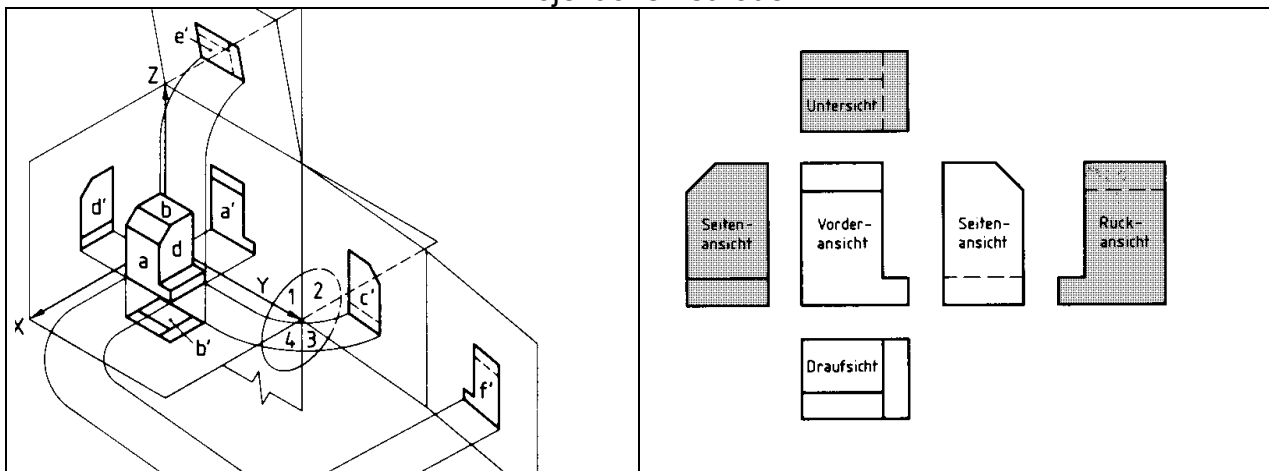
## 3. Darstellung

### 3.1.3 Normalprojektion / DIN 6-1 (DIN ISO 5456-2)

		Allgemein- toleranzen ISO 2768 - m	Maßstab 1:1
			Halbzeug - Werkstoff Rd DIN 668 - 90 x 80 - 16 MnCr 5
Datum	Name	Benennung	

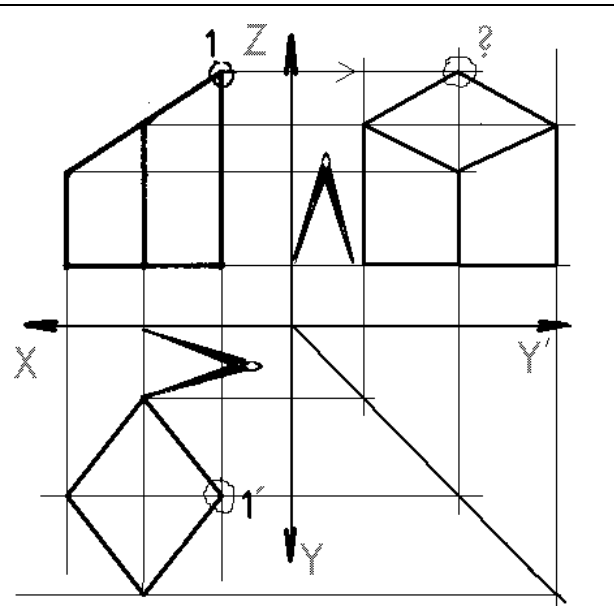
Die Normalprojektion ist eine rechtwinklige Parallelprojektion, bei der die gewählten Hauptansichten oder auch Symmetrielinien eines Gegenstandes parallel zu einer oder mehreren Bildebenen liegen.

#### Projektionsmethode 1



### 3.1.4 Projektionslinien

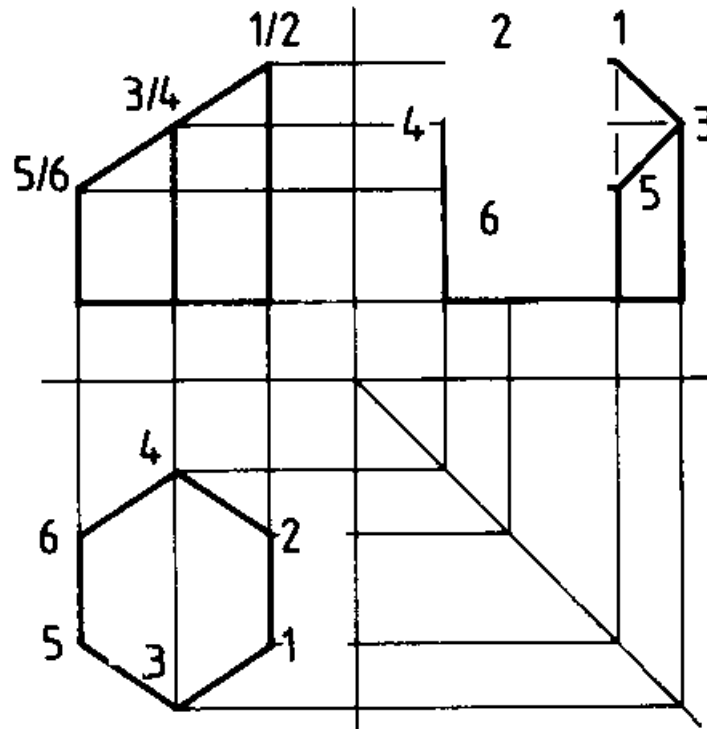
Die genormte Lage der Ansichten, in der Gegenstände dargestellt sind, erlaubt es, aus zwei Ansichten die Dritte zu entwickeln.  
So haben in Vorder- und Seitenansicht alle gemeinsamen Punkte die gleiche Höhe im Koordinatensystem, in Vorder- und Draufsicht liegen identische Punkte senkrecht untereinander. Wird z.B. Punkt 1 in der Seitenansicht gesucht, so projiziert man Punkt 1 horizontal in den Quadranten der Seitenansicht. 1' wird anschließend auf die Spiegelgerade projiziert, senkrecht über diesem Schnittpunkt liegt nun der gesuchte Punkt.



### 3. Darstellung

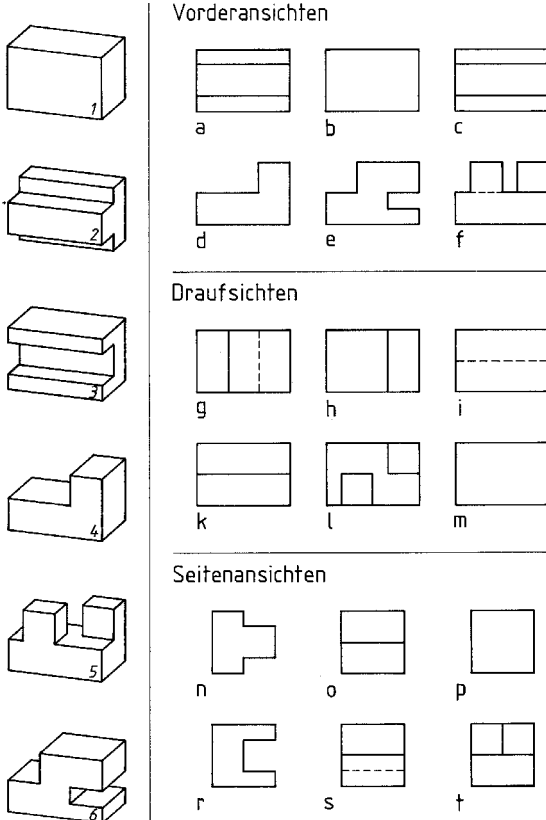
#### 3.1.4.1 Normalprojektion von prismatischen Teilen

Ergänzen Sie die  
Seitenansicht



Lösung [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3141A1.PDF](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3141A1.PDF)

#### Aufgabe 3.1.4.2 :

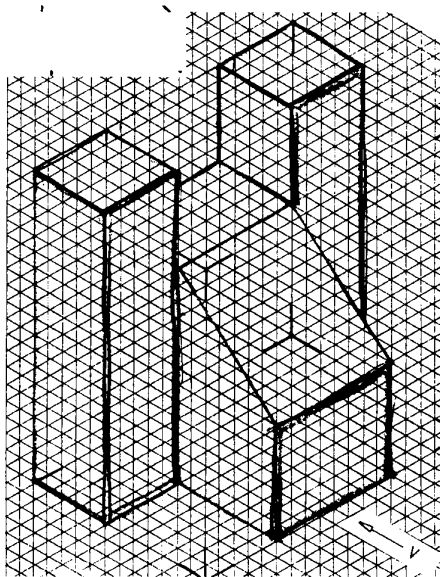
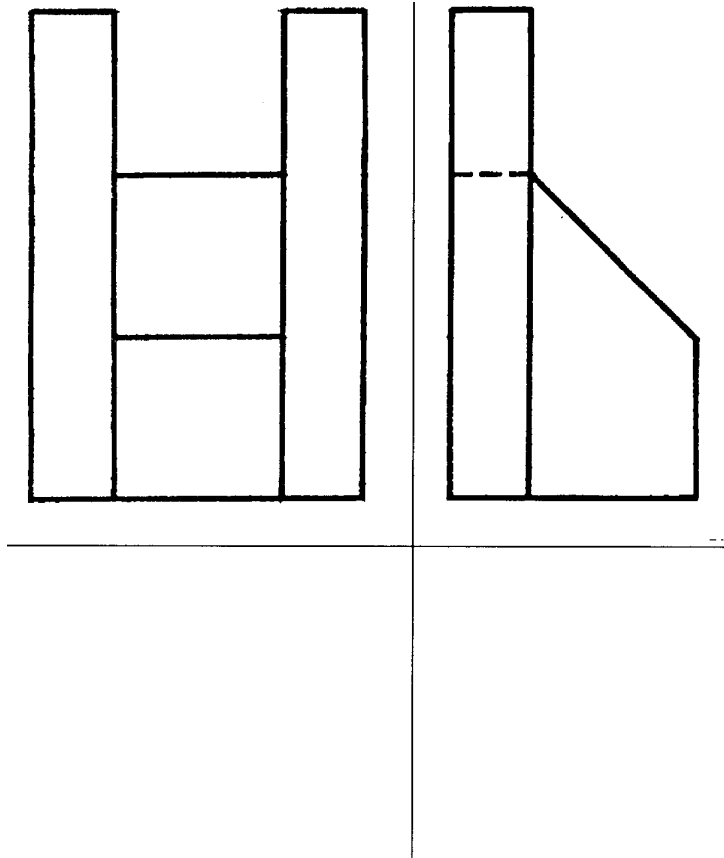


Körper	1	2	3	4	5	6
Vorderansicht	b	a				
Draufsicht	m					
Seitenansicht	p					

Lösung : [3130a1.pdf](#)

### 3. Darstellung

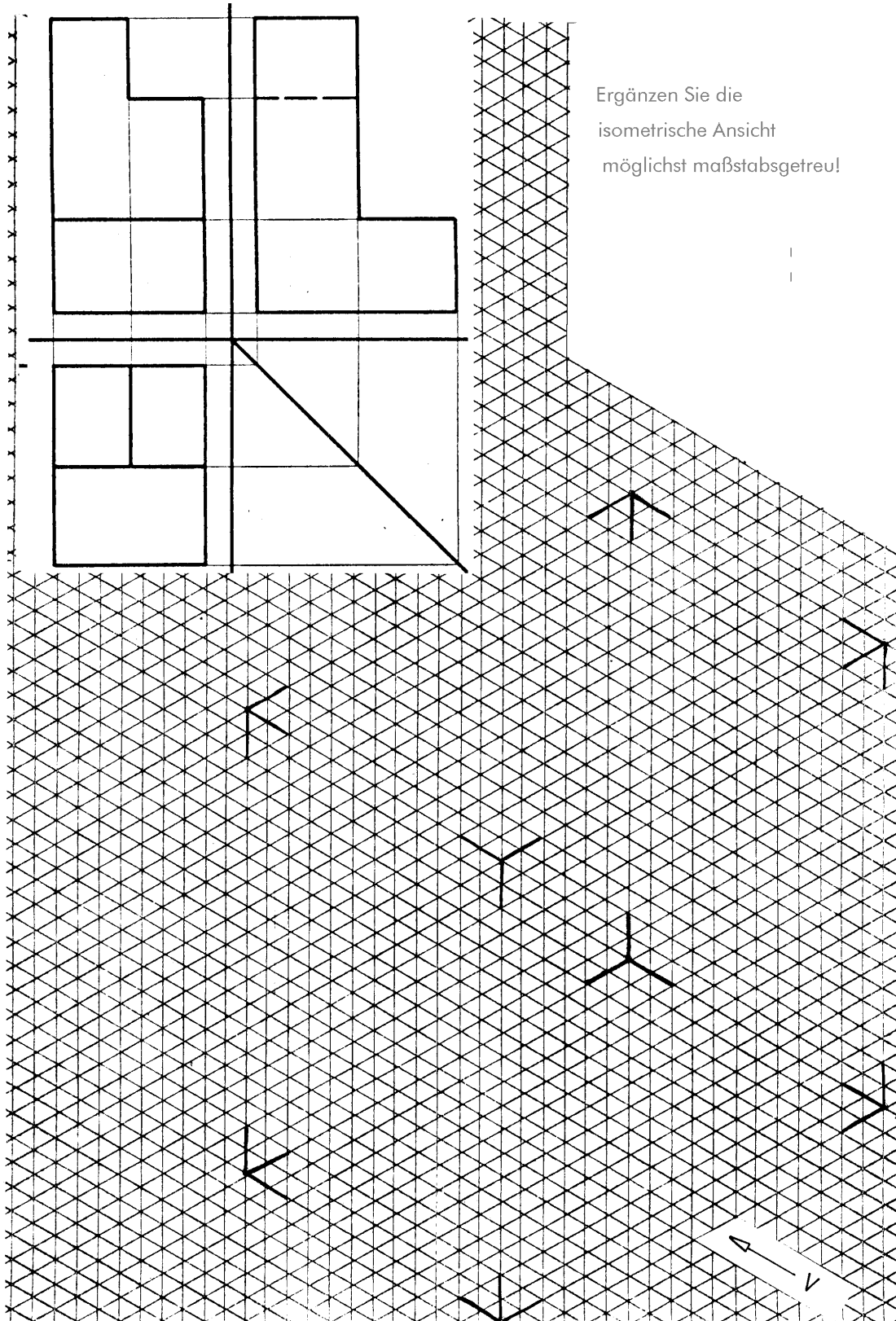
Ergänzen Sie die fehlende Ansicht  
Aufgabe 3.1.4.3



[3140a1.pdf](#)

### 3. Darstellung

#### Aufgabe 3.1.4.4



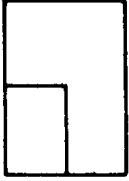
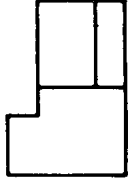
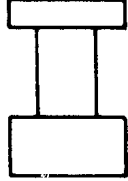
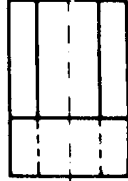
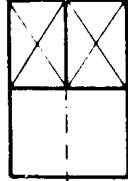
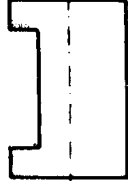
[3141a2.pdf](#)



### 3. Darstellung

#### Aufgabe 3.1.4.5

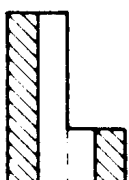
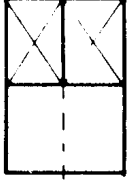
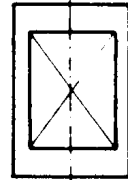
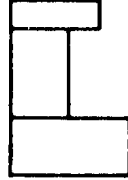
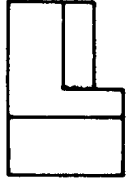
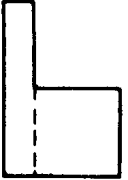
*Vorderansichten*

A
B
C
D
E
F

---

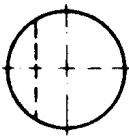
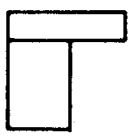
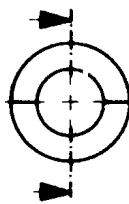

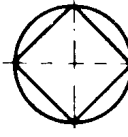
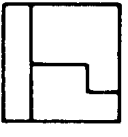
*Seitenansichten*

1
2
3
4
5
6

---

*Draufsichten*

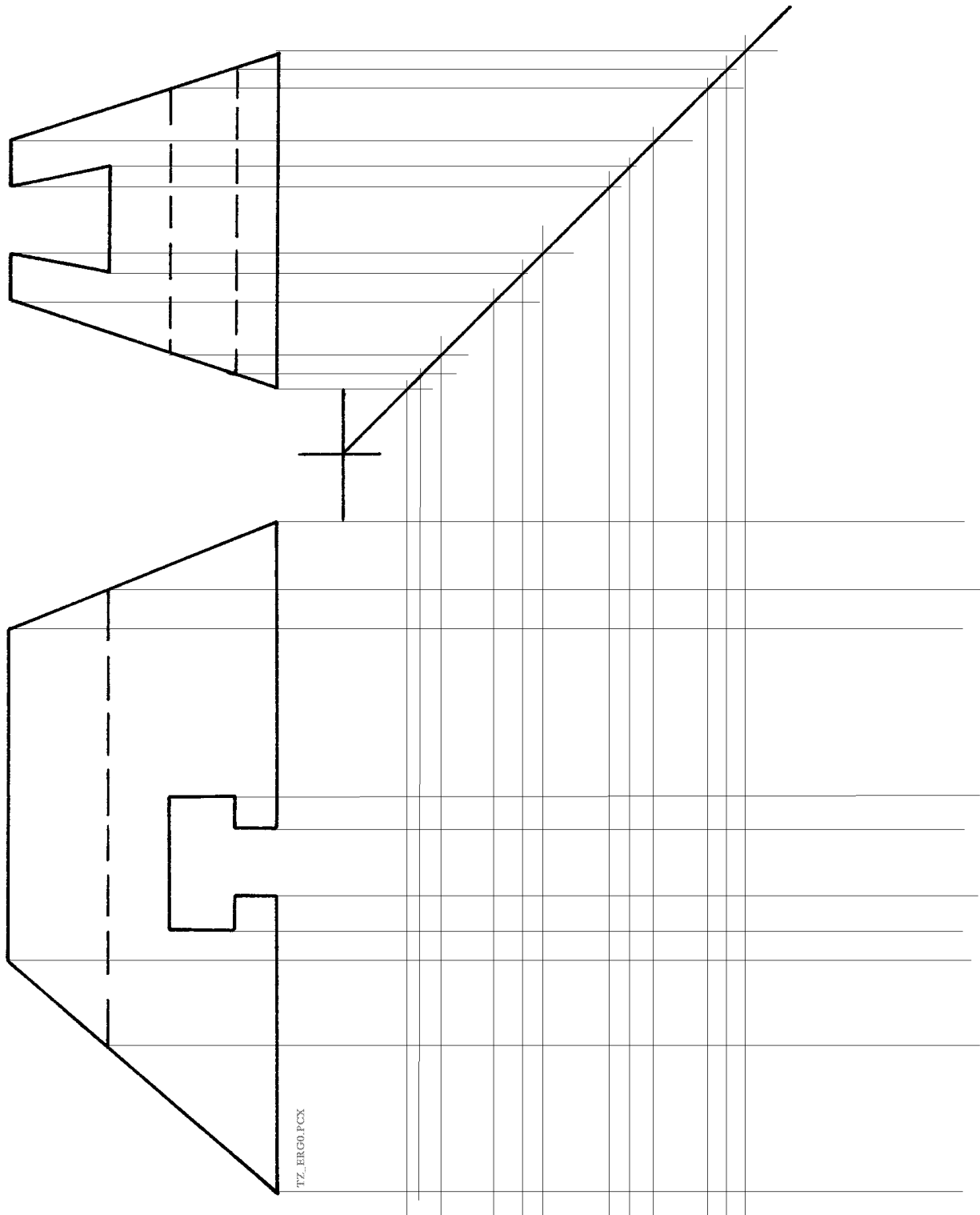
1
2
3
4
5
6

TZ\_ZU01.PCX

<i>zur Vorderansicht</i>	A	B	C	D	E	F							
<i>gehört die Seitenansicht</i>													
<i>gehört die Draufsicht</i>													

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3130a2.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3130a2.pdf)

### 3. Darstellung

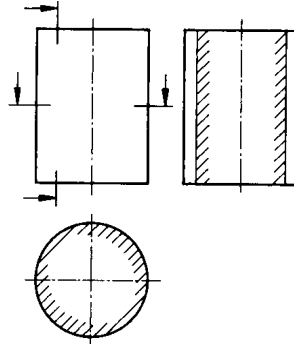


Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3141a3.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3141a3.pdf)

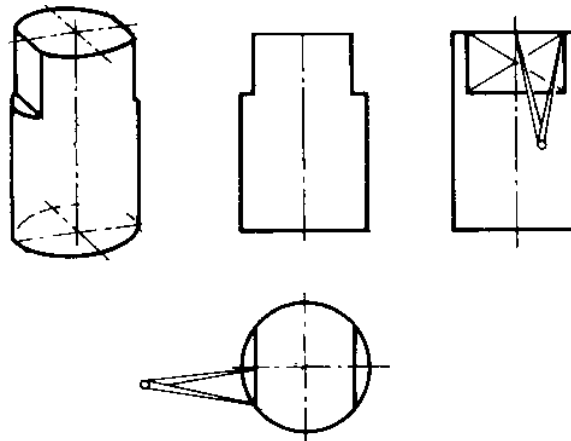
## 3. Darstellung

### 3.1.4.2 Normalprojektion von zylindrischen Teilen

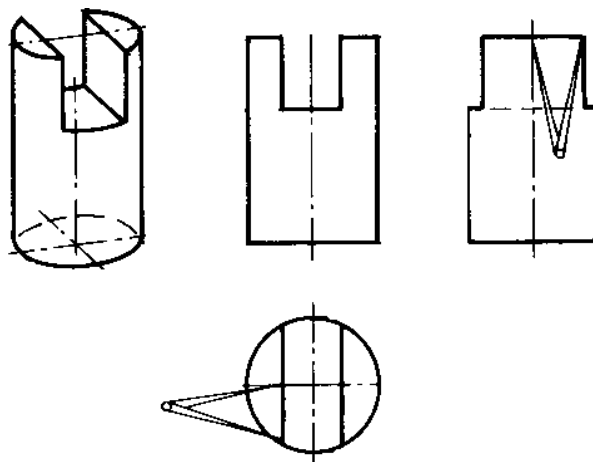
Achsparallele Schnitte bei zylindrischen Teilen



Abflachung eines zylindrischen Teiles in 3 Ansichten



Ausschnitt eines zylindrischen Teiles in 3 Ansichten



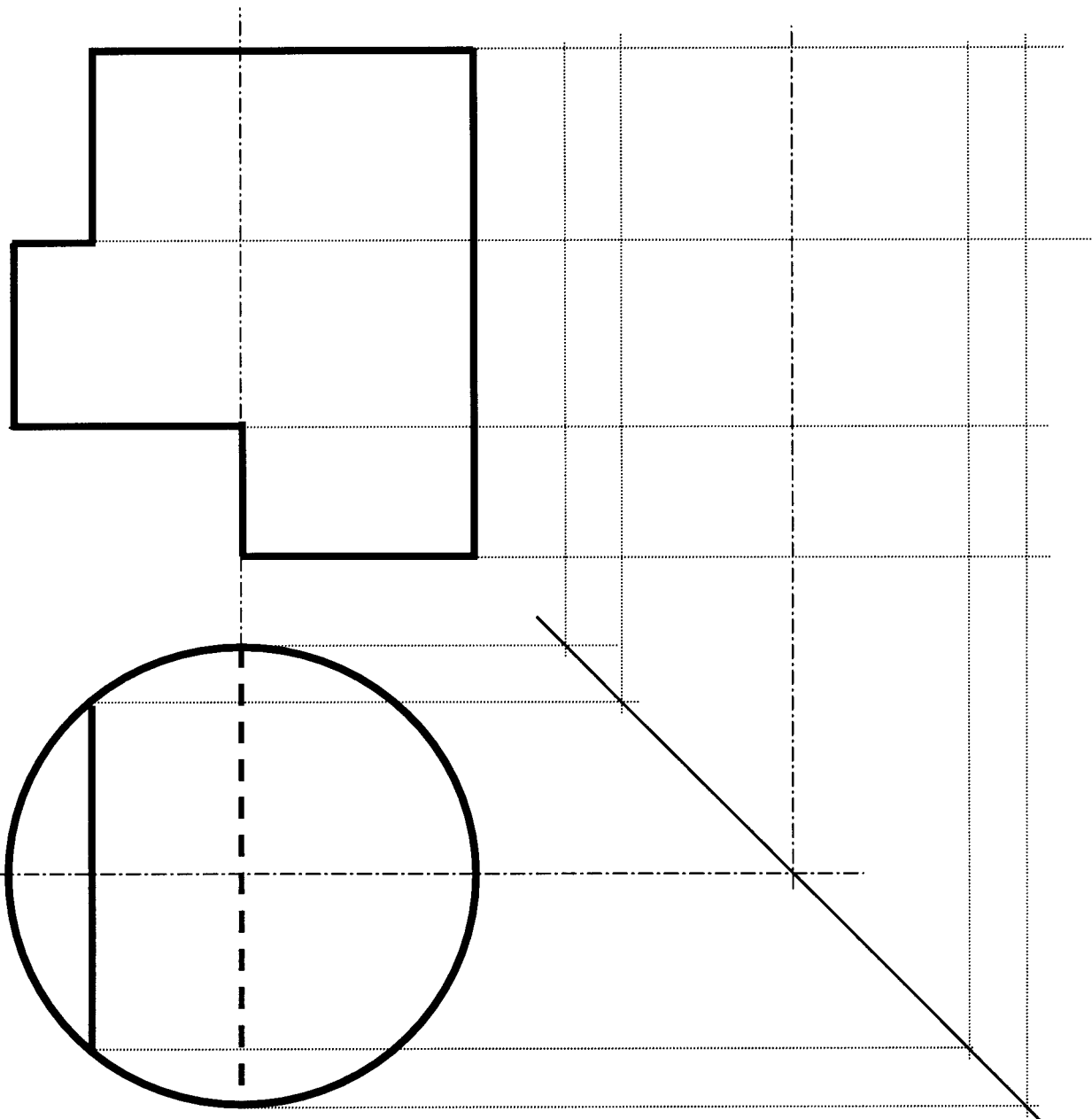
### 3. Darstellung

**Aufgabe :**

Wie nennt man die fehlende Ansicht ? .....

Numerieren Sie die Schnittpunkte in den zwei Ansichten !

Ergänzen Sie diese Ansicht



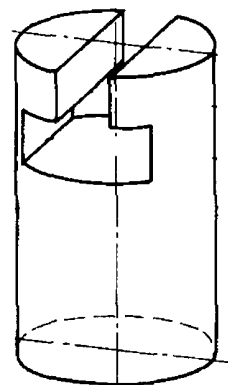
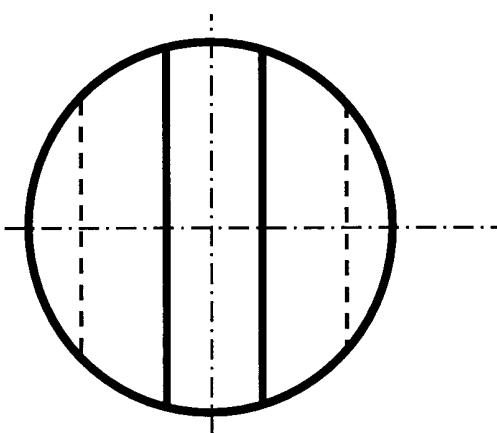
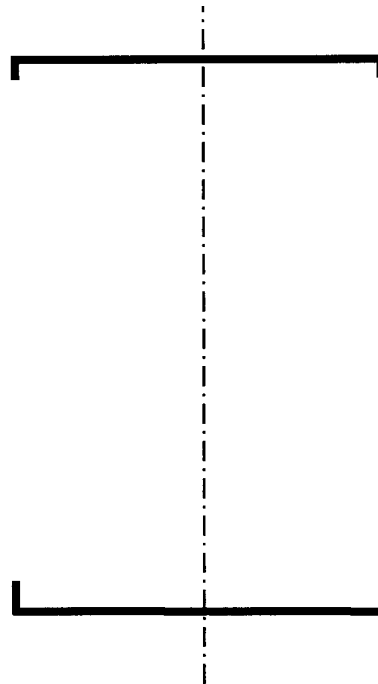
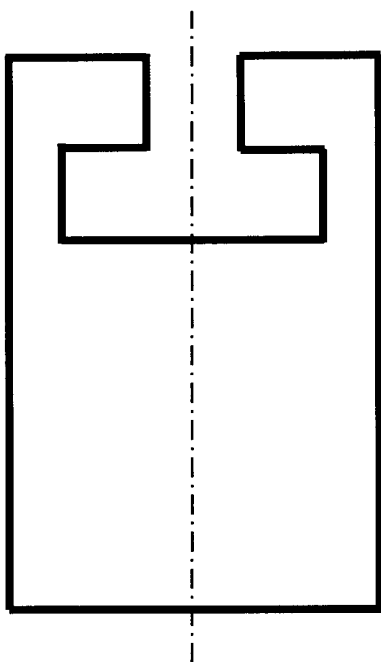
Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3142a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3142a1.pdf)

#### Aufgabe 3.1.4.7 :

Wie nennt man die fehlende Ansicht ? .....

Numerieren Sie die Schnittpunkte in den zwei Ansichten !

Ergänzen Sie diese Ansicht

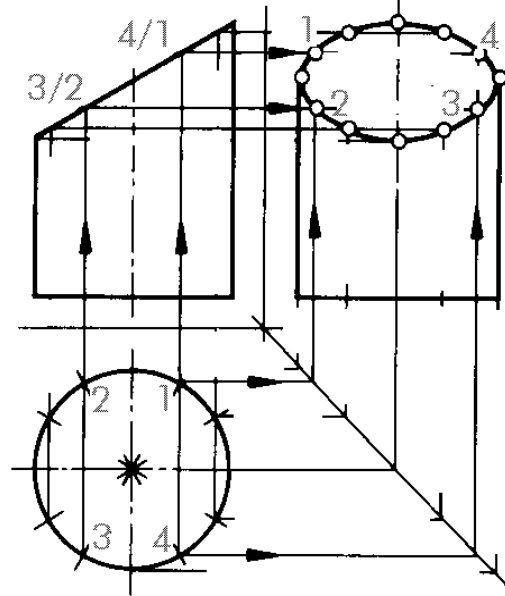


Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3142a2.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3142a2.pdf)

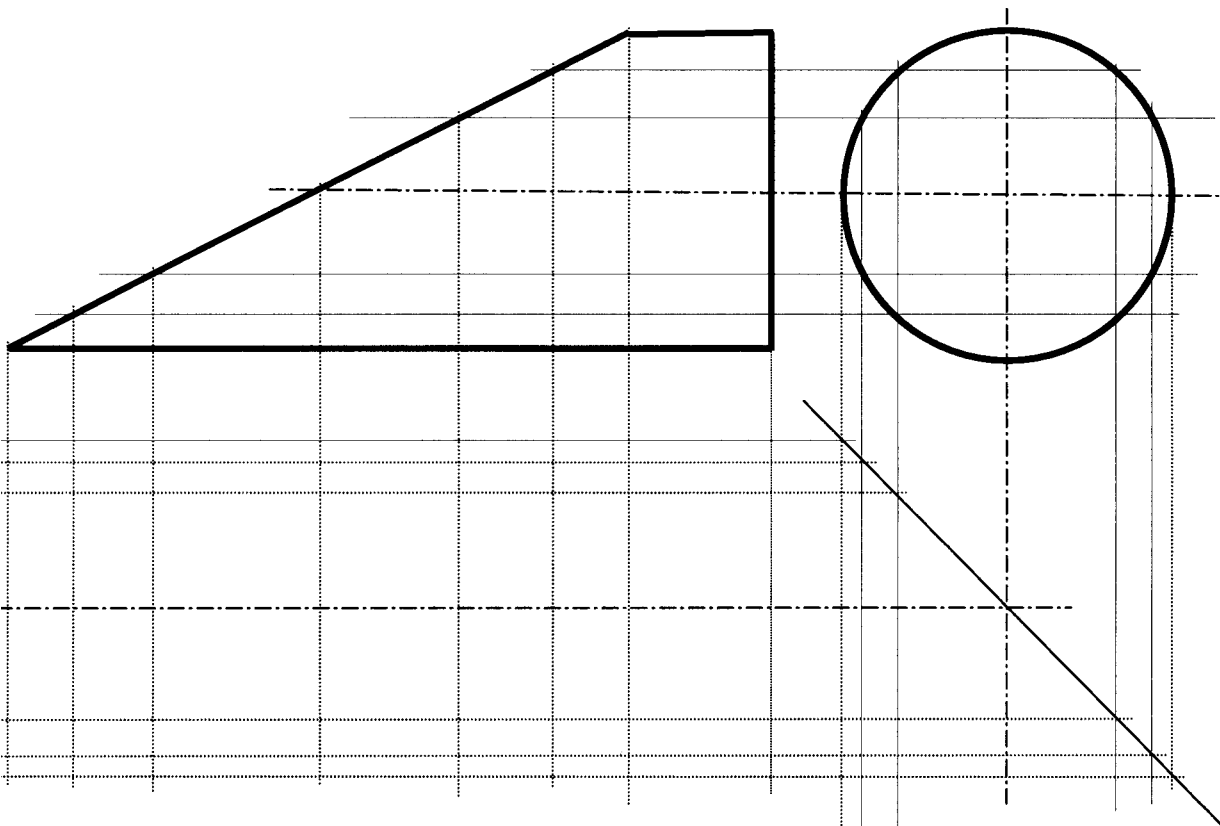
### 3. Darstellung

#### Achsschräge Schnitte zylindrischer Körper

1. Der Umfang wird in beliebig viele Teile geteilt (meistens 12 x 30°).  
(hier in der Draufsicht)
2. Die Schnittpunkte der Hilfspunkte werden in 2 Ansicht projiziert  
(hier Vorderansicht)
3. Die Schnittpunkte und die Hilfspunkte werden in die 3. Ansicht projiziert.  
(Seitenansicht)
4. Die Punkte werden mit einer Freihandlinie oder einem Kurvenlineal (Burmestersatz) verbunden.



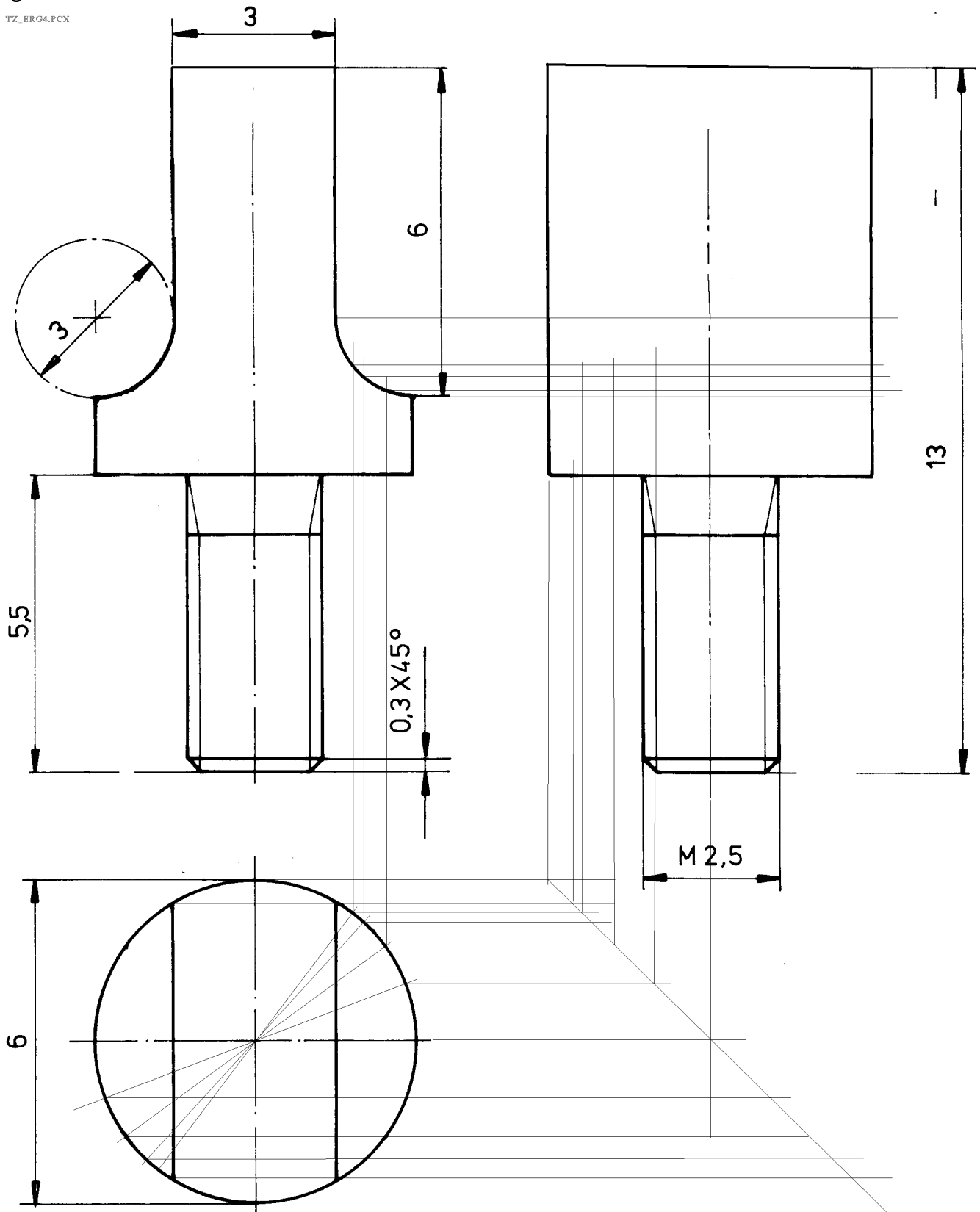
Ergänzen Sie die - sicht



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3142a3.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3142a3.pdf)

Ergänzen Sie die Seitenansicht:

TZ\_HRG4.PCX



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3142a4.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3142a4.pdf)

### 3. Darstellung

#### Aufgabe :

#### Allg. Angaben

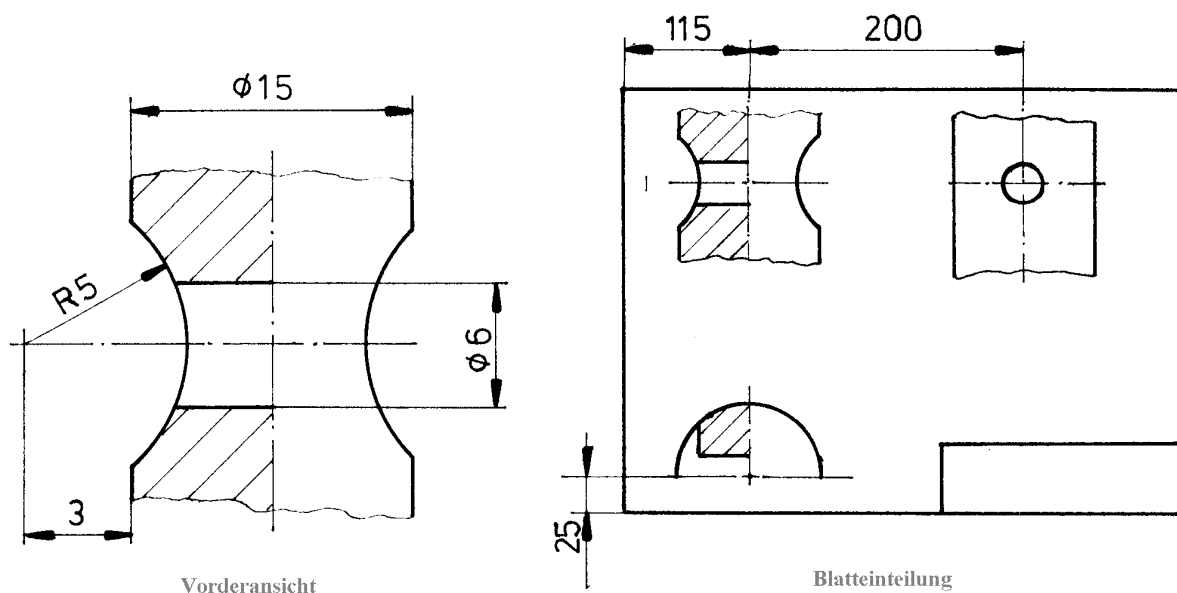
Benennung : <b>STOPFEN 2</b>	Werkstoff : <b>Hostaform</b>
Zchn. Nr.: <b>2.001.07</b>	Maßstab <b>10 : 1</b>
Oberfläche :	Freimaßtoleranz :
Paßmaße :	

#### Ausführung

Blattgröße : <b>A3</b>	Tuschzeichnung : <b>NEIN</b>
vollständig bemaßt : <b>nein</b>	Transparent : : <b>NEIN</b>
	Blatt gefaltet : <b>JA</b>

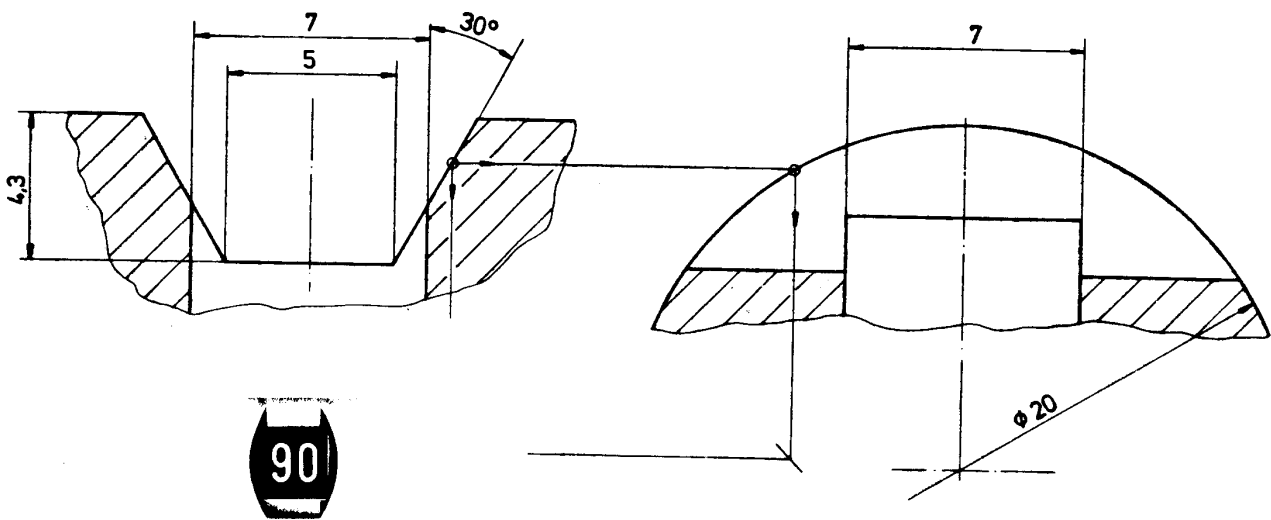
#### Ansichten

Vorderansicht : <b>JA</b>	Seitenansicht : <b>JA</b>
Draufsicht : <b>JA</b>	



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3142a5.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3142a5.pdf)





Konstruieren Sie die Durchdringungslinien in den Ansichten.

Allg. Angaben

Benennung : <b>Skalenfenster</b>	Werkstoff : <b>20 CrMo4</b>
Zchn. Nr.: <b>2.002.04</b>	Maßstab <b>10 : 1</b>
Oberfläche :	Freimaßtoleranz :
Paßmaße :	

Ausführung

Blattgröße : <b>A3</b>	Tuschzeichnung : <b>NEIN</b>
vollständig bemaßt : <b>nein</b>	Transparent : <b>NEIN</b>
	Blatt gefaltet : <b>JA</b>

Ansichten

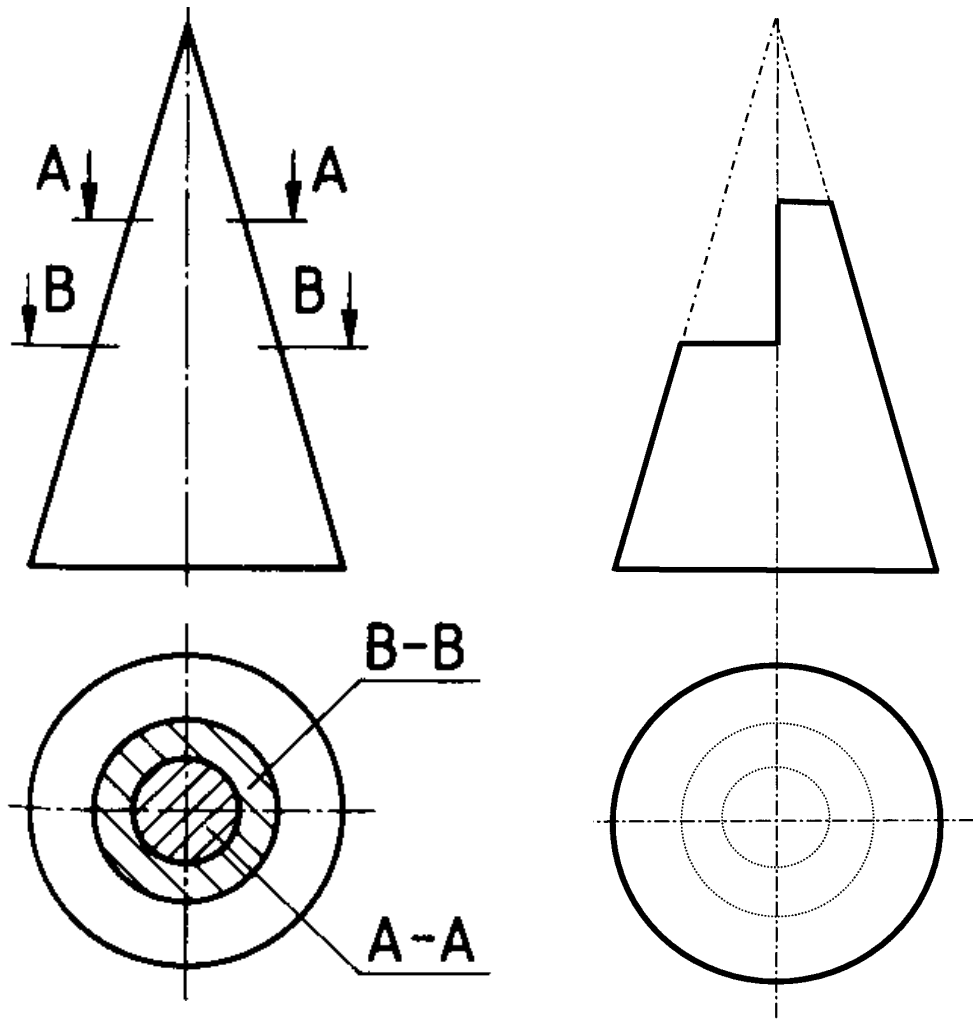
Vorderansicht : <b>JA</b>	Seitenansicht : <b>JA</b>
Draufsicht : <b>JA</b>	

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3142a6.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3142a6.pdf)

## 3.1.4.3 Normalprojektion von kegeligen Teilen

Achsenkrechter Schnitt

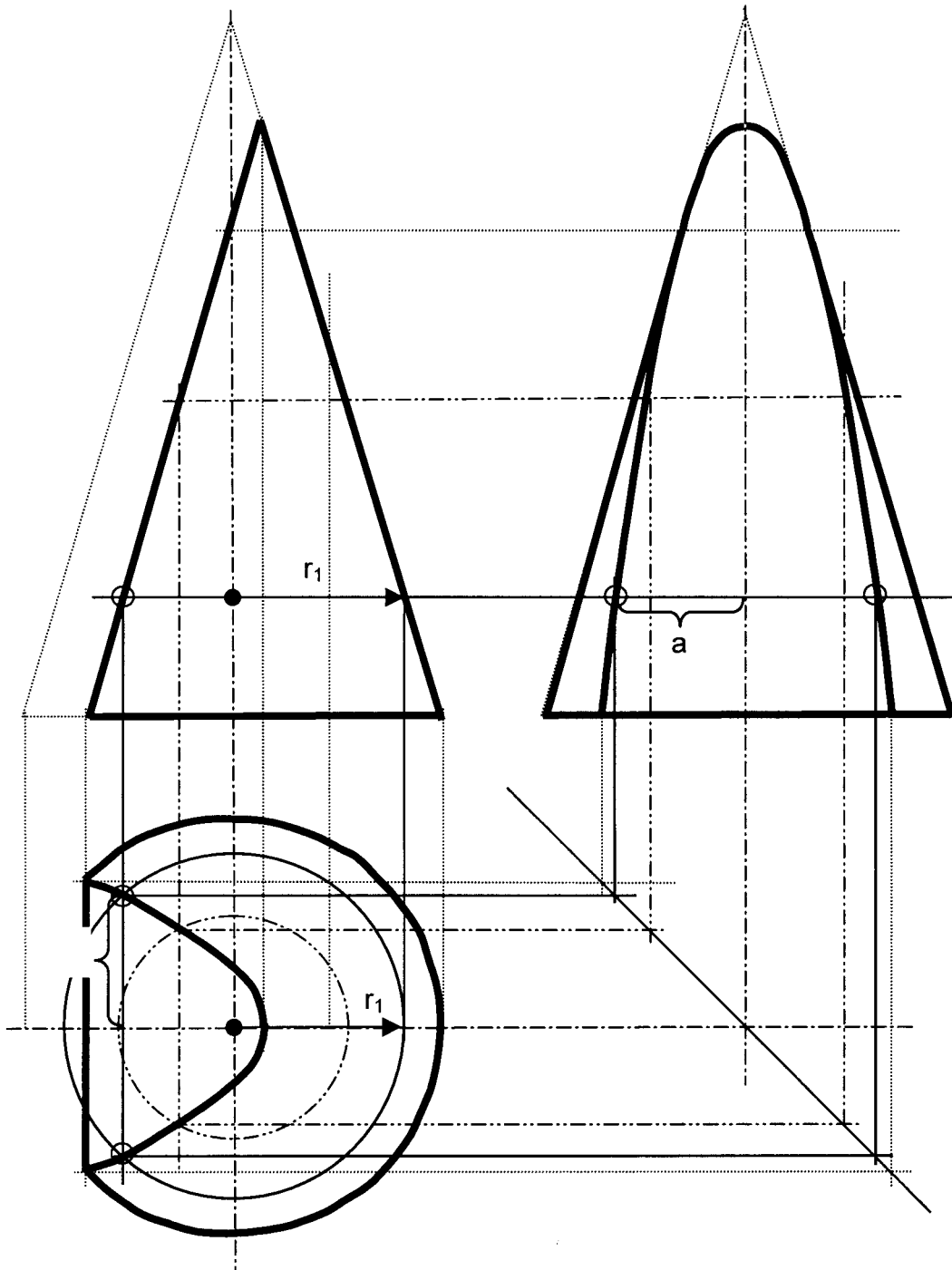
### Aufgabe 3.1.4.3.1



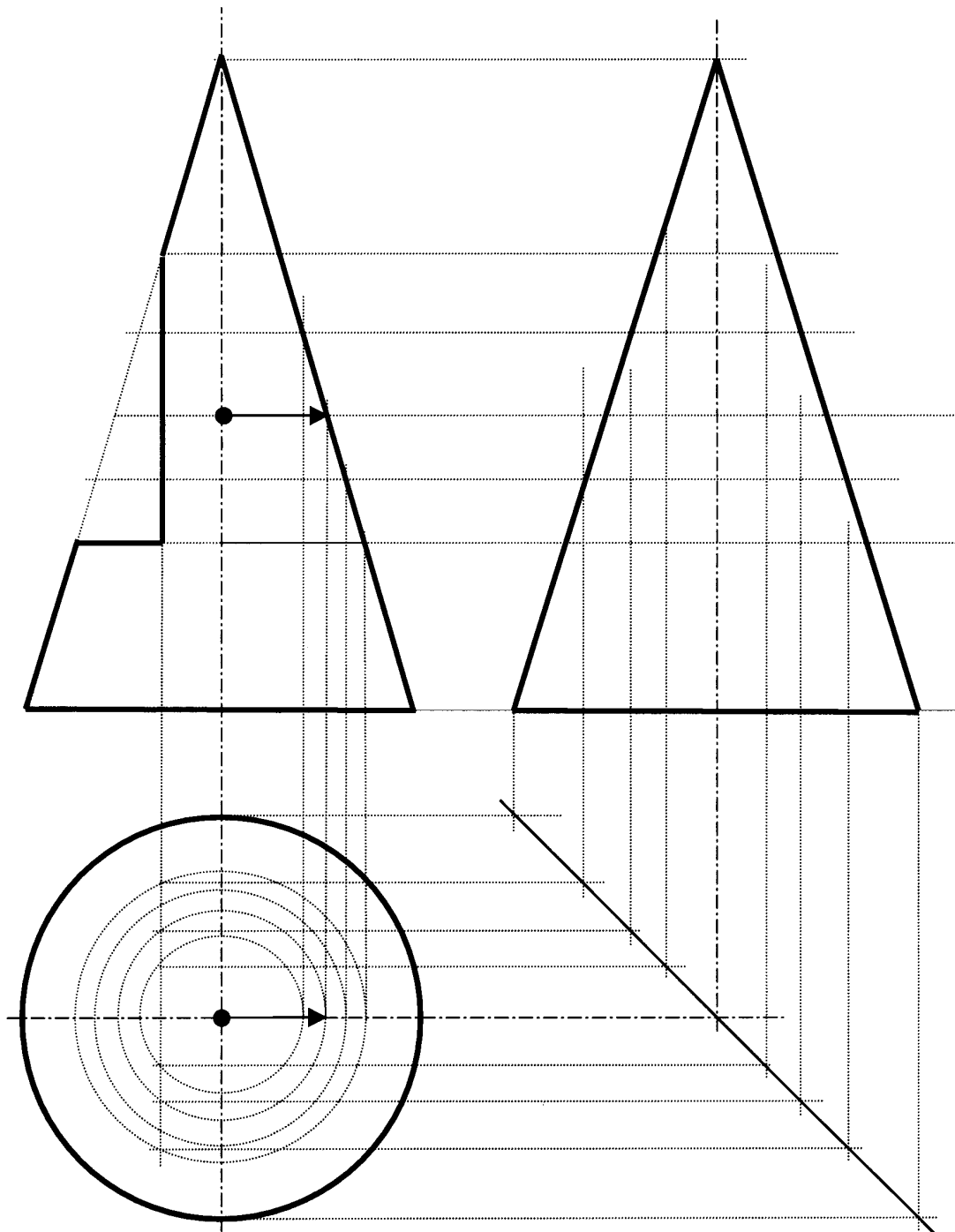
Lösung : [3143a1.pdf](#)

## 3.1.4.4 Konstruktionsmethoden bei achsschrägem Schnitt

### Hilfsschnittverfahren



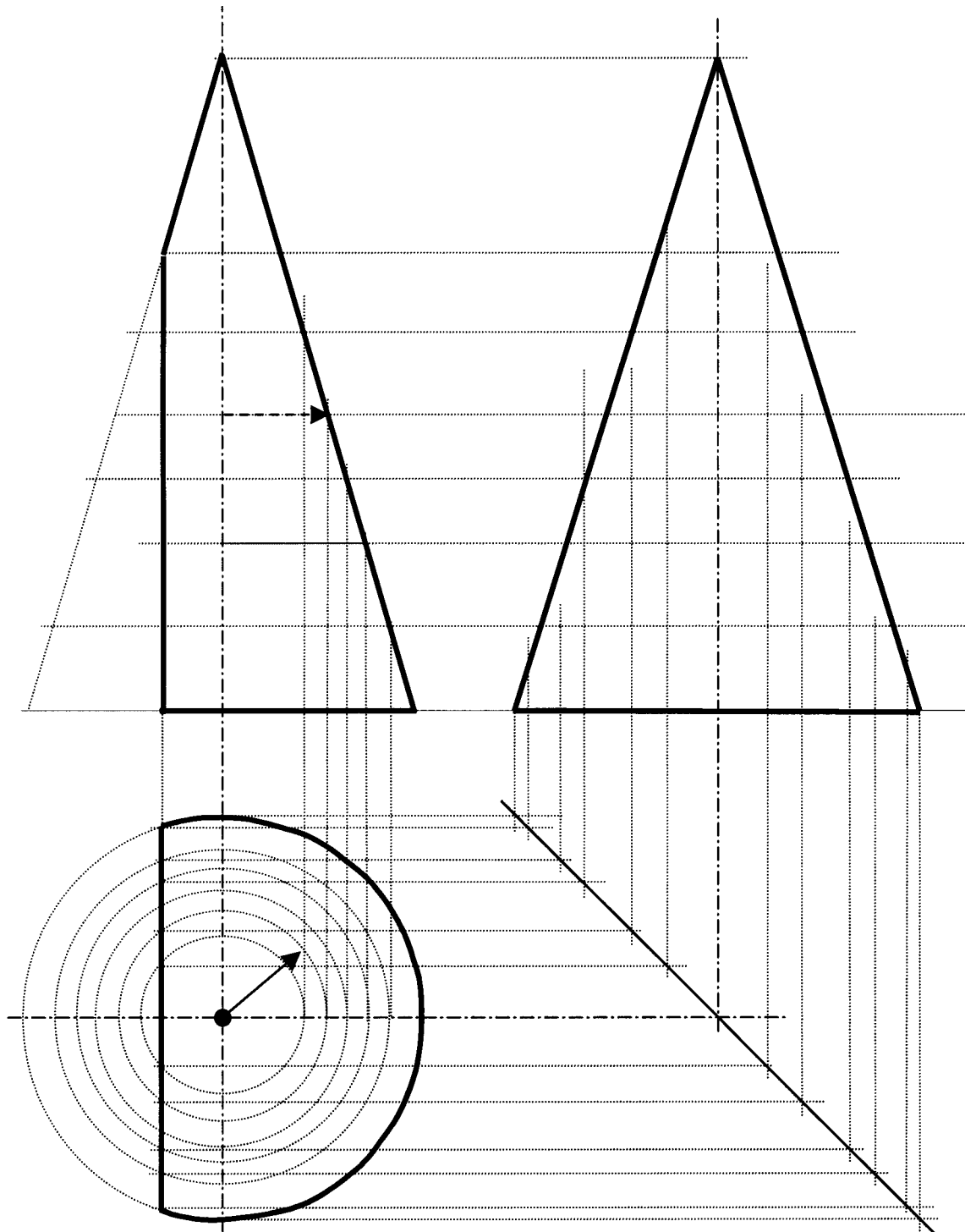
**Aufgabe 3.1.4.3.2:**  
Ergänzen Sie die Durchdringungslinie



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3143a2.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3143a2.pdf)

## Aufgabe 3.1.4.3.3:

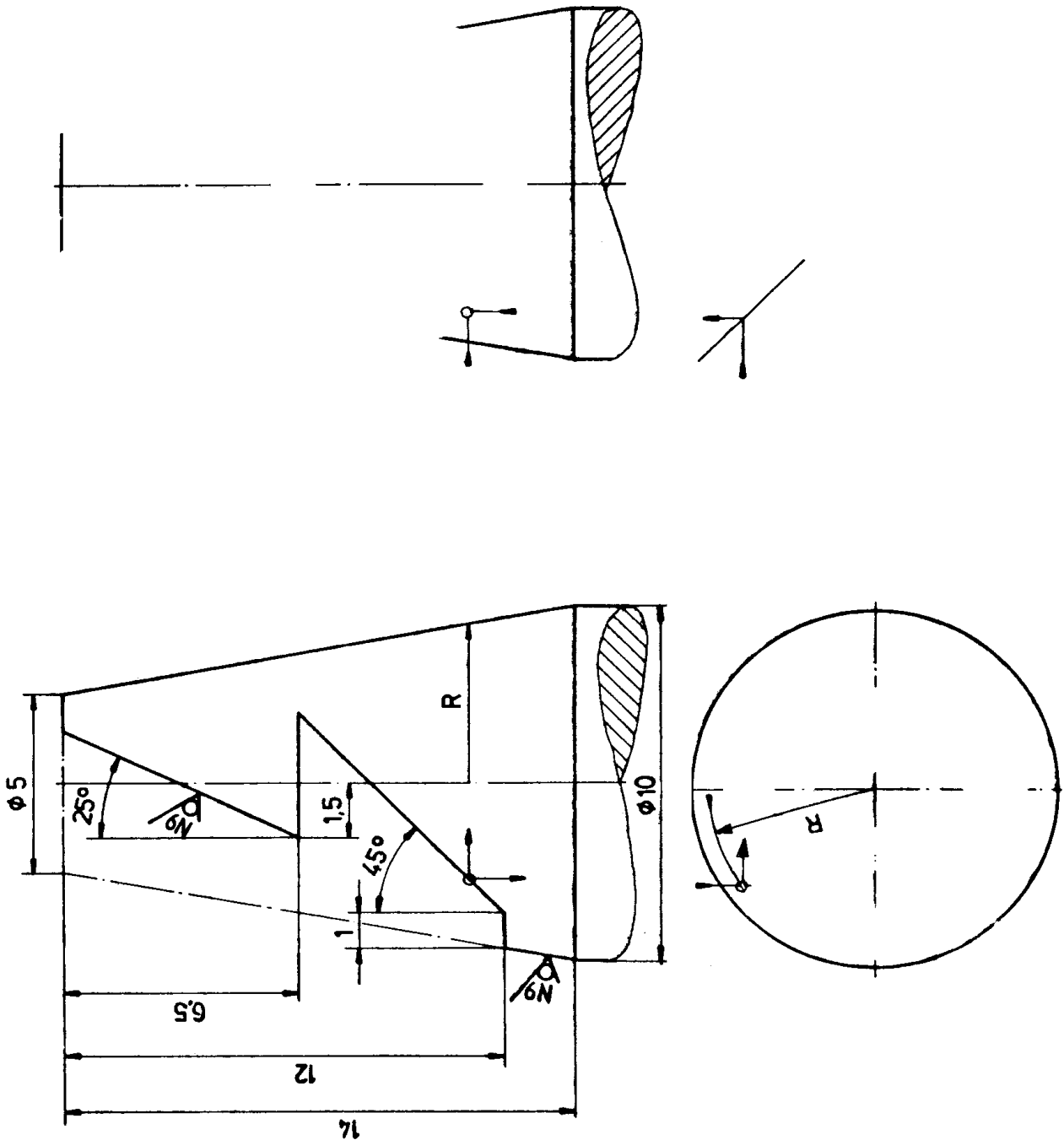
Ergänzen Sie die Durchdringungslinie



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3143A3.PDF](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3143A3.PDF)

## Aufgabe 3.1.4.3.4:

Ergänzen Sie die Durchdringungslinien in den Ansichten



Lösung : [http://www.rz.fh-uhl.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3143a4.pdf](http://www.rz.fh-uhl.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3143a4.pdf)

### 3. Darstellungen

#### Aufgabe : 3.1.4.3.5

Ergänzen Sie die Durchdringungslinien in den Ansichten

Allg. Angaben

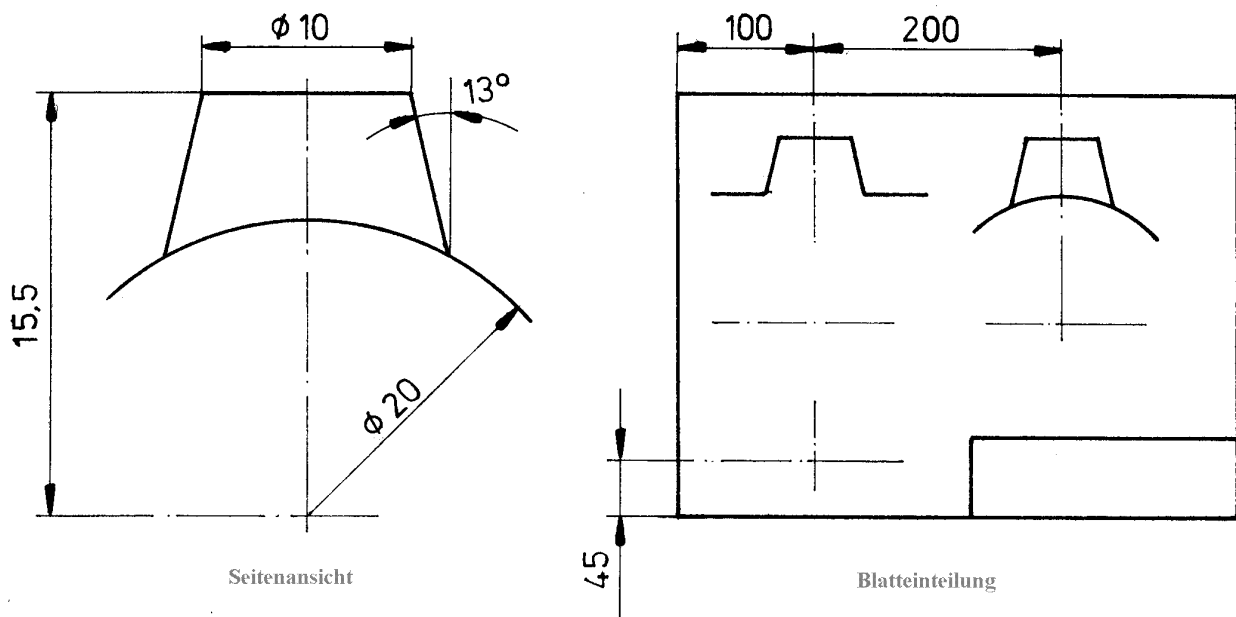
Benennung : <b>STOPFEN</b>	Werkstoff : <b>Hostaform</b>
Zchn. Nr.: <b>2.001.06</b>	Maßstab <b>10 : 1</b>
Oberfläche :	Freimaßtoleranz :
Paßmaße :	

Ausführung

Blattgröße : <b>A3</b>	Tuschzeichnung : <b>NEIN</b>
vollständig bemaßt : <b>nein</b>	Transparent : : <b>NEIN</b>
	Blatt gefaltet : <b>JA</b>

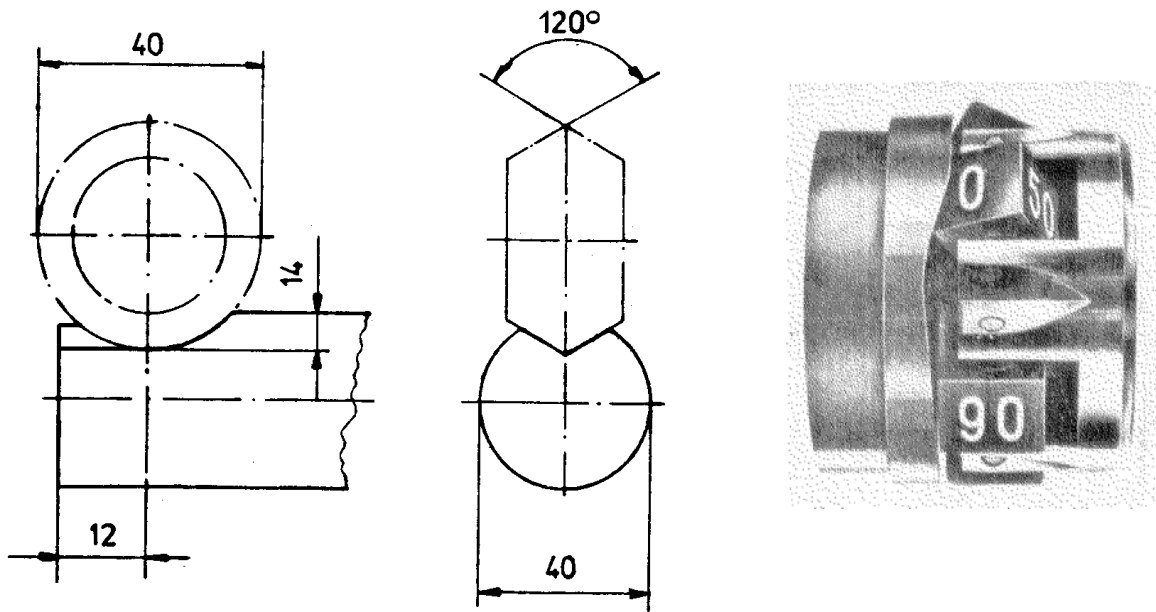
Ansichten

Vorderansicht : <b>JA</b>	Seitenansicht : <b>JA</b>
Draufsicht : <b>JA</b>	



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3143a5.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3143a5.pdf)

#### Aufgabe 3.1.4.3.6



Konstruieren Sie die Durchdringungslinien in den Ansichten.

#### Allg. Angaben

Benennung : <b>Skalentrommel</b>	Werkstoff : <b>20 CrMo4</b>
Zchn. Nr.: <b>2.002.03</b>	Maßstab <b>10 : 1</b>
Oberfläche :	Freimaßtoleranz :
Paßmaße :	

#### Ausführung

Blattgröße : <b>A3</b>	Tuschzeichnung : <b>NEIN</b>
vollständig bemaßt : <b>nein</b>	Transparent : : <b>NEIN</b>
	Blatt gefaltet : <b>JA</b>

#### Ansichten

Vorderansicht : <b>JA</b>	Seitenansicht : <b>JA</b>
Draufsicht : <b>JA</b>	

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3143a6.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3143a6.pdf)



### 3. Darstellungen

#### Aufgabe 3.1.4.3.7

Konstruieren Sie die Durchdringungslinien in den Ansichten.

Allg. Angaben

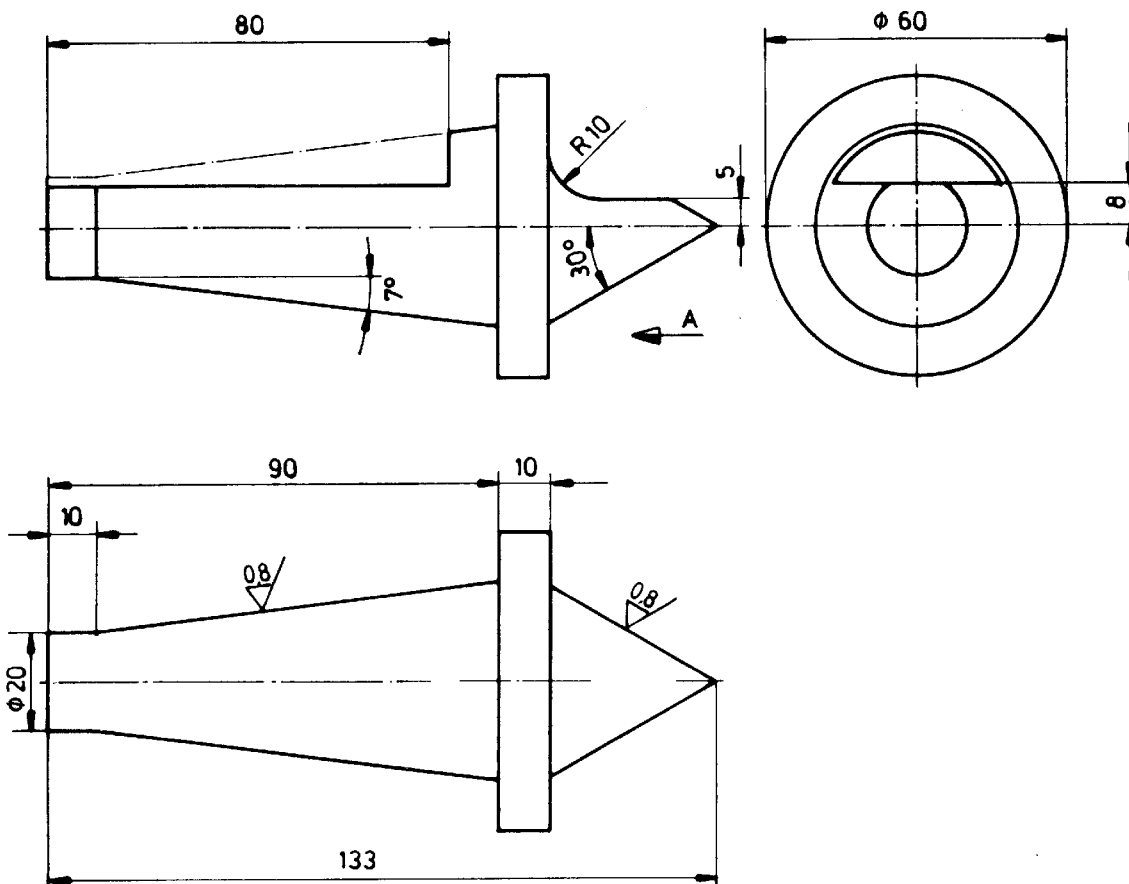
Benennung : <b>Körnerspitze</b>	Werkstoff : <b>20 CrMo4</b>
Zchn. Nr.: <b>2.001.05</b>	Maßstab <b>2 : 1</b>
Oberfläche : <b>DIN ISO 1302</b>	Freimaßtoleranz :
Paßmaße :	

Ausführung

Blattgröße : <b>A3</b>	Tuschzeichnung : <b>NEIN</b>
vollständig bemaßt : <b>nein</b>	Transparent : <b>NEIN</b>
	Blatt gefaltet : <b>JA</b>

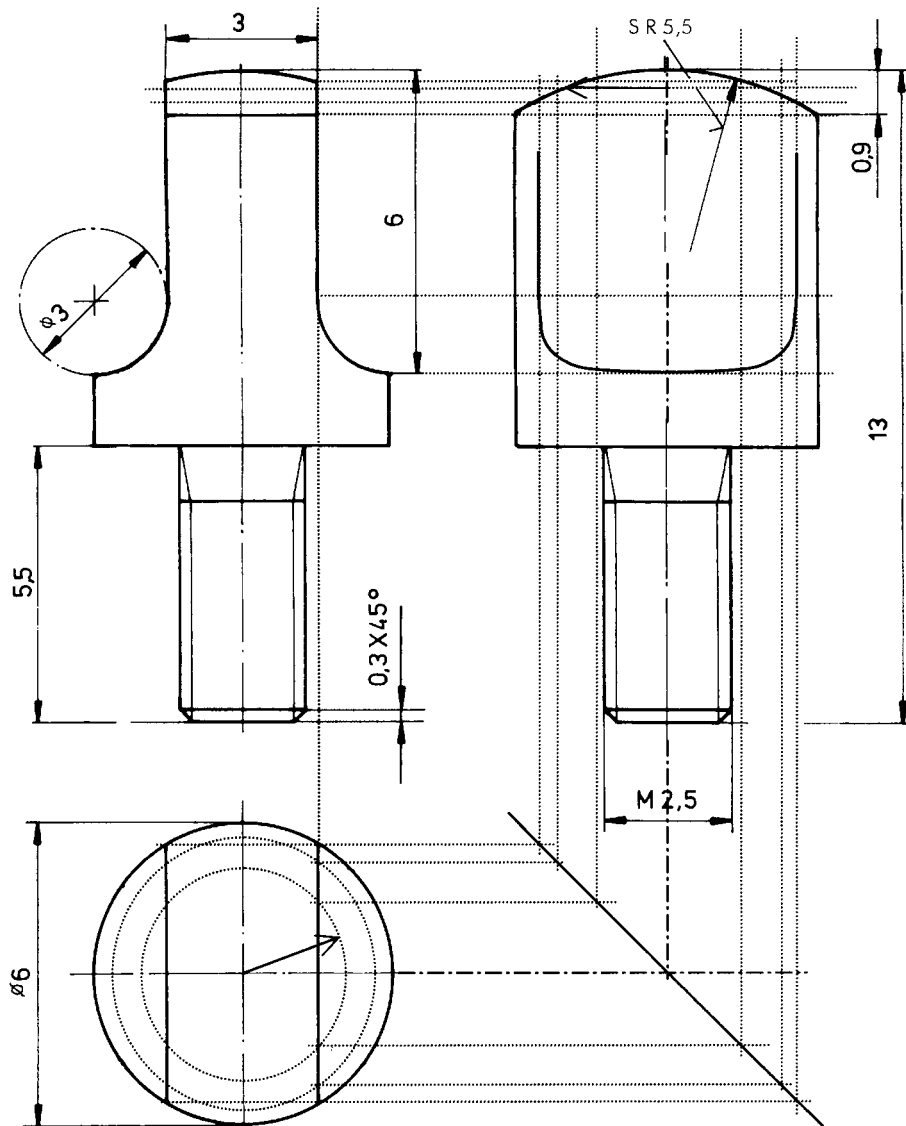
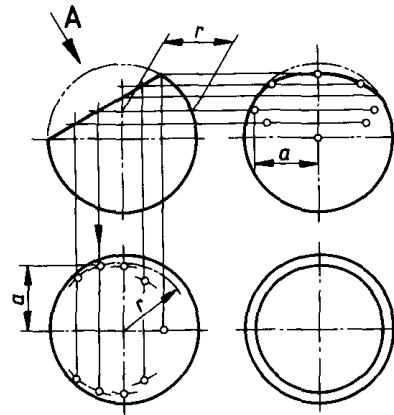
Ansichten

Vorderansicht : <b>JA</b>	Seitenansicht : <b>JA</b>
Draufsicht : <b>JA</b>	



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3143a7.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3143a7.pdf)

## 3.1.4.5 Normalprojektion von kugeligen Teilen

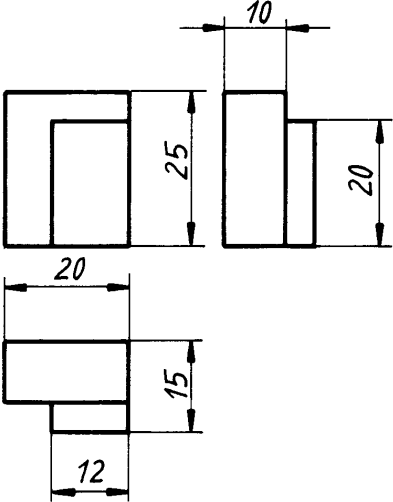
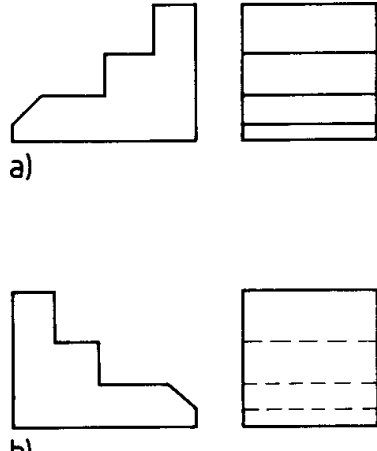


Ergänzen Sie die Seitenansicht und zeigen Sie die Konstruktionsmethodik an einem Punkt

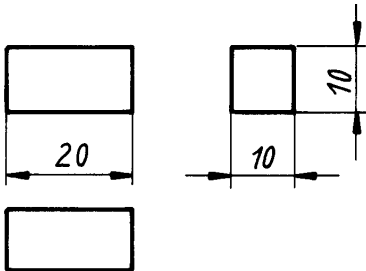
Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3144a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3144a1.pdf)

### 3. Darstellungen

#### 3.2 Notwendige Ansichten

<p>Die aussagefähigste Ansicht eines Gegenstandes wird als Hauptansicht gewählt; dies entspricht meist der Vorderansicht.</p> <p>Es gilt folgende Regel :</p> <p>Nur so viele Ansichten zeichnen, daß eine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vollständige und</li> <li>• eindeutige Erkennung von Form und Massen des Gegenstandes ermöglicht wird.</li> </ul>	
<p>Möglichst wenig verdeckte Kanten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a ist besser als b</li> </ul>	

#### Aufgaben

<p>Es werden grundsätzlich drei Ansichten gezeichnet.</p>	<input type="checkbox"/> Richtig <input type="checkbox"/> Falsch
<p>Ist die Draufsicht erforderlich?</p> 	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

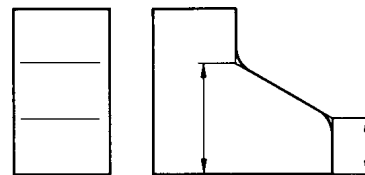
## 3.3 Darstellungselemente (DIN 6-1)

**Sichtbare Umrisse und Kanten** werden als breite Volllinien dargestellt.

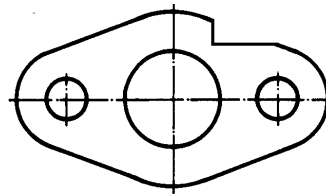
**Verdeckte Umrisse und Kanten** werden nur dann gezeichnet, wenn durch Sie

- das Bild des Gegenstandes deutlicher wird
- ihre Darstellung erheblichen Zeichen-  
aufwand eingespart werden kann.

**Lichtkanten (gerundete Kanten)** werden, falls erforderlich, als schmale Volllinien dargestellt, die die Umrisse nicht berühren



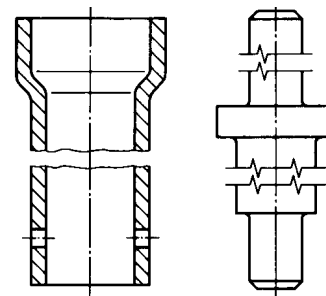
**Symmetrische Formen** werden durch eine Symmetrielinie, geringfügig über die Form hinausgehende, gekennzeichnet. Dies gilt auch, wenn die symmetrische Form geringfügig in Einzelheiten verändert ist.



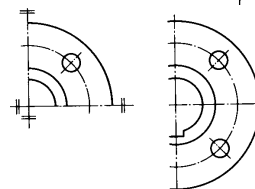
## 3.4 Besondere Ansichten (DIN 6-1)

Gegenstände dürfen **abgebrochen** oder **unterbrochen** dargestellt werden, wenn dadurch die Eindeutigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Die Bruchkanten werden entweder durch eine Zickzacklinie, die über die Umrißlinie hinausgeht oder eine Freihandlinie gezeichnet.

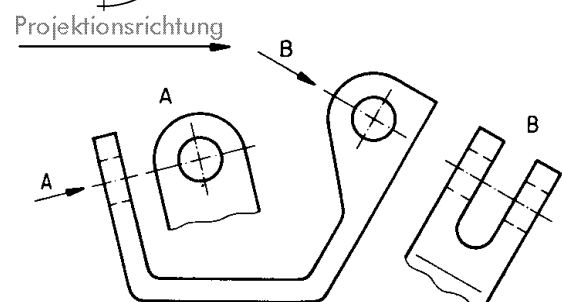


**Symmetrische Gegenstände** dürfen als Halb- bzw. Viertelansicht gezeichnet werden.



### Besondere Lage der Ansicht

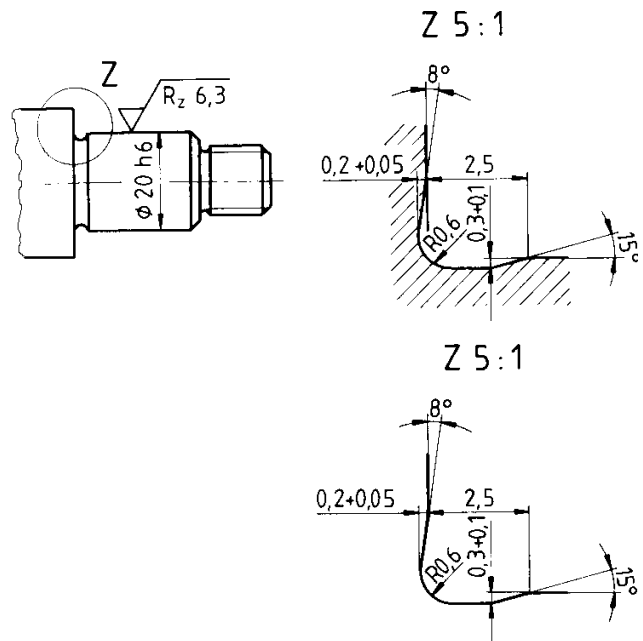
Um Verzerrungen zu vermeiden, werden Teilansichten abweichend von der allgemein übliche Projektionsrichtung dargestellt. Die, für die Ansicht gültige Richtung wird durch eine Pfeil und einen Buchstaben angegeben.



## 3. Darstellungen

### 3.5 Besondere Darstellungen

Bereiche eines Gegenstandes, die sich in der Hauptansicht nicht eindeutig darstellen lassen, werden als Einzelheiten gesondert gezeichnet.

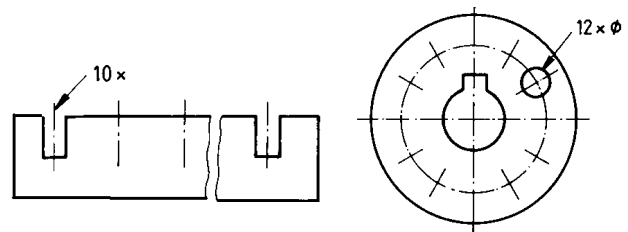


Aus der Ansicht herausgebrochene Einzelheiten dürfen ohne Bruchlinie und ohne Schraffur dargestellt werden.

### 3.6 Vereinfachte Darstellungen

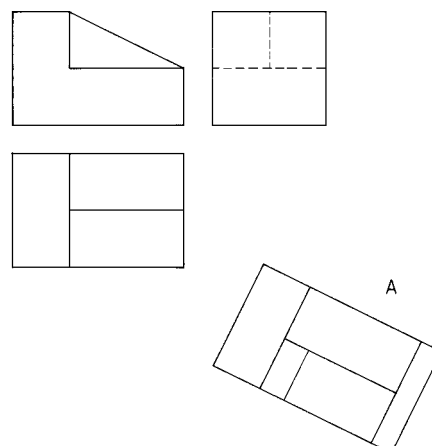
Bei sich regelmäßig wiederholende Elementen müssen nur so viele gezeichnet werden, wie zu eindeutigen Bestimmung notwendig sind.

Die Lage von Bohrungen und Schlitten werden durch Mittellinien festgelegt.



### Aufgabe : 3.6

Kennzeichnen Sie die Projektionsrichtung für die Ansicht A,



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3600a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3600a1.pdf)

### 3. Darstellungen

#### 3.6.1 Gewinde / DIN ISO 6410-1



Alle Gewindearten werden vereinfacht dargestellt

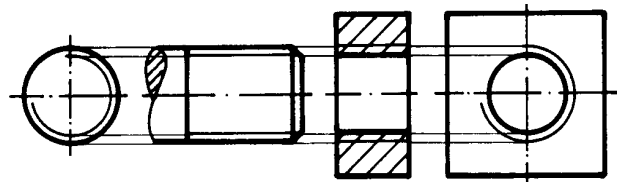
Dabei wird bei Außengewinden (Bolzen-  
gewinde) der Außendurchmesser als breite  
Volllinie, der Gewindegrund (Kerndurchmes-  
ser) als schmale Volllinie dargestellt. Bei In-  
nengewinden (Muttergewinde) kehren sich  
die Linienbreite um.

Der Abstand der Linien soll möglichst der  
Gewindetiefe entsprechen.

(Faustformel :

Kerndurchmesser  $D_1 = 0,8 \times$  Außendurch-  
messer  $D$ ).

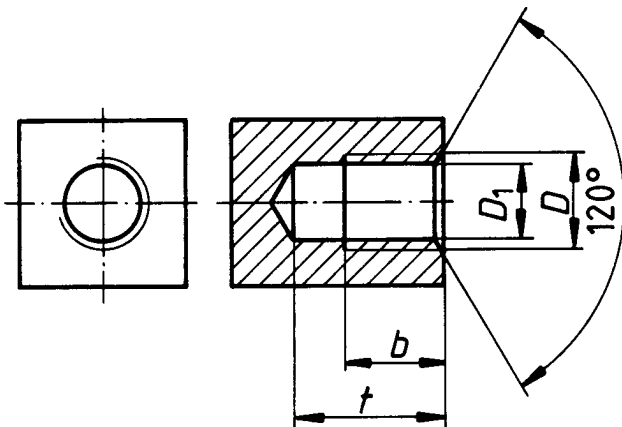
Er darf jedoch nicht kleiner als 0,7 mm ge-  
zeichnet werden.



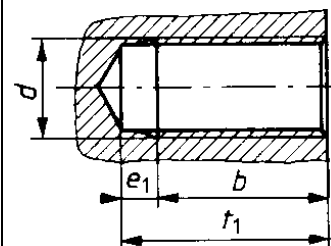
Gewinde werden durch Kurzzeichen ge-  
kennzeichnet. Das Kurzzeichen steht immer  
beim Nenndurchmesser ( $D$  bzw.  $d$ ) für den  
Gewindeaußendurchmesser.

Die nutzbare Gewindelänge  $b$  wird mit einer  
Vollinie abgeschlossen.

Die Bohrung muß wenigstens um den Ge-  
windeauslauf (ISO 6410) länger sein.



Ge- winde	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14 M16	M18 M20 M22	M24 M27
$e_1$	2,8	3,8	4,2	5,1	6,2	7,3	8,3	9,3	11,2	13,1



### 3. Darstellungen

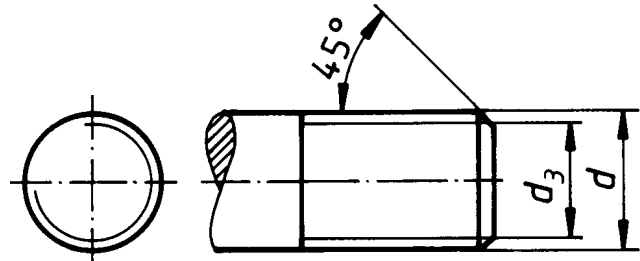
#### Aufgaben 3.6.1:

Welcher Gewindetyp ist hier dargestellt ?

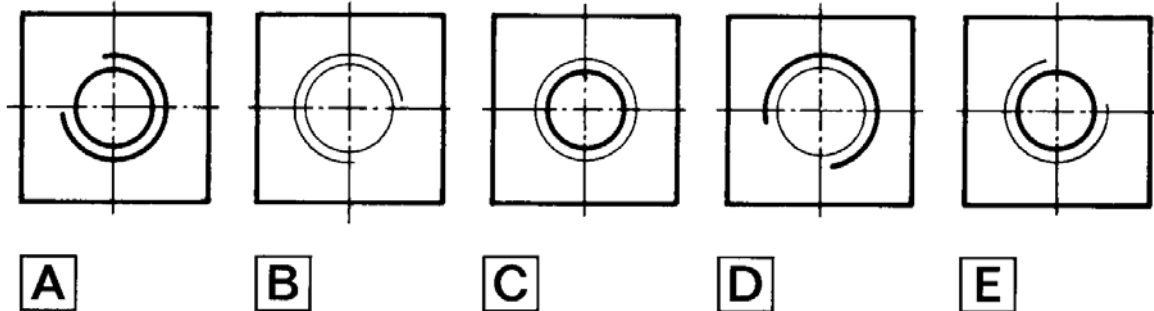
.....

$d_3$  ist der .....-durchmesser

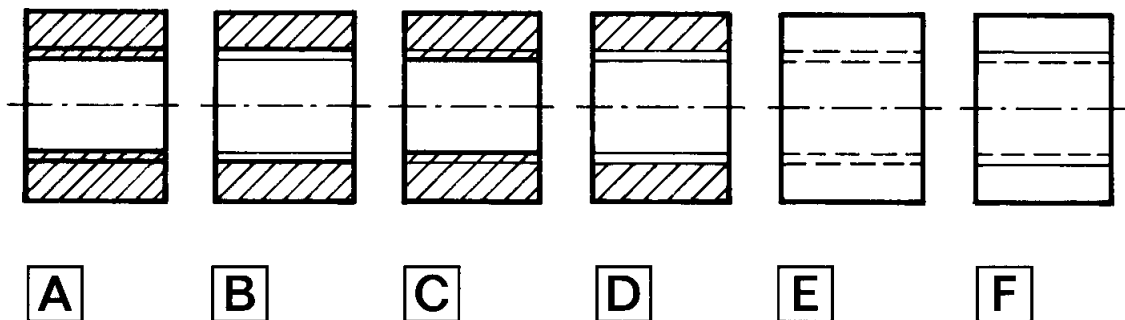
$d$  ist der .....-durchmesser



Welche Gewindedarstellung ist richtig?

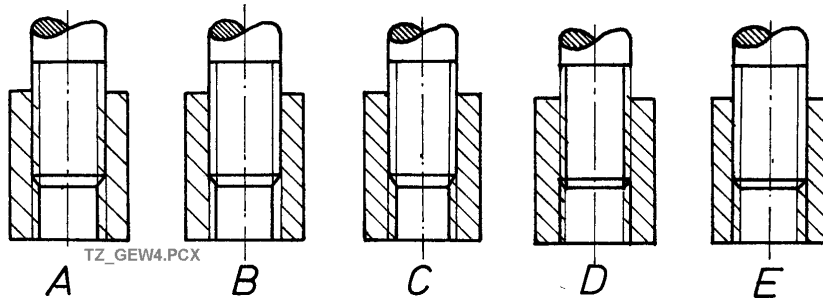


Zwei der Gewindedarstellungen sind richtig. Welche Buchstaben sind dies?



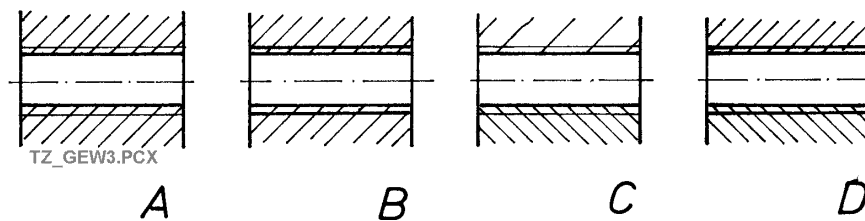
Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3610a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3610a1.pdf)

Welche Schnittdarstellung ist richtig ?



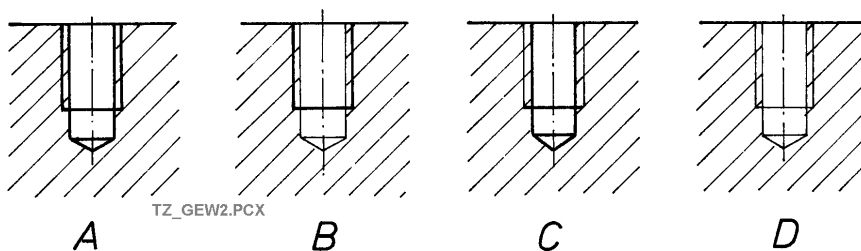
A	B	C	D	E

Welche Darstellung des Innengewindes in Schnitt ist richtig ?



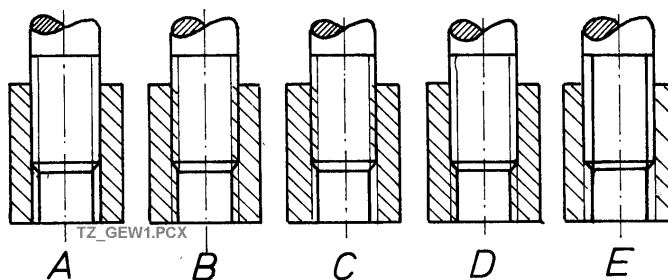
A	B	C	D

Welche Darstellung des Innengewindes ist richtig ?



A	B	C	D

Welche Schnittdarstellung ist richtig ?



A	B	C	D	E

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3610a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3610a1.pdf)



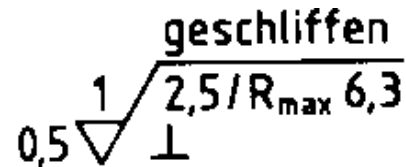
## 3. Darstellungen

### 3.6.2 Oberflächenzeichen / DIN ISO 1302

Die Kennzeichnung der Oberfläche nach ihrem Verwendungszweck geschieht nach DIN ISO 1302.

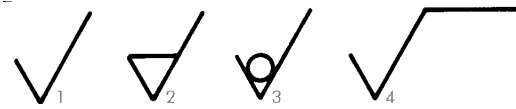
Das Grundsymbol besteht aus einem >Wurzelzeichen<

Dieses Zeichen allein ist nicht eindeutig und wird durch weitere Angaben ergänzt.



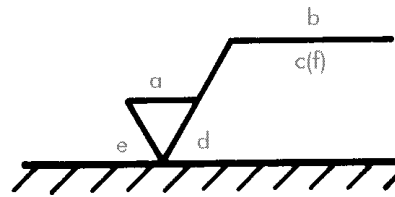
1. Materialabtrag freigestellt
2. Materialabtrag gefordert
3. Materialabtrag unzulässig
4. besondere Angaben

Symbole

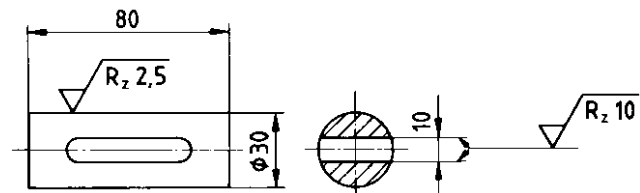


Zusatzangaben

- a = Rauheitswert  $R_a$
- b = Fertigungsverfahren, Oberflächenbehandlung, Überzug
- c = Bezugsstrecke, Grenzwellenlänge
- d = Rillenrichtung
- e = Bearbeitungszugabe
- f = andere Rauheitskenngröße z.B.  $R_z$



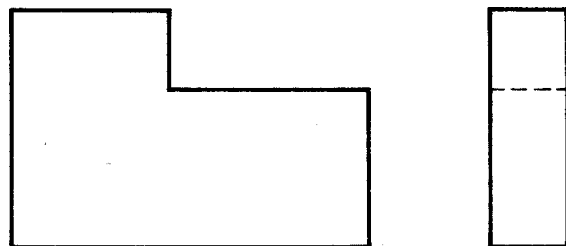
Oberflächenzeichen sind pro Fläche nur einmal einzutragen und zwar dort, wo das dazugehörige Maß erscheint.



#### Aufgabe 3.6.2:

Bei nebenstehendem Werkstück sollen alle Oberflächen den Rauheitswert  $R_z = 25 \mu\text{m}$  Nicht überschreiten

Kennzeichnen Sie diesen Sachverhalt normgerecht!



Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3620a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3620a1.pdf)

## 3.7 Schnitte (DIN 6-2)

Begriffe

Schnitt

Darstellung eines Gegenstandes, der durch eine oder auch mehrere Schnittebenen parallel zur Zeichenebene zerlegt ist, um zu zeigen, was in der Schnittebene oder dahinter liegt.

Die Schnittflächen werden durch eine Schraffur gekennzeichnet.

Schnittebene

Ebene, die den dargestellten Gegenstand gedanklich trennt.

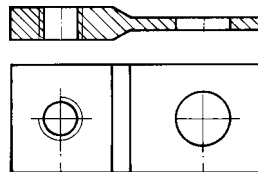
Schnittfläche

Fläche, die entstehen würde, wenn der Gegenstand getrennt würde.

Schnittlinie

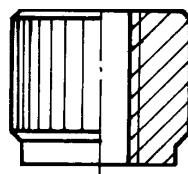
Linie, die den Verlauf des Schnittes oder dessen Lage kennzeichnet.

Vollschnitt



Darstellung, bei dem der Gegenstand ganz geschnitten dargestellt wird.

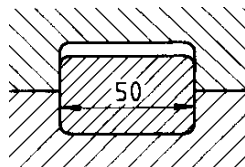
Halbschnitt



Darstellung, bei der symmetrische Gegenstände zur Hälfte als Schnitt, zu Hälfte als Normalansicht gezeichnet werden. Trennlinie ist die Mittellinie.

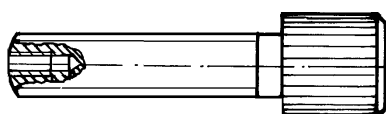
Bei waagrechter Mittellinie ist die Schnittfläche vorzugsweise unterhalb, bei senkrechter Mittellinie vorzugsweise rechts anzuordnen.

Teilausschnitt



Darstellung, bei der nur ein Teilbereich als Schnitt dargestellt ist ohne die dazugehörige Ansicht.

Ausbruch

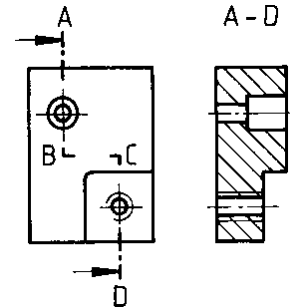


Ansicht, in der nur ein Teilbereich geschnitten ist.

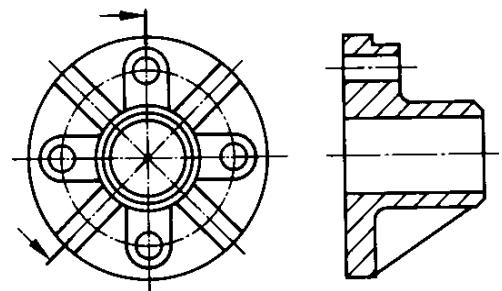
## 3. Darstellungen

### 3.7.1 Schnittdarstellung und –verlauf

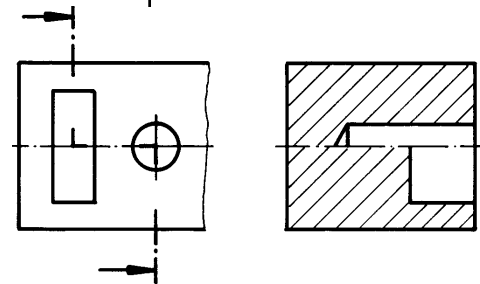
Beim Voll- und Halbschnitt ist der Schnittverlauf eindeutig erkennbar und wird nicht gezeichnet. Ist der Schnittverlauf jedoch nicht eindeutig erkennbar, so wird er durch breite, kurze Strich-Punkt-Linien angedeutet, die über die Umrisse des Gegenstandes hinausragen. Die Pfeile für die Blickrichtung sind mit der Spitze auf die Strich-Punkt-Linien zu setzen.



Liegen zwei Schnittebenen im Winkel zueinander, so wird der Schnitt so dargestellt, als lägen die Schnittflächen in einer Ebene



Werden parallel versetzte Schnittebenen durch eine gemeinsame Mittellinie begrenzt, so werden die Schraffurlinien für die versetzten Schnittflächen an dieser Mittellinie voneinander abgesetzt.

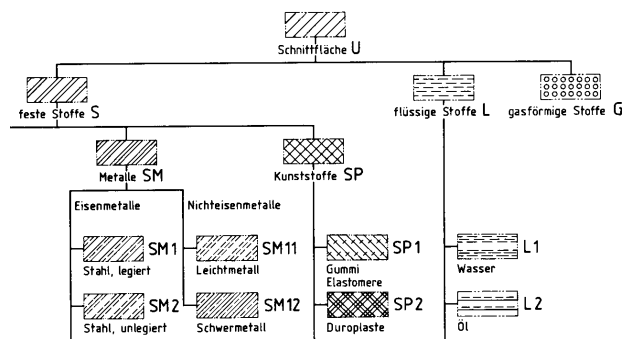


### 3.7.2 Schraffur

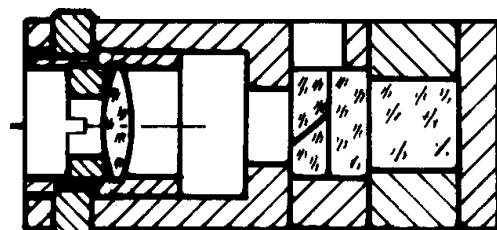
Schraffurlinien sind

- parallele Linien mit gleichbleibendem Abstand
- unter 45° zum Hauptumriss oder der Symmetrieachse

Werkstoffe können durch die Schraffursymbole nach DIN 201 kenntlich gemacht werden.



Treffen mehrere Schnittflächen zusammen, so sind die Schraffurlinien entgegengesetzt geneigt und ggf. mit unterschiedlichem Abstand zu zeichnen



## 3. Darstellungen

### 3.7.3 Besonderheiten

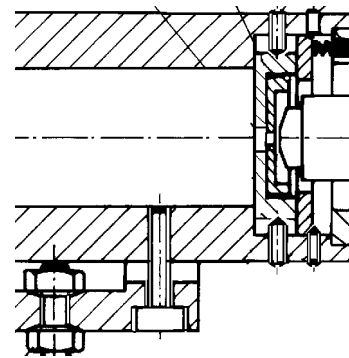
#### 3.7.3.1 Nichtgeschnittene Teile

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden bestimmte Teile, auch wenn Sie in der Schnittebene liegen, ungeschnitten dargestellt.

Bei Gesamt- oder Gruppenzeichnungen werden Einzelteile, die in ihrer Längsrichtung dargestellt sind und die weder Hohlräume noch verdeckte Einschnitte aufweisen, nicht geschnitten.

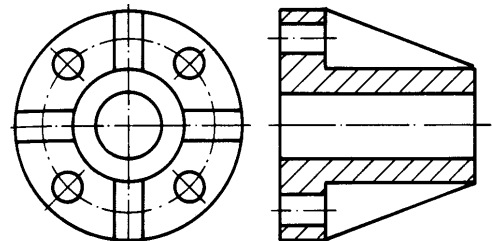
Darunter fallen z.B.

- Wellen
- Bolzen
- Nieten
- Schrauben
- Paßfedern
- Keile
- Kugeln



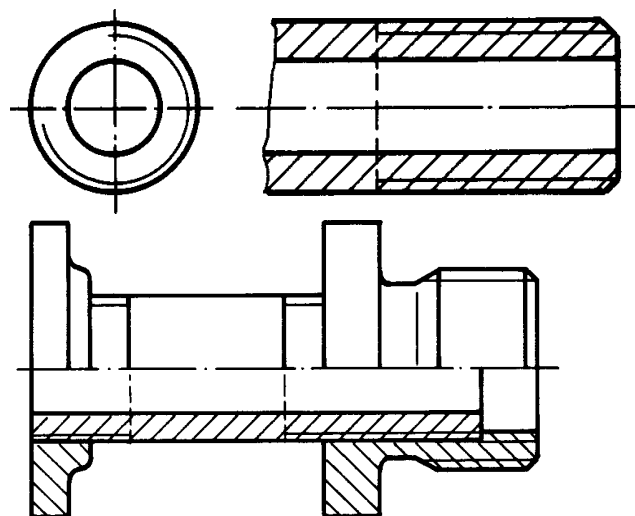
Darunter fallen aber auch alle Bereiche eines Einzelteiles, die sich als massive Elemente von der Grundform abheben, z.B.

- Rippen
- Speichen
- Stege



#### 3.7.3.2 Schnitt von Gewinden

Bei den im Schnitt dargestellten Gewinden ist die Schraffur bis an die Linien heranzuziehen, welche die Gewindespitzen darstellen.

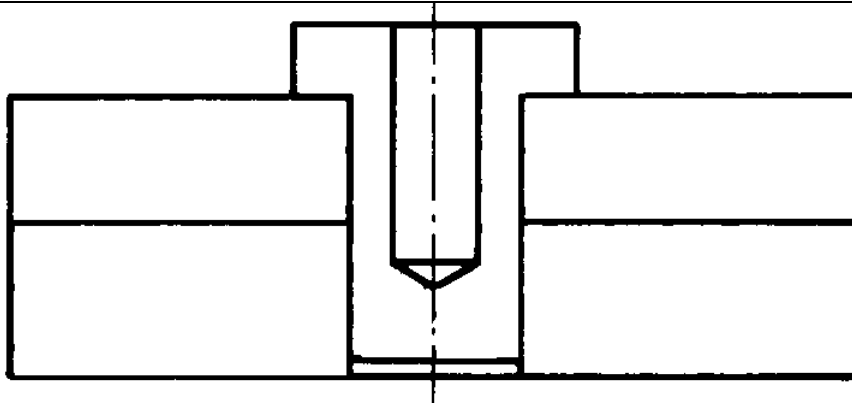


Bei zusammengebauten Gewindeteilen im Schnitt sind die Teile der Außengewinde stets dominant und so darzustellen, daß sie die Teile der Innengewinde überdecken.

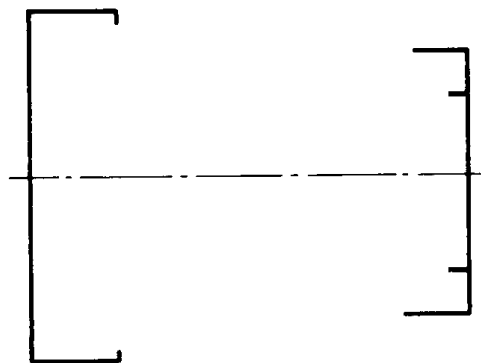
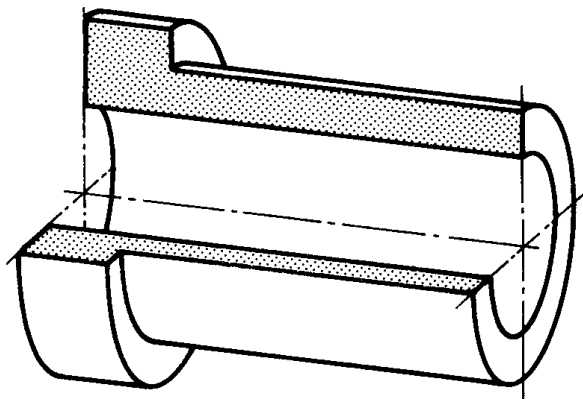
## 4. Bemaßung

### Aufgaben 3.7.1:

Die drei dargestellten Teile sind im Schnitt dargestellt.  
Schraffieren Sie diese Teile.

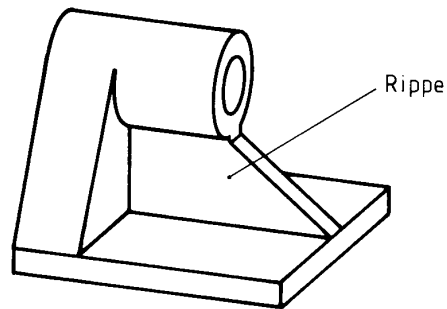


Zeichnen Sie die dimetrisch dargestellte Buchse im Halbschnitt

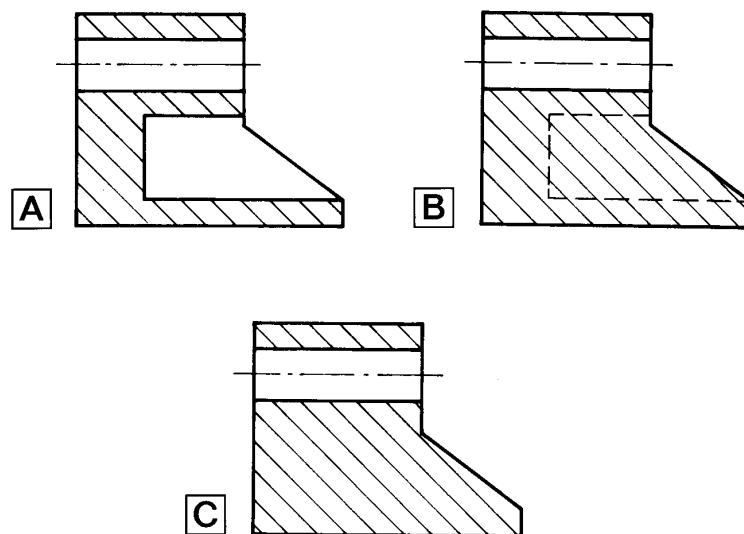


Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3710a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3710a1.pdf)

## 4. Bemaßung



Kreuzen Sie an, welche Schnittdarstellung des Lagerbocks richtig gezeichnet worden ist.



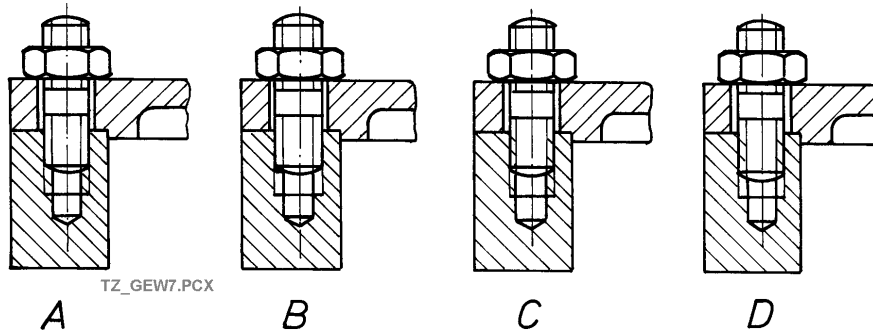
Von den folgenden fünf Aussagen über Schnittdarstellungen ist eine **nicht** zutreffend. Kreuzen Sie diese an.

- A** Schnittdarstellungen in technischen Zeichnungen erkennt man an den schraffierten Schnittflächen.
- B** Verdeckte Körperkanten, die durch den Schnitt sichtbar werden, sind mit breiten Volllinien darzustellen.
- C** Bei einem Halbschnitt wird vorzugsweise die untere Hälfte oder die rechte Hälfte der Ansicht im Schnitt gezeichnet.
- D** Im Voll- und Halbschnitt werden die verdeckten Körperkanten mit eingezeichnet.
- E** Schnittflächen werden mit schmalen Volllinien unter einem Winkel von  $45^\circ$  schraffiert.

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3710a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3710a1.pdf)

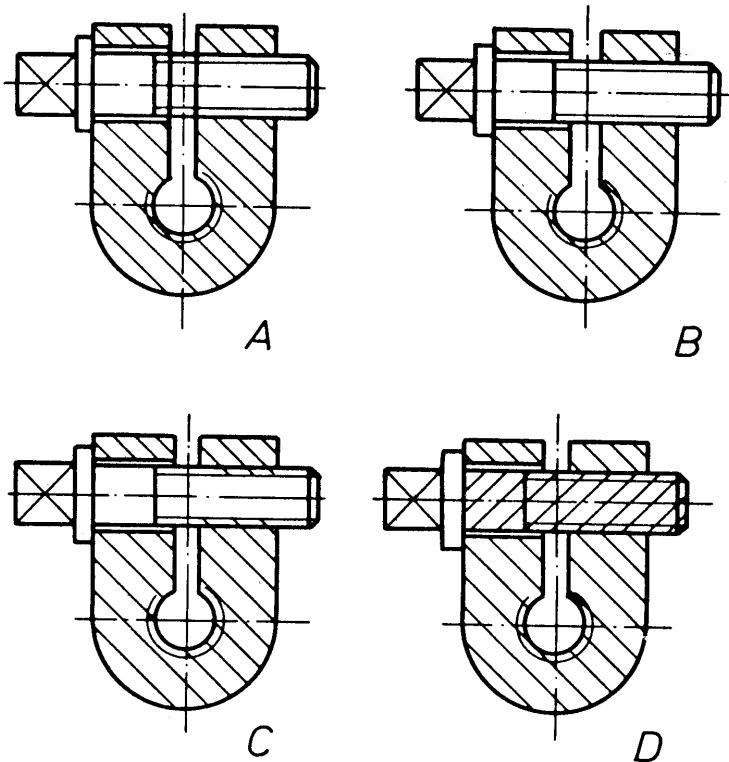
## 4. Bemaßung

In welcher der vier Darstellungen ist die Gewindeverbindung richtig dargestellt?



A	B	C	D

Schraube und Klemmstück sind in zusammengebautem Zustand gezeichnet. Welche Darstellung ist richtig ?



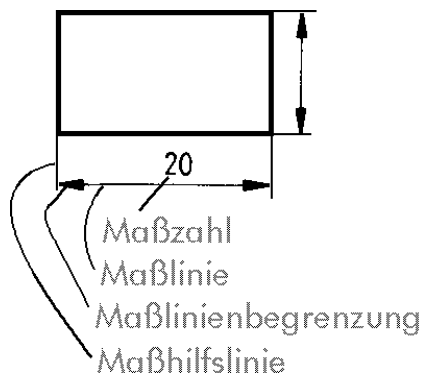
A	B	C	D

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/3710a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/3710a1.pdf)

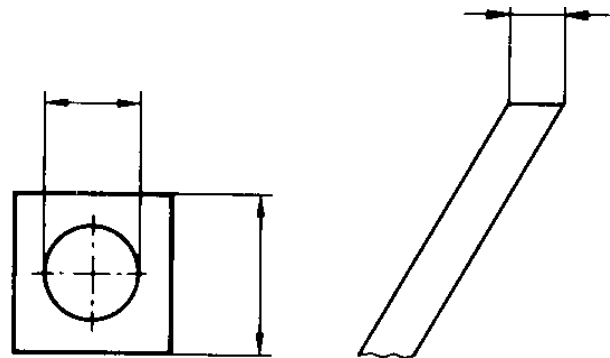
## 4 Grundregeln der Bemaßung

### 4.1 Begriffe / DIN 406-10

Elemente der Maßeintragung

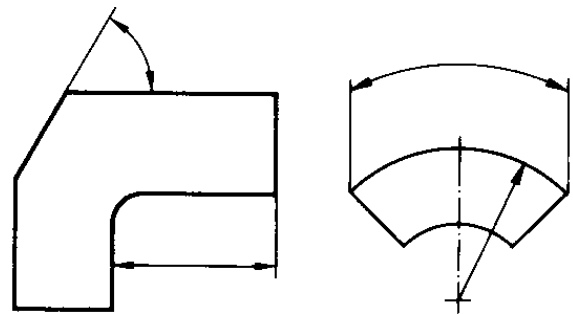


Beispiele für Maßlinien

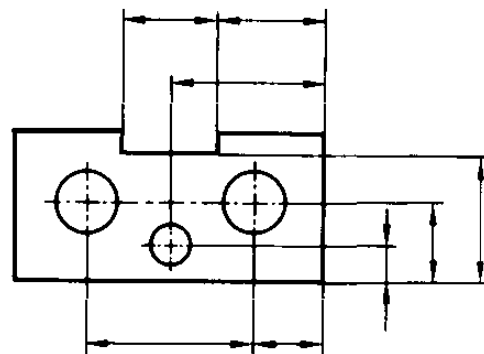


**Maßlinien** werden

- bei Längenmaßen parallel zur bemessenden Länge
- bei Winkelmaßen als Kreisbogen um den Scheitelpunkt des Winkels eingetragen

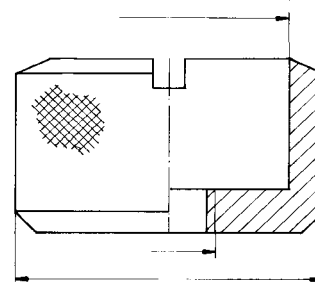


**Maßlinien** sollen sich untereinander und mit anderen Linien nicht schneiden. Ist dies unvermeidbar, dann werden die Maßlinien ohne Unterbrechung durchgezeichnet.



**Maßlinien** dürfen abgebrochen werden, wenn

- Im Halbschnitt rotationssymmetrischer Teile
- Bei der vereinfachten Darstellung symmetrischer Teile



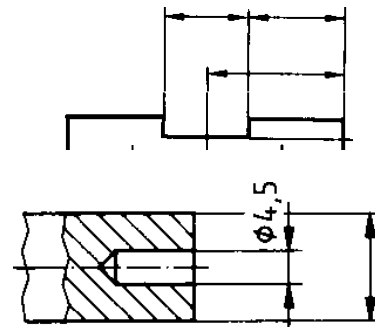


## 4. Bemaßung

**Maßhilfslinien** werden bei Längenmaßen rechtwinklig zur Meßstrecke eingetragen.

**Maßhilfslinien** dürfen unterbrochen werden, wenn ihre Fortsetzung eindeutig erkennbar ist.

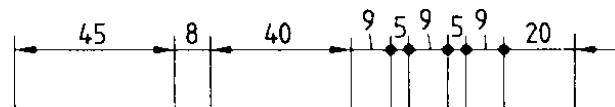
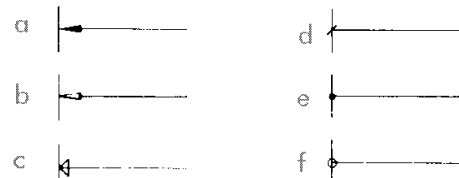
**Maßhilfslinien** dürfen nicht von einer Ansicht zu einer anderen gezeichnet werden und nicht parallel zu Schraffurlinien eingetragen werden.



**Maßlinienbegrenzung** ist durch

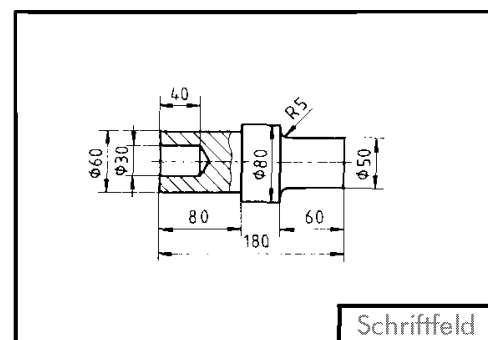
möglich

In einer Zeichnung darf nur eine Art von Schrägstrichen oder Pfeilen in Kombination mit Punkten angewendet werden.



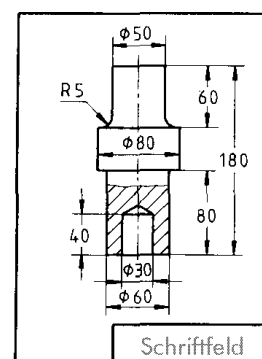
**Methode 1:** (bevorzugt anzuwenden)

Die **Maßzahlen** werden so eingetragen, daß in Leselage (Zeichnungsvordruck) die Maße von unten und von rechts zu lesen sind. Dabei werden die Maßzahlen möglichst mittig über die Maßlinie gezeichnet.



**Methode 2:**

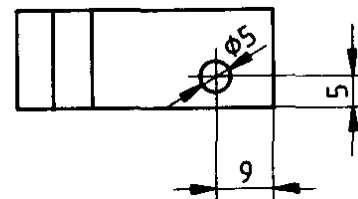
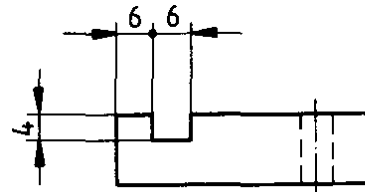
Die **Maßzahlen** werden alle in Leselage des Schriftfeldes eingetragen. Nicht horizontale Maßlinien werden zum Eintragen der Maßzahl möglichst mittig unterbrochen.



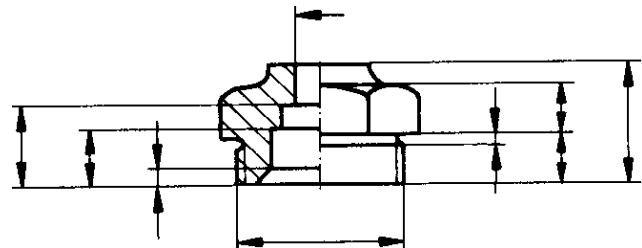
## 4.2 Methoden der Maßeintragung

## 4.3 Anordnung von Maßen

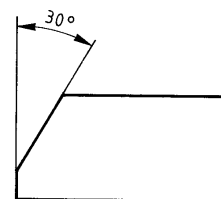
- In der Ansicht bemaßen, in der das Element am Besten erkennbar ist.
- Zusammengehörige Maße möglichst in einer Ansicht



Maße für Innen- und Außenformen getrennt anordnen



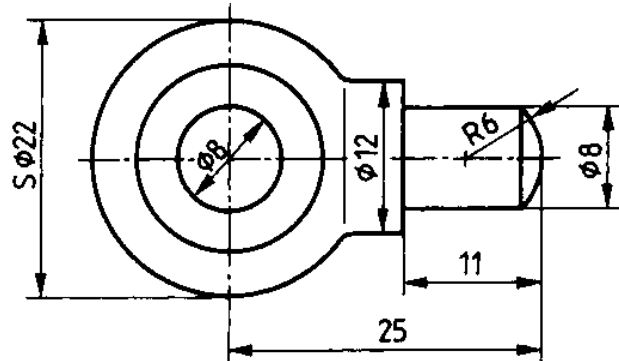
Jedes Maß nur einmal eintragen.  
Bei einer Winkelbemaßung stellen die Maßhilfslinien die Verlängerung der Schenkel das zu bemaßenden Winkels dar. Die Maßlinie wird als Kreisbogen zwischen den beiden Maßhilfslinien gezeichnet. Die Maßzahl wird durch ein Gradzeichen (°) ergänzt.



## 4.4 Bemaßung von Formelementen

### 4.4.1 Durchmesser

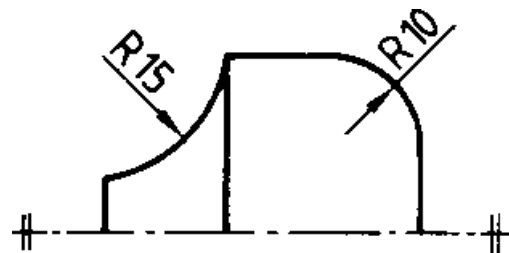
Das graphische Symbol  $\varnothing$  wird in jedem Fall vor die Maßzahl gesetzt.



### 4.4.2 Radien

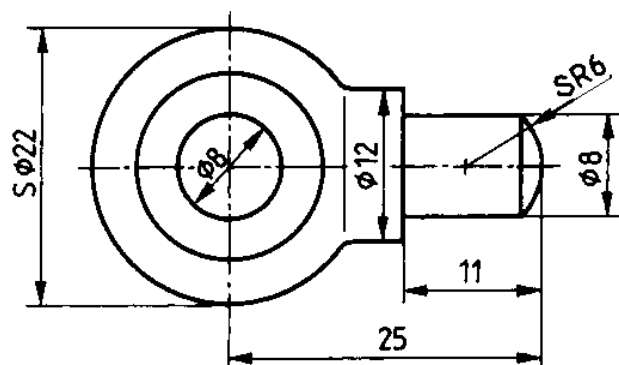
Radiusangaben werden stets mit dem Buchstaben >R< versehen, der vor der Maßzahl steht.

Die Maßlinie sind vom Radiusmittelpunkt oder aus dessen Richtung zu zeichnen und nur am Kreisbogen mit einem Maßpfeil innerhalb oder außerhalb der Darstellung zu begrenzen.



### 4.4.3 Kugel

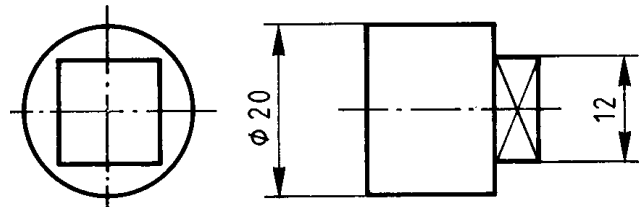
Kugelbemaßungen haben stets vor dem Durchmesser oder dem Radiuszeichen den Buchstaben >S< (sphärisch – kugelförmig)



## 4. Bemaßung

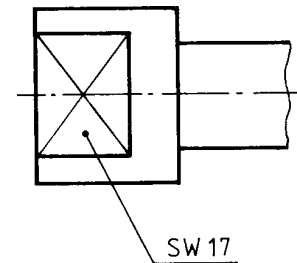
### 4.4.4 Quadratische Formen

Ein weiteres Zeichen zur Kennzeichnung nicht erkennbarer Formen ist das Quadratzeichen. Dieses Zeichen ist nur dann anzuwenden, wenn die quadratische Form in der bemaßten Ansicht nicht erkennbar ist.



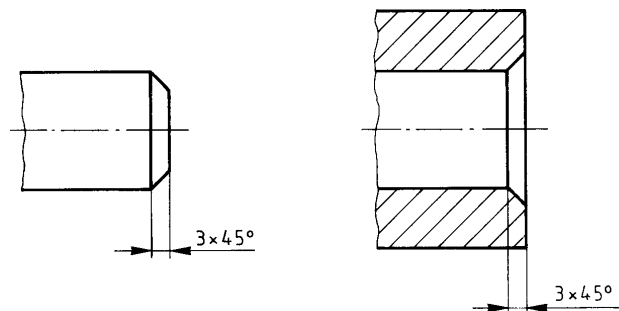
### 4.4.5 Schlüsselweiten

Soll, anstatt der quadratischen Form nur der Abstand von zwei parallelen und symmetrisch gegenüberliegenden Flächen bemaßt werden, dann muß anstelle des Quadratzeichens das Kurzzeichen für die Schlüsselweite SW angegeben werden.



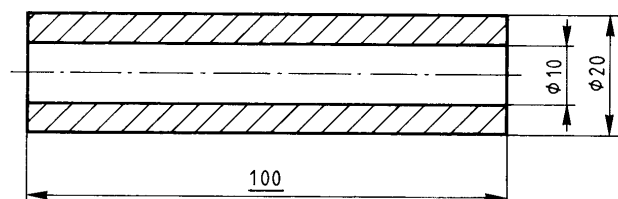
### 4.4.6 Fasen und Senkungen

Bei der gebräuchlichsten Form der Fase mit einem Winkel von  $45^\circ$  kann die Maßangabe vereinfacht werden. Bei der vereinfachten Angabe wird der Winkelangabe ( $45^\circ$ ) mit einem Maßzeichen hinter der Maßzahl der Fassenbreite geschrieben.



### 4.4.7 Unmaßstäbliche Maße

In Ausnahmefällen kann ein nicht maßstäblich dargestelltes Maß durch unterstreichen der Maßzahl kenntlich gemacht werden.



## 4. Bemaßung

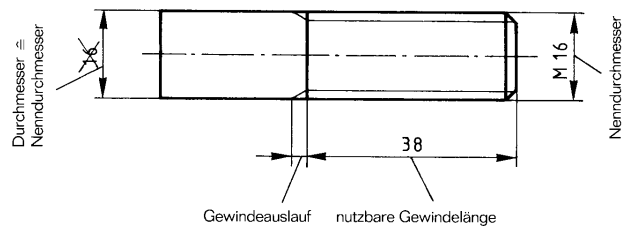
### 4.4.8 Gewinde

Gewinde werden durch Kurzzeichen näher gekennzeichnet.

Das übliche Metrische ISO-Gewinde erkennt man an dem Kurzzeichen M für die Gewindeart vor der Maßzahl. Die Maßzahl gibt an, welchen Nenndurchmesser in mm das Gewinde hat. Maßzahl und Kurzzeichen werden nicht mit einem Durchmesserzeichen  $\varnothing$  versehen, obwohl die zylindrische Form des Gewindes nicht erkennbar ist.

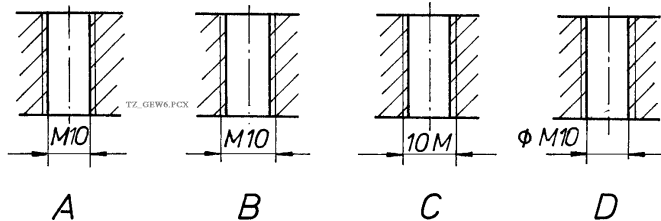
Ein , dem Gewinde anschließender zylindrischer Teil wird nicht bemaßt, wenn er den gleichen Durchmesser wie das Gewinde hat.

Gängige Abkürzungen für Gewinde / DIN 202



#### Aufgabe 4.4.8:

Welche Bemaßung eines Innengewindes ist richtig ?

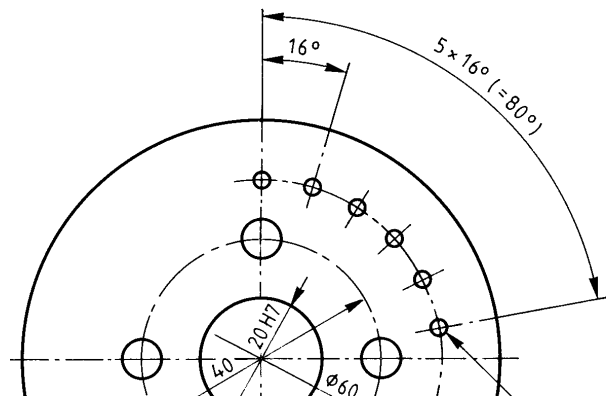


A	B	C	D

Lösung : [http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt\\_labor/TZ/4480a1.pdf](http://www.rz.fh-ulm.de/labore/fmtlabor/qt_labor/TZ/4480a1.pdf)

### 4.4.9 Wiederholende Formelemente

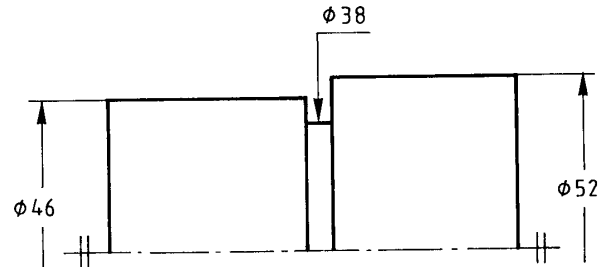
Bauteile mit gleichen Formelementen die in periodischen Abständen angebracht sind, kann vereinfacht vermaßt werden. Dabei muß die Anzahl der Formelemente dargestellt oder angegeben werden. Zusätzlich zum Teilungs- bzw. Winkelteilungsmaß muß noch das Produkt in Klammer (Hilfsmaß) angegeben werden



## 4. Bemaßung

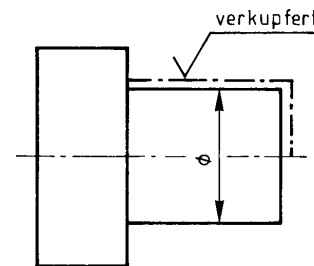
### .Symmetrische Teile

Bei symmetrischen Formen werden die Maße nur einmal bemaßt. Die Symmetrie wird durch zwei kurze, parallele schmale Volllinien angezeigt.



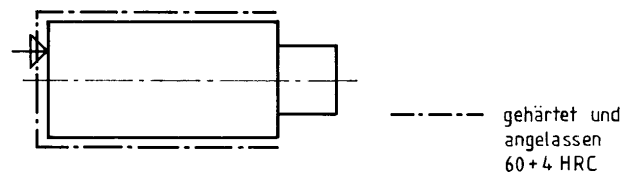
### 4.4.10 Beschichtete Teile

Bei beschichteten Teilen dürfen Maße vor und nach der Beschichtung in einer Zeichnung angegeben werden.



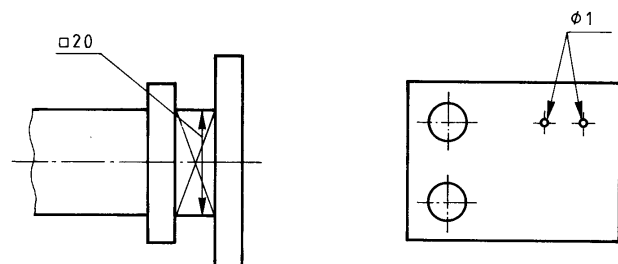
### 4.4.11 Meßstellen

Kennzeichnet den Ort, an dem eine bestimmte Messung durchgeführt werden muß. Das Symbol ist ein geschlossener, nicht geschwärzter Pfeil.



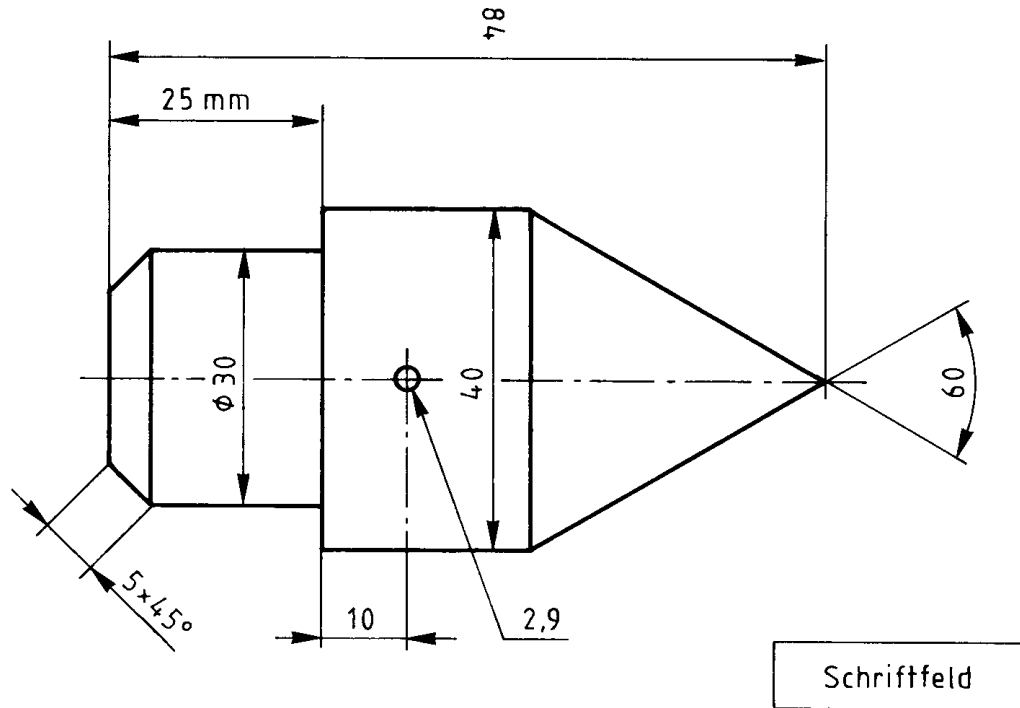
### 4.4.12 Hinweislinien

Hinweislinien werden vorwiegend dann angewendet, wenn aus Platzmangel die Maßzahl nicht direkt über der Maßlinie eingetragen werden kann. In diesem Fall wird die Maßzahl durch eine Hinweislinie mit der Maßlinie verbunden.



## Aufgaben 4.4.13:

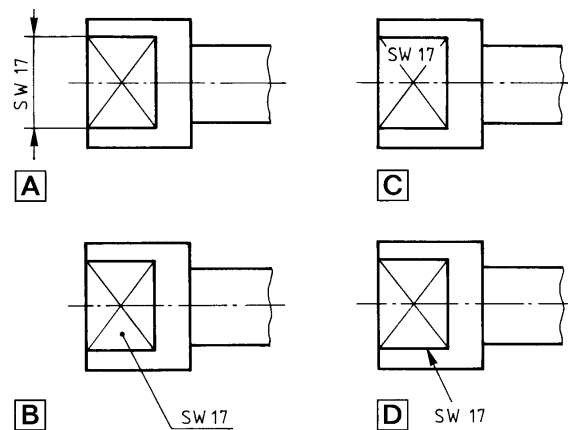
Kennzeichnen Sie die fehlerhaften Bemaßungen des Drehteiles!



Lösung : [4413a1.pdf](#)

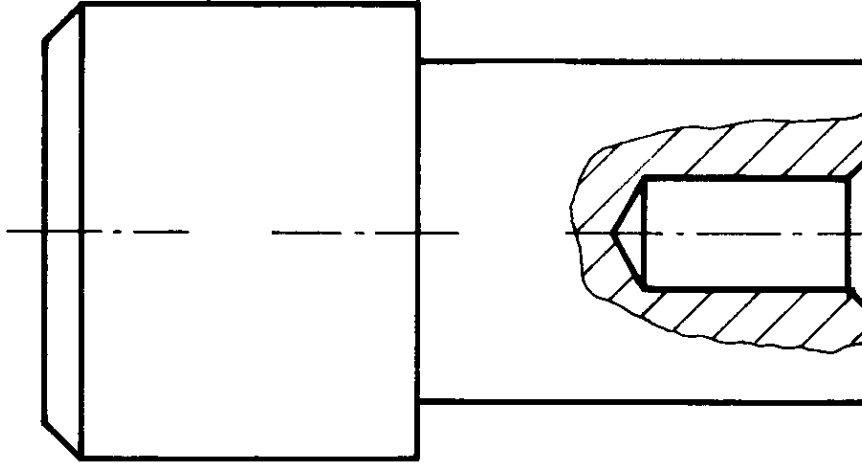
Welche der dargestellten Schlüsselweiten ist korrekt bemaßt?

.....

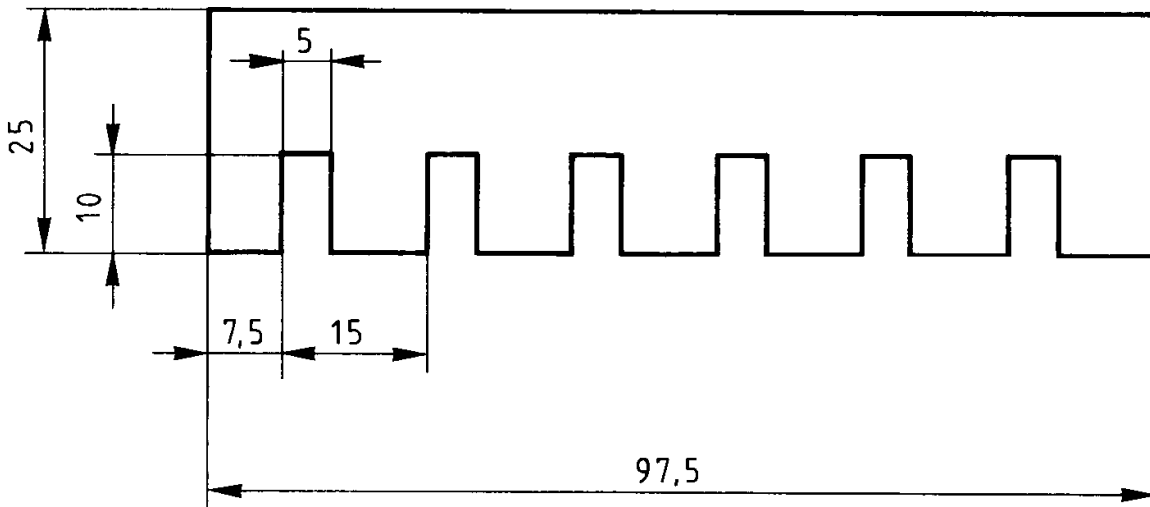


## 4. Bemaßung

Bemaßen Sie untenstehendes Teil komplett.



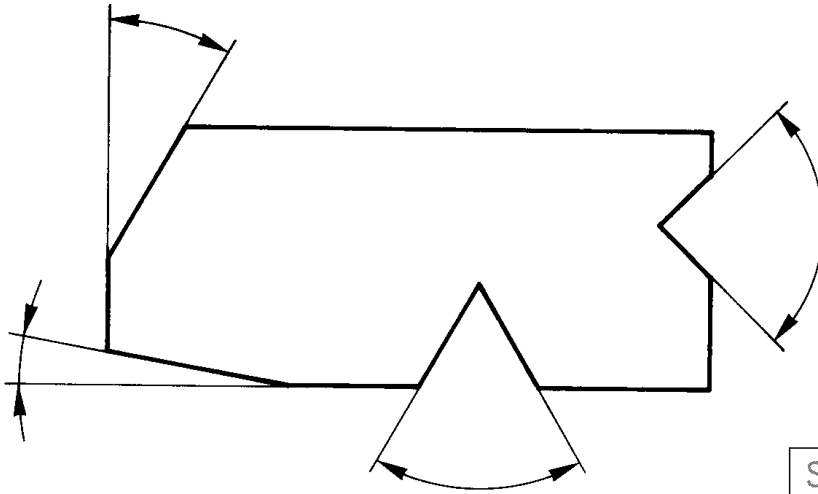
Bemaßen Sie die periodische Rechteck - Aussparung auf vereinfachte Weise.





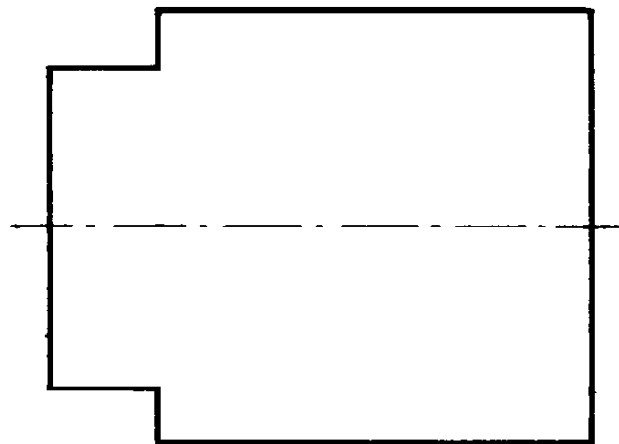
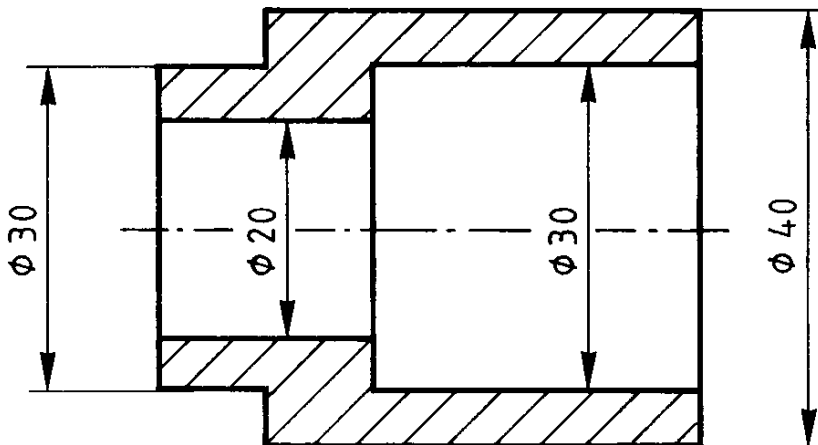
## 4. Bemaßung

Tragen Sie im untenstehenden Teil die Winkelmasse ein.



Schriftfeld

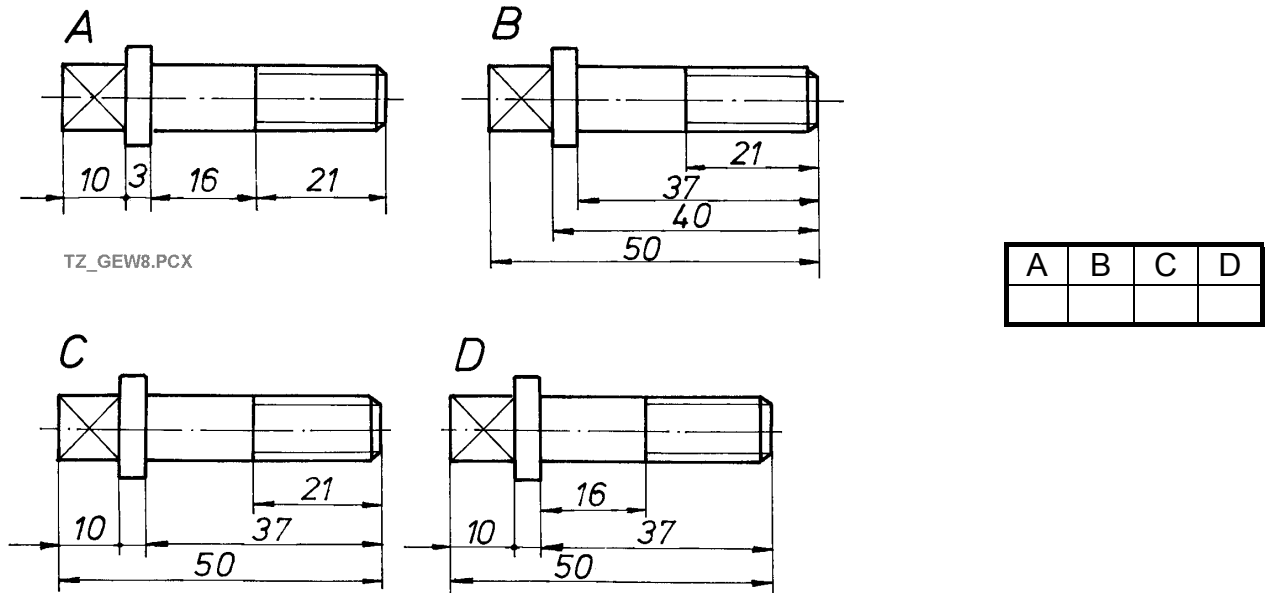
Zeichnen Sie die Buchse im Halbschnitt und bemaßen Sie die Durchmesser den Halbschnitt



## 4. Bemaßung

Lösung : [4413a1.pdf](#)

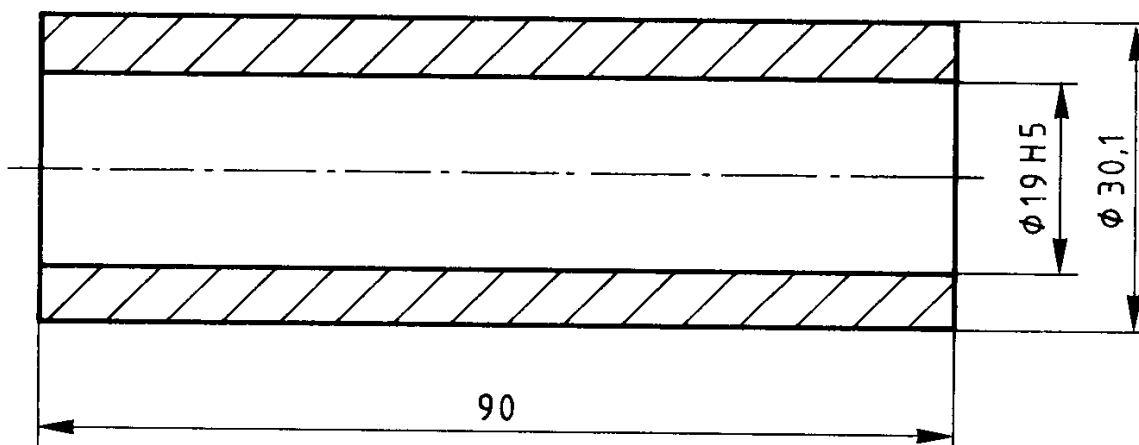
Welche Längenbemaßung der Schraube geht von der richtigen Bezugsebene aus?



In der untenstehenden Distanzhülse entspricht das Maß 90 nicht der gezeichneten Länge.

Weiterhin ist der Durchmesser  $19_{H5}$  als Prüfmaß zu kennzeichnen.

Kennzeichnen Sie diese Gegebenheiten in der untenstehenden Zeichnung.



Lösung : [4413a1.pdf](#)

## 4. Bemaßung

### 4.4.13 Besondere Maße / Zusammenfassung

Beispiel	Bedeutung	Festlegungen über Form und Größe der Angaben
$\varnothing 50$	Durchmesser, z. B. 50	DIN 6776 Teil 1
$\square 50$	Quadrat, z. B. 50	
R50	Radius, z. B. 50	
$S\varnothing 50$	Kugel-Durchmesser (Spherical diameter), z. B. 50	
SR50	Kugel-Radius (Spherical radius), z. B. 50	
SW 13	Schlüsselweite, z. B. 13	
$t=2$	Dicke (thickness), z. B. 2	
$h=5$	Tiefe oder Höhe, z. B. 5	
$\boxed{50}$	Theoretisch genaues Maß, z. B. 50	DIN ISO 7083
(50)	Hilfsmaß, z. B. 50	DIN 6776 Teil 1
$50 \pm 0,02$	Prüfmaß, z. B. $50 \pm 0,02$	DIN 406 Teil 10
[50]	Rohmaß oder Vorbearbeitungsmaß, z. B. 50	DIN 6776 Teil 1
$\frown 50$	Bogenmaß z. B. 50	DIN 406 Teil 10 und DIN ISO 7083/08.91, Bild 5
$\overline{123,456}$	Bogenmaß z. B. 123, 456	—
$\underline{50}^1)$	Nicht maßstäbliches Maß, z. B. 50	—
$\nabla 1:10$	Kegelverjüngung, z. B. 1 : 10	DIN ISO 3040 und DIN 406 Teil 10
$\nabla 14\%$	Neigung, z. B. 14 %	DIN 406 Teil 10
$Q 98$	Gestreckte Länge (Abwicklung), z. B. 98	DIN 406 Teil 10

<sup>1)</sup> Möglichst vermeiden