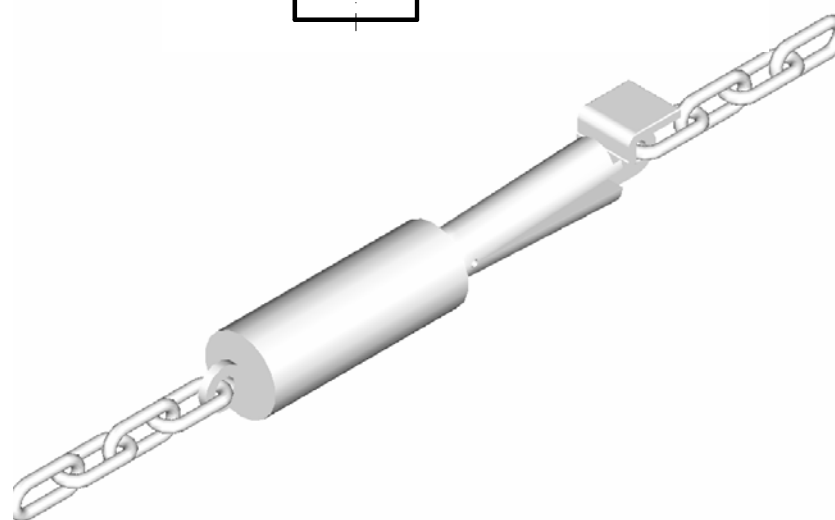
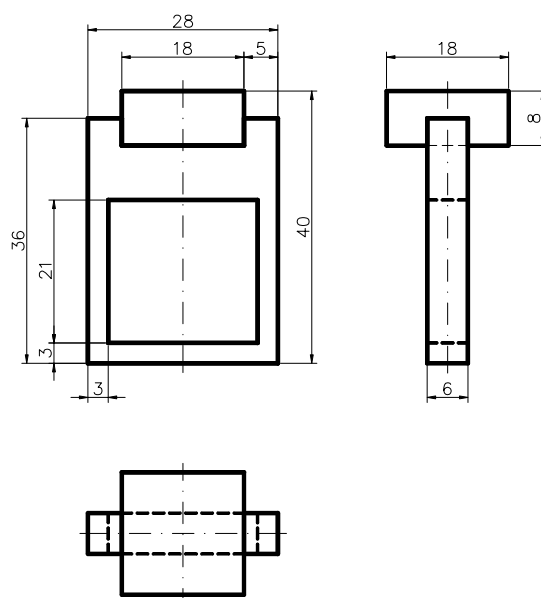




Einführung in die Grundregeln der technischen Kommunikation



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

INHALT

2. GRUNDLAGEN

2.1	Normen	Seite
2.1.1	Zweck	5
2.1.2	Norminhalte	5
2.1.3	Norminstitutionen	6
2.1.4	Nomenklatur	6
2.2	Zeichnungsnormen	7
2.2.1	Papierformate / DIN 476-1	7
2.2.2	Maßstäbe / DIN ISO 5455	8
2.2.3	Linienarten und - breiten/ DIN ISO 128 (DIN 15-1)	8
2.2.4	Begriffe DIN 199-1 bis -5	10
2.2.5	Beschriftung / DIN 6776-1	11

3. DARSTELLUNG

3.1	Projektionszeichnen	12
3.1.1	Isometrische Projektion / DIN ISO 5456-3	13
3.1.2	Dimetrische Projektion / DIN ISO 5456-4	14
3.1.3	Normalprojektion / DIN 6-1 (DIN ISO 5456-2)	15
3.1.4	Projektionslinien	15
3.1.4.1	Normalprojektion von prismatischen Teilen	16
3.1.4.2	Normalprojektion von zylindrischen Teilen	22
3.1.4.3	Normalprojektion von kegeligen Teilen	27
3.2	Notwendige Ansichten	31
3.3	Darstellungselemente (DIN 6-1)	33
3.4	Besondere Ansichten (DIN 6-1)	33
	Besondere Lage der Ansicht	34
3.5	Besondere Darstellungen	34
3.6	Vereinfachte Darstellungen	34
3.6.1	Gewinde / DIN ISO 6410-1	35

INHALT

3.7	Schnitte (DIN 6-2)	36
3.7.1	Schnittdarstellung und –verlauf	37
3.7.2	Schraffur	37
3.7.3	Besonderheiten	
3.7.3.1	Nichtgeschnittene Teile	38
3.7.3.2	Schnitt von Gewinden	39
4.	GRUNDREGELN DER BEMAßUNG	
4.1	Begriffe / DIN 406-10	40
4.2	Methoden der Maßeintragung	41
4.3	Anordnung von Maßen	42
4.4	Bemaßung von Formelementen	
4.4.1	Durchmesser	42
4.4.2	Radien	43
4.4.3	Kugel	43
4.4.4	Quadratische Formen	43
4.4.5	Schlüsselweiten	43
4.4.6	Fasen und Senkungen	44
4.4.7	Unmaßstäbliche Maße	44
4.4.8	Gewinde	44
4.4.9	Wiederholende Formelemente	45
4.4.10	Symmetrische Teile	45
4.4.11	Beschichtete Teile	45
4.4.12	Hinweislinien	45
4.4.13	Besondere Maße / Zusammenfassung	46

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	DIN 267-2 , Ausgabe:1984-11 Mechanische Verbindungselemente; Technische Lieferbedingungen; Ausführung und Maßgenauigkeit
Planungsgrundsätze und Grundlagen für Entwurf, Berechnung ...	Planungsnorm	DIN 18005-2 , Ausgabe:1991-09 Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten; Kartenmäßige Darstellung von Schallmissionen
Untersuchungs-, Prüf- und Messverfahren	Prüfnorm	DIN ISO 5725-1 , 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	DIN EN ISO 9001 , Ausgabe:1994-08 Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung /QM - Darstellung 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	DIN EN 71-6 , Ausgabe:1994-09 Sicherheit von Spielzeug - Teil 6: Graphisches Symbol zur Kennzeichnung mit einem altersgruppenbezogenen Warnhinweis
Eigenschaften von Stoffen	Stoffnorm	DIN EN 10020 , Ausgabe:1989-09 Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle; Deutsche Fassung EN 10020:1988
Verfahren zum Herstellen, Behandeln und Handhaben von Erzeugnissen	Verfahrensnorm	DIN 6848-1 , Ausgabe:1992-04 Kennzeichnung von Darstellungen in der medizinischen Diagnostik
Zeichen oder Symbole zur eindeutigen und rationellen Verständigung	Verständigungsnorm	DIN ISO 5218 , 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 **ISO 9001**, Ausgabe:1994-07 Qualitätssicherungssysteme - Modell zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung
- Europäisch **EN ISO 9001/AC**, Ausgabe:1997-08 Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems in Design, Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst; Änderung AC (ISO 9001:1994, einschließlich Technische
- National **DIN EN ISO 9001**, 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. Grundlagen

2.2 Zeichnungsnormen

2.2.1 Papierformate / DIN 476-1

Das DIN Formatsystem ist nach 3 Grundsätzen aufgebaut :

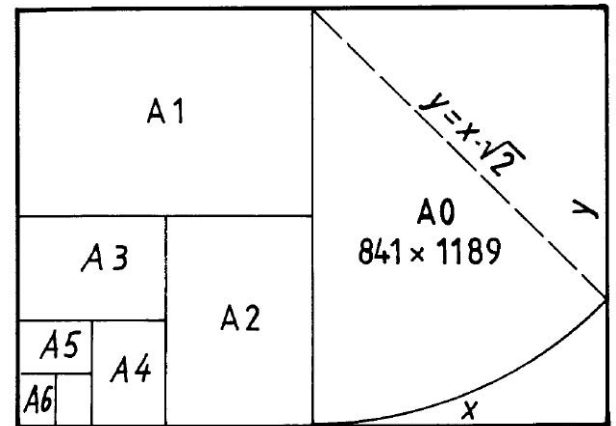
- Formate basieren auf dem metrischen Maßsystem

$$\text{Ausgangsfläche } x * y = 1 \text{ m}^2$$

- 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 ²	½ m ²	¼ m ²	1/8 m ²	1/16 m ²	1/32 m ²	1/64 m ²
beschnittene Zeichnung	841X1189	594x841	420X594	297X420	210x297	148x210	105x148
unbeschnittene Zeichnung	880X1230	625x880	450X625	330X450	240x330	165x240	120x165

2. Grundlagen











2.2.2 Maßstäbe / DIN ISO 5455

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

	Empfohlener Maßstab		
	50 : 1	20 : 1	10 : 1
Vergrößerung	5 : 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

2.2.3 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.

2. Grundlagen

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



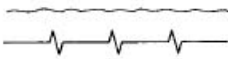






0,25

0,35

0,5

0,7

zu bevorzugen.

DIN 15 Teil 1	Linienart	Anwendungen (Aufzählung)	
		entsprechend ISO 128 - 1982	zusätzliche Anwendung
A		1. sichtbare Kanten 2. sichtbare Umrisse	3. Gewindespitzen 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. 1)	
E		1. verdeckte Kanten 2) 2. verdeckte Umrisse 2)	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 3)	
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)

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

Liniengruppe	zugehörige Linienbreiten (Nennmaße in mm) für		
	A E (H) J	B C D F G (H) K	Maß- und Textangaben; graphische Symbole nach DIN 32 830 Teil 2
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 Liniengruppen sind zu bevorzugen

2. Grundlagen

2.2.4 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 Zusammenbau- vorgängen

2. Grundlagen

2.2.5 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.

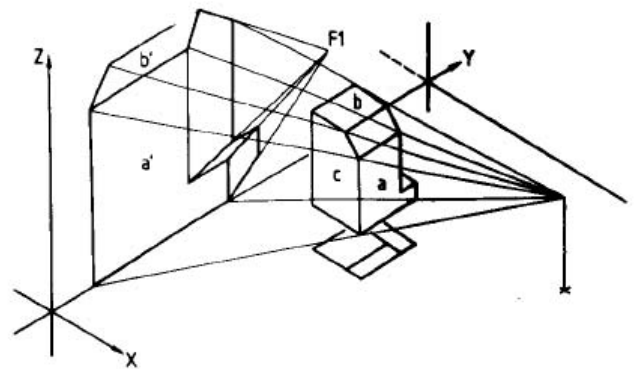
3. Darstellung

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.

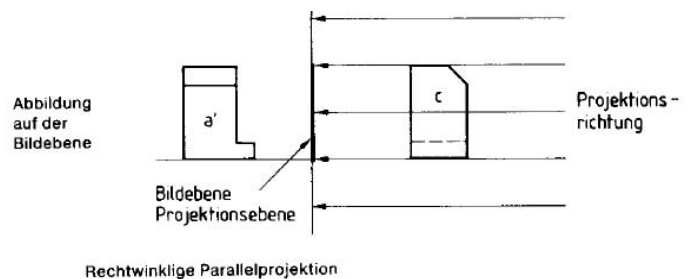
Die Projektionslinien sind gedachte Linien (Strahlen) die entweder

- von einem zentralen Punkt ausgehen



oder

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



3. Darstellung

3.1.1 Isometrische Projektion / DIN ISO 5456-3

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

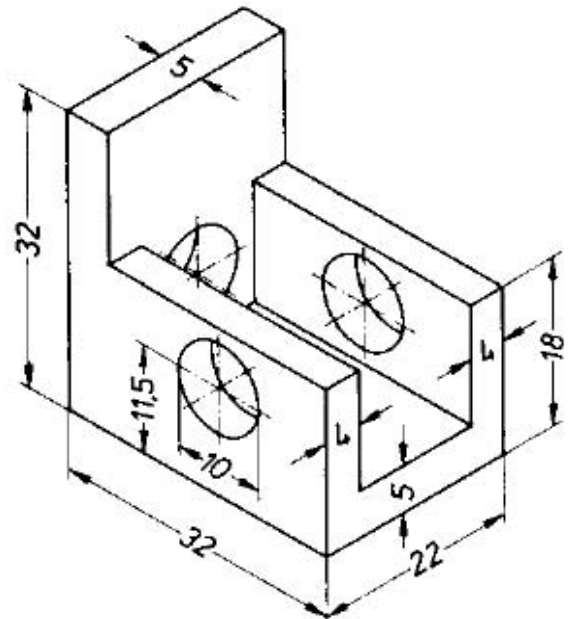
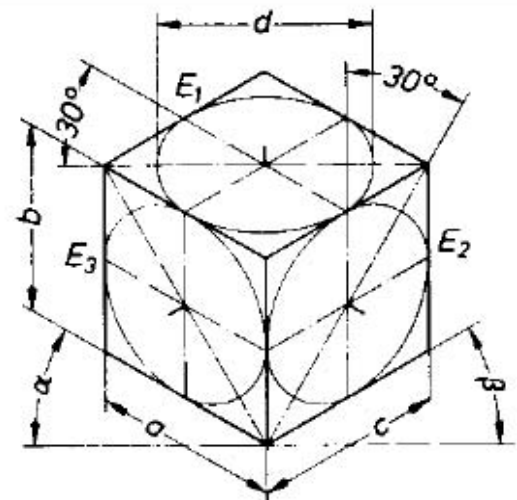
Dabei gilt :

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.

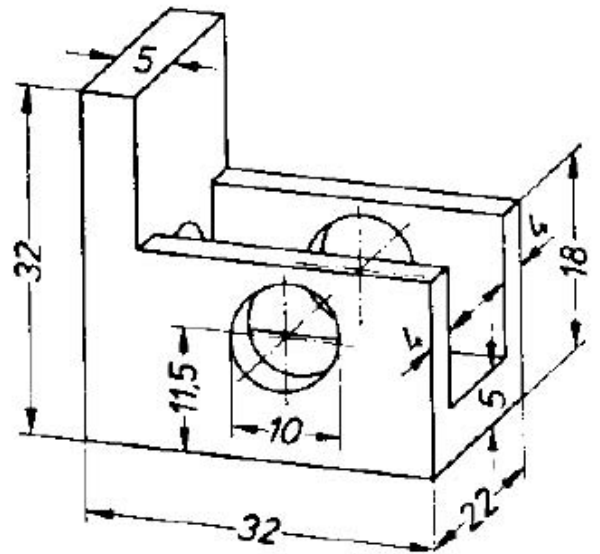
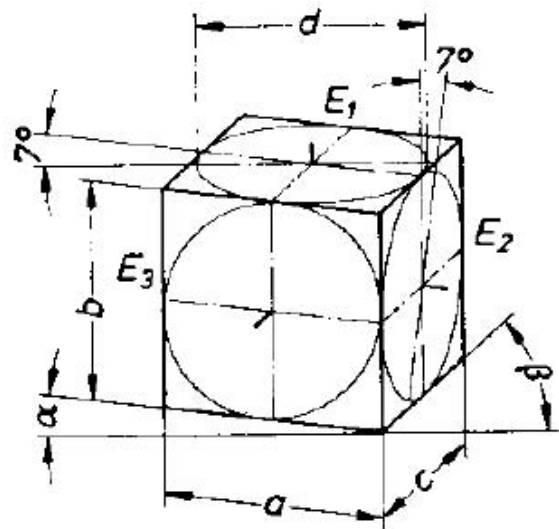
Dabei gilt :

Koordinatenverhältnis :

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

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

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

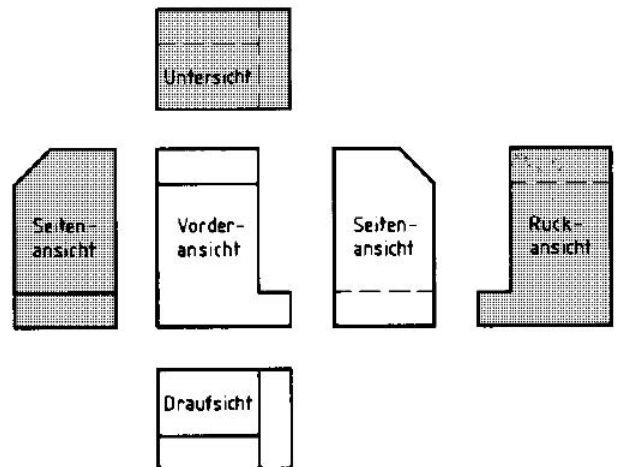
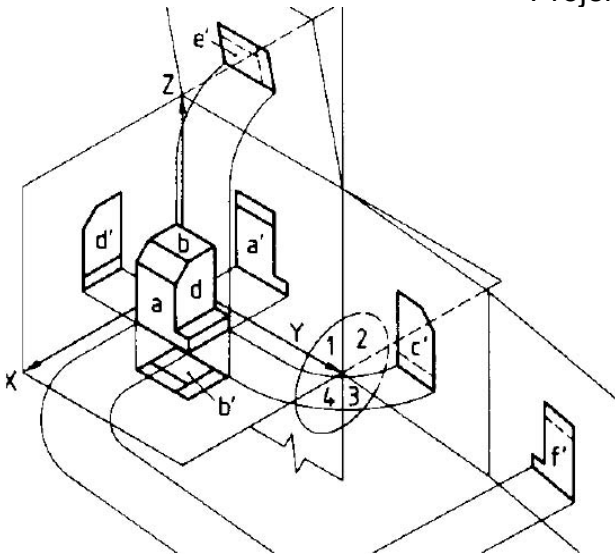


3. Darstellung

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

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

Projektionsmethode 1



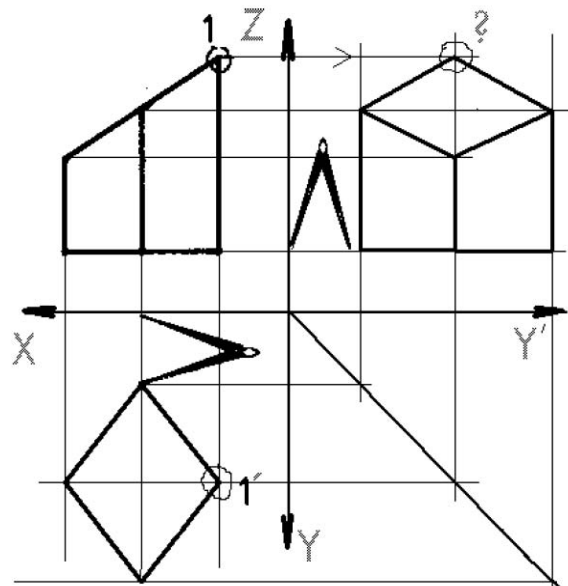
3.1.4 Projektionslinien

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.

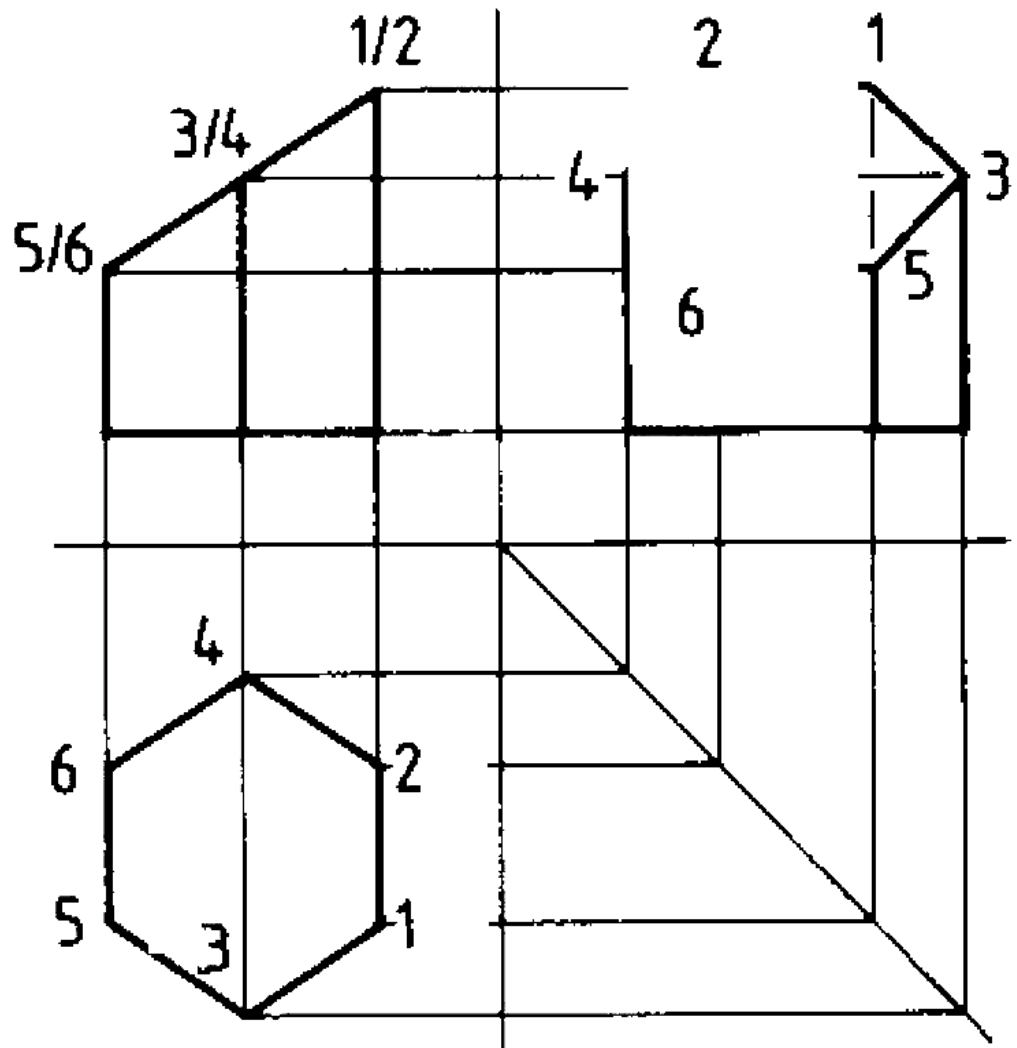
1' wird anschließend auf die Spiegelgerade projiziert, senkrecht über diesem Schnittpunkt liegt nun der gesuchte Punkt.



3. Darstellung

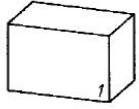
3.1.4.1 Normalprojektion von prismatischen Teilen

Ergänzen Sie die
Seitenansicht

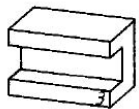
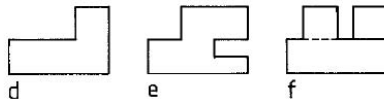
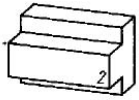
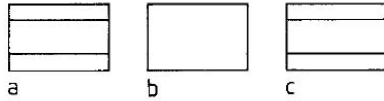


3. Darstellung

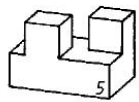
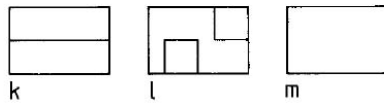
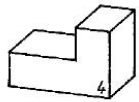
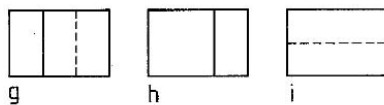
Aufgabe



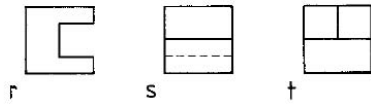
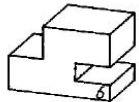
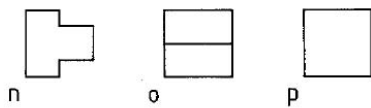
Vorderansichten



Draufsichten



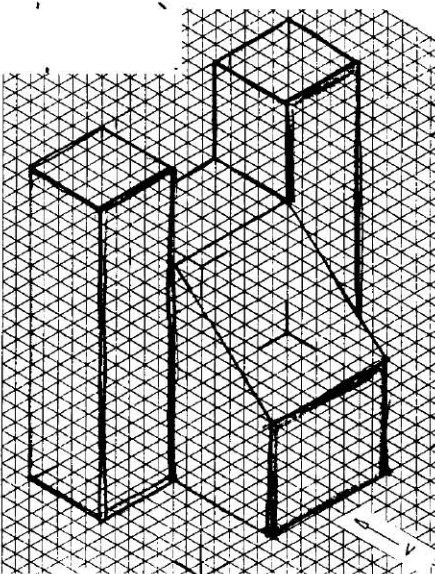
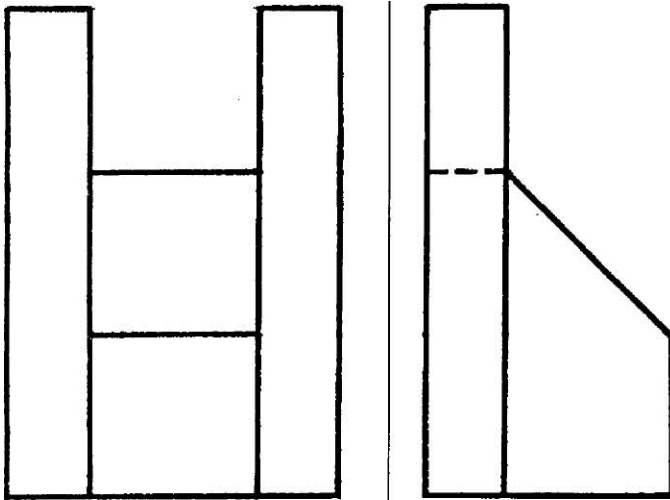
Seitenansichten



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

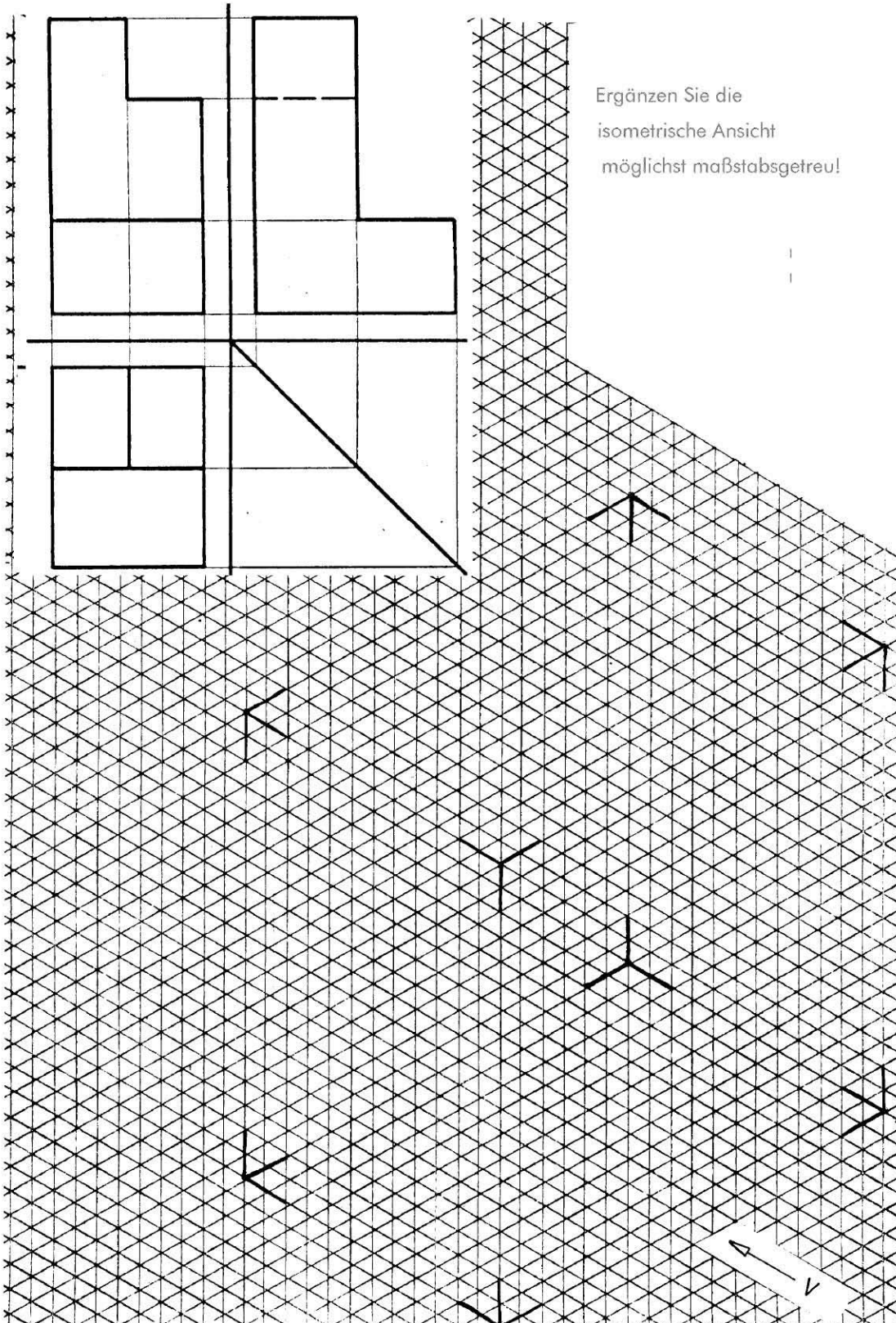
3. Darstellung

Ergänzen Sie die fehlende Ansicht
Aufgabe



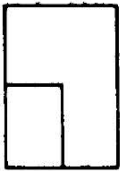
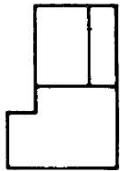
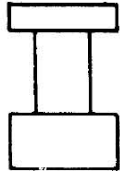
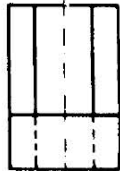
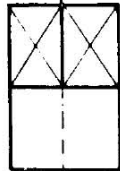
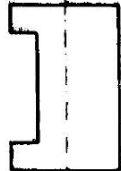
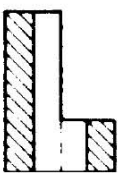
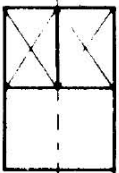
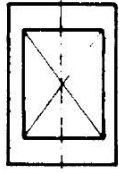
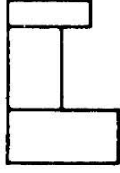
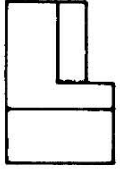
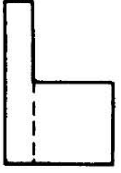
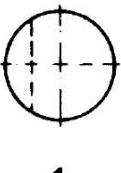
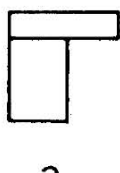
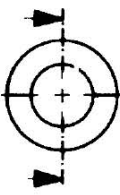
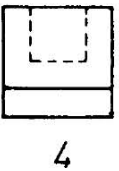
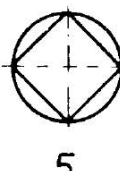
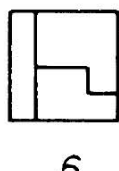
3. Darstellung

Aufgabe

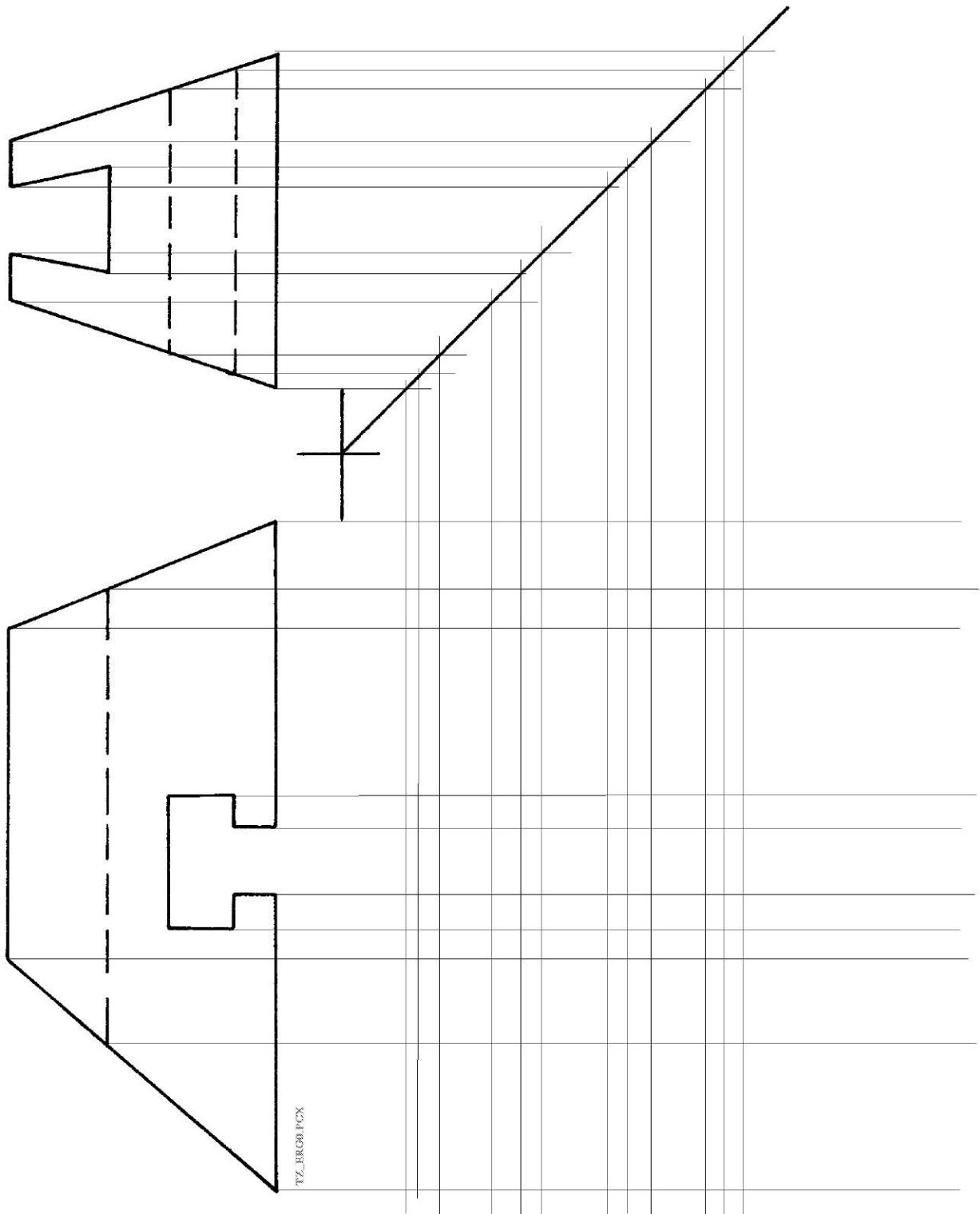


3. Darstellung

Aufgaben

<i>Vorderansichten</i>										
										
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>					
<i>Seitenansichten</i>										
										
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>					
<i>Draufsichten</i>										
										
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>					
<small>TZ_ZU01.PCX</small>										
<i>zur Vorderansicht</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>				
<i>gehört die Seitenansicht</i>										
<i>gehört die Draufsicht</i>										

3. Darstellung

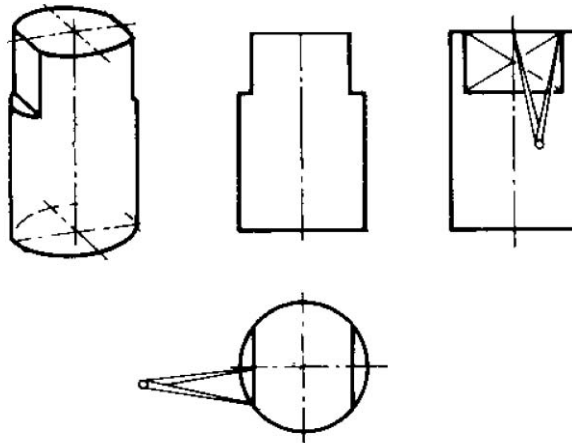


TZ_ERG00.FCX

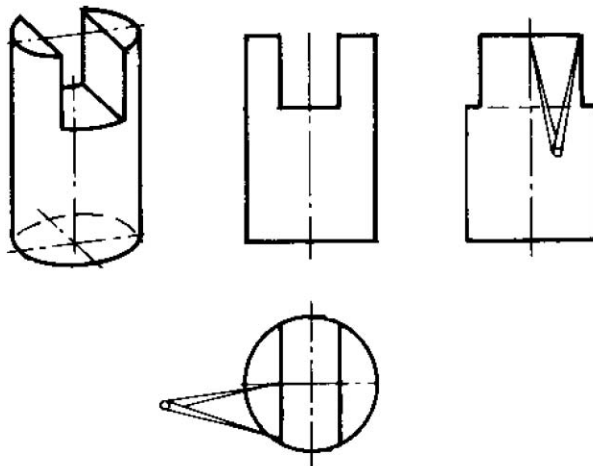
3. Darstellung

3.1.4.2 Normalprojektion von zylindrischen Teilen

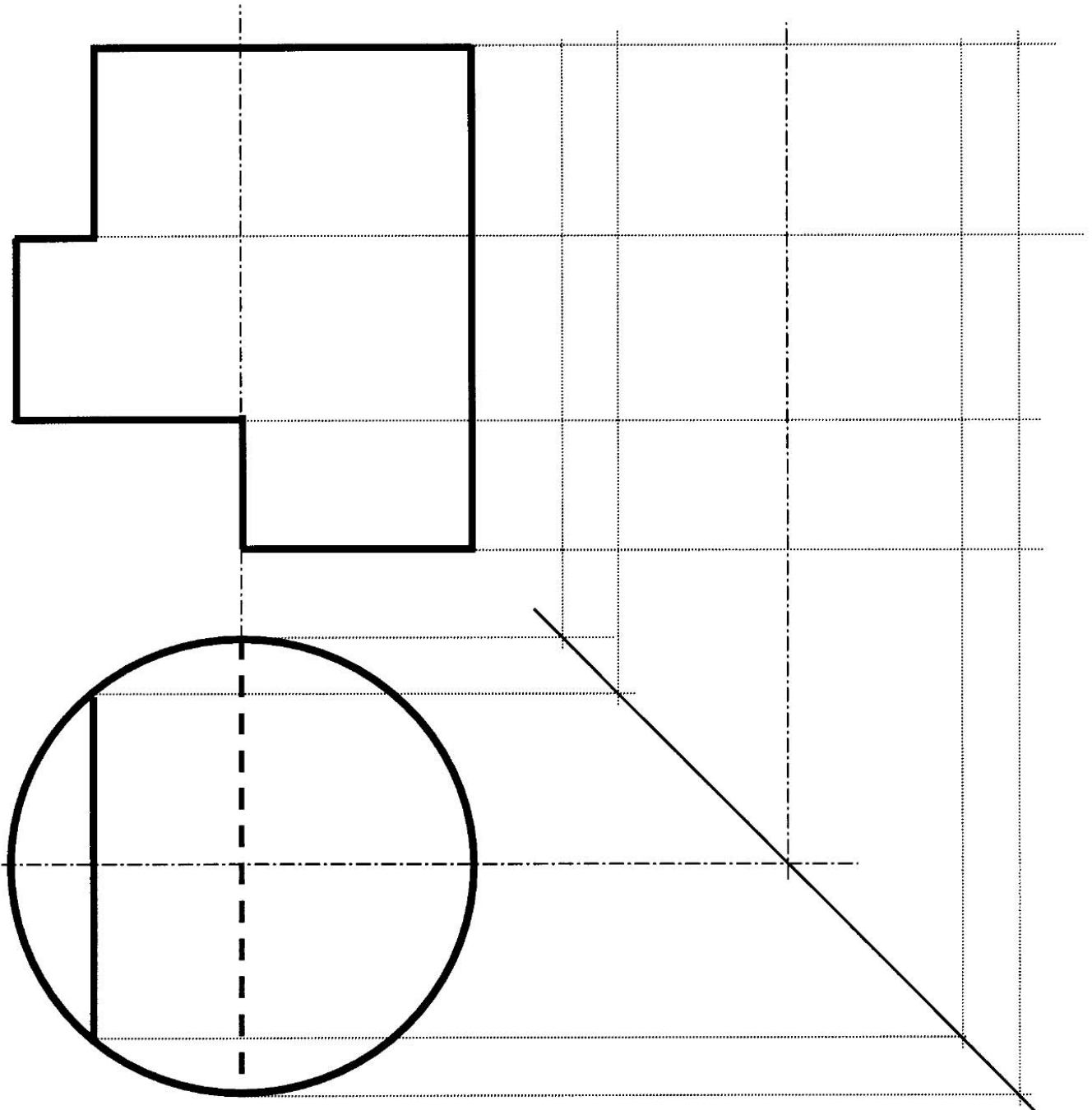
Abflachung eines zylindrischen Teiles in 3 Ansichten



Ausschnitt eines zylindrischen Teiles in 3 Ansichten



3. Darstellung



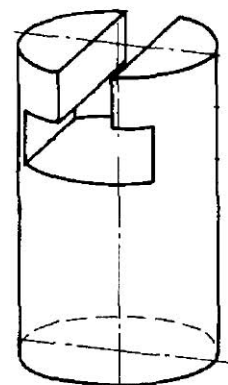
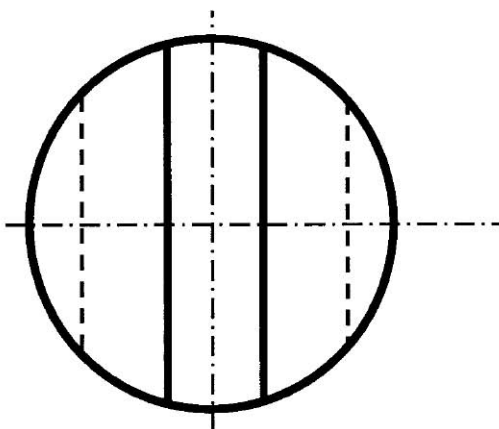
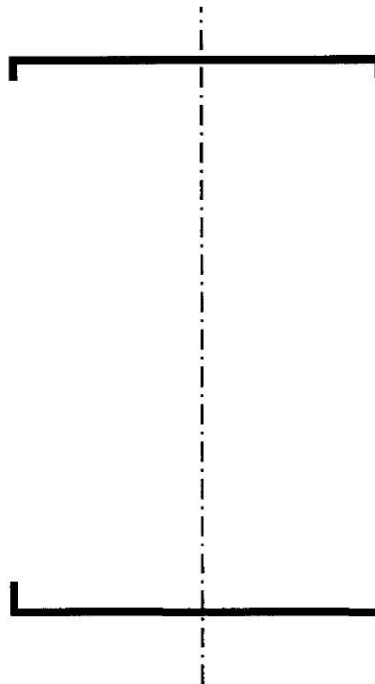
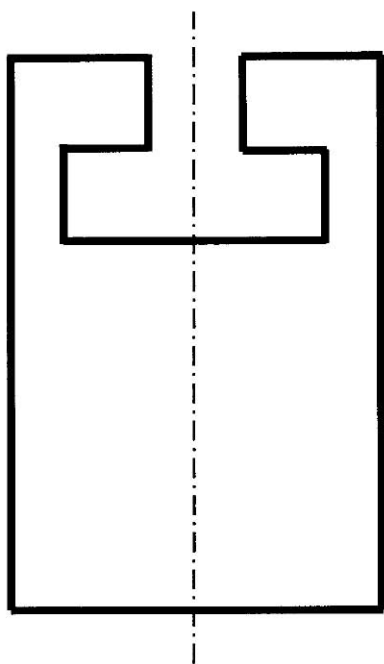
3. Darstellung

Aufgabe:

Wie nennt man die fehlende Ansicht?

Nummerieren Sie die Schnittpunkte in den zwei Ansichten!

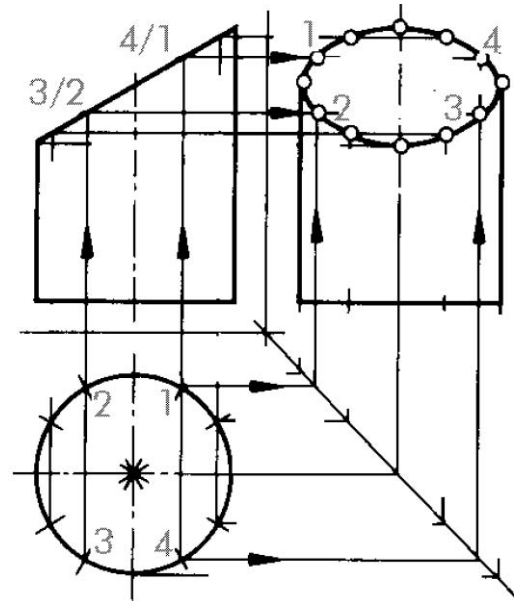
Ergänzen Sie die fehlende Ansicht.



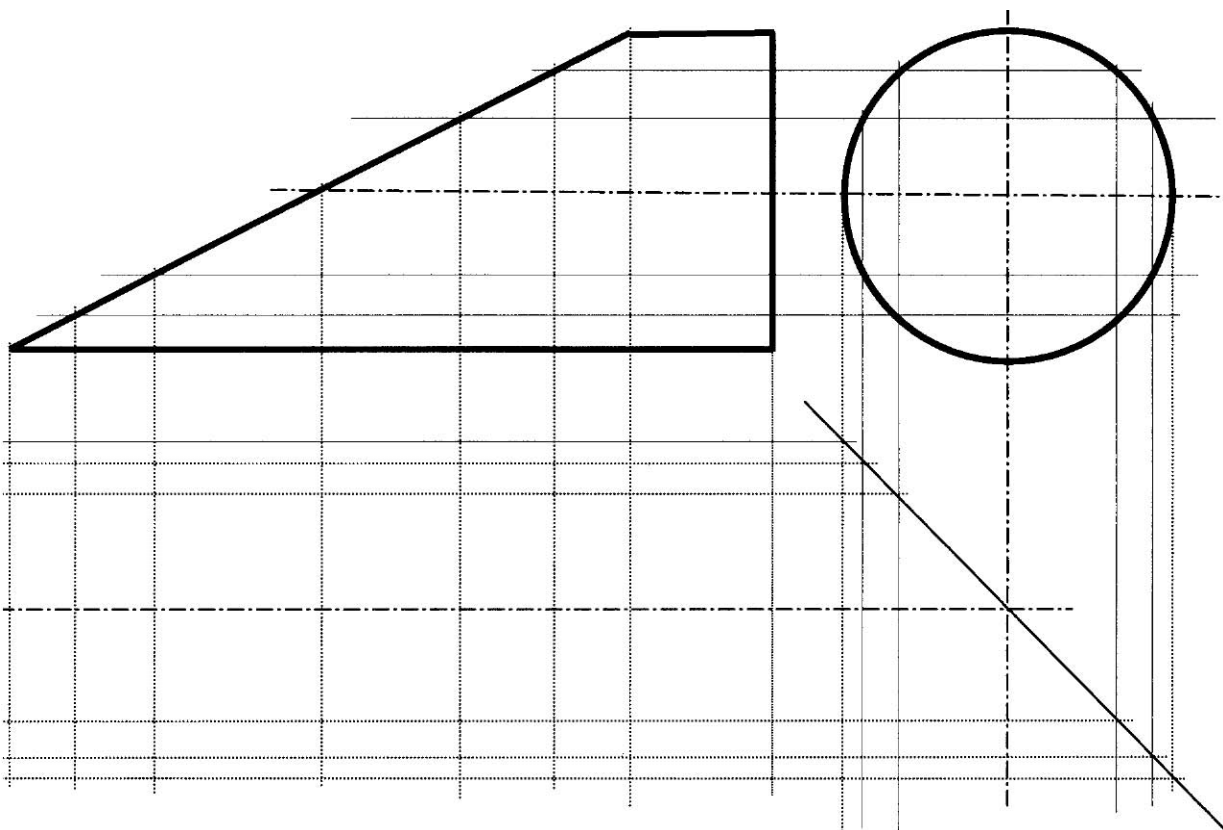
3. Darstellung

Achsschräge Schnitte zylindrischer Körper

1. Der Umfang wird in beliebig viele Teile geteilt (meistens $12 \times 30^\circ$). (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 verbunden.



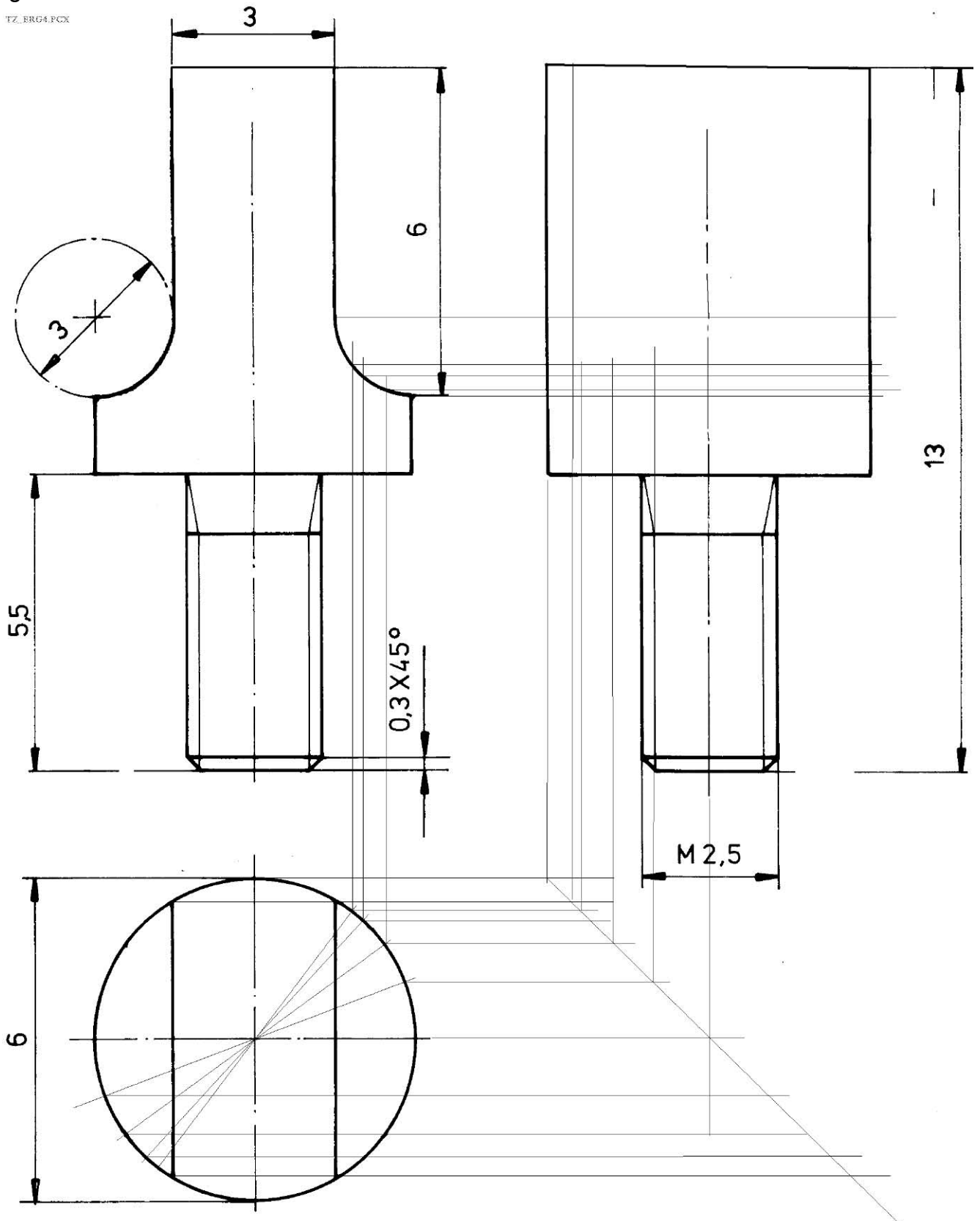
Ergänzen Sie die - sicht



3. Darstellung

Ergänzen Sie die Seitenansicht:

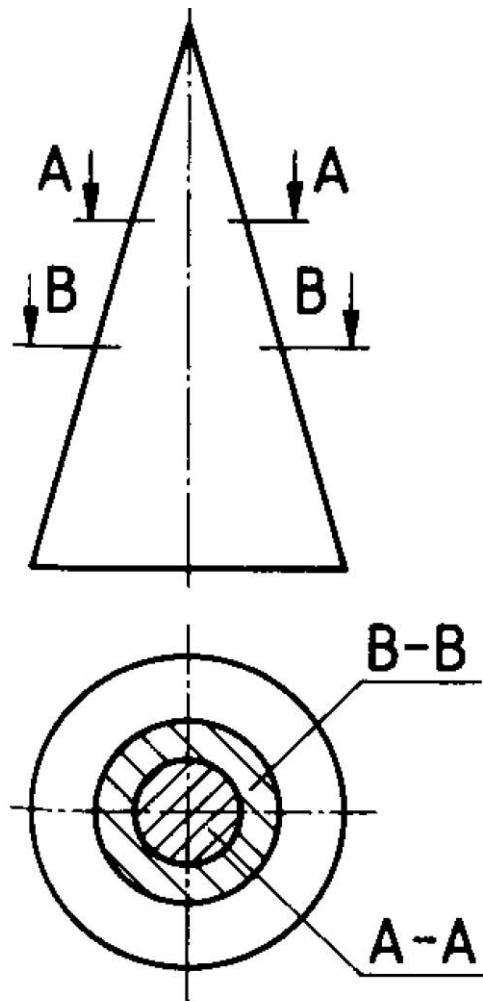
TZ_BRG4.PCX



3. Darstellung

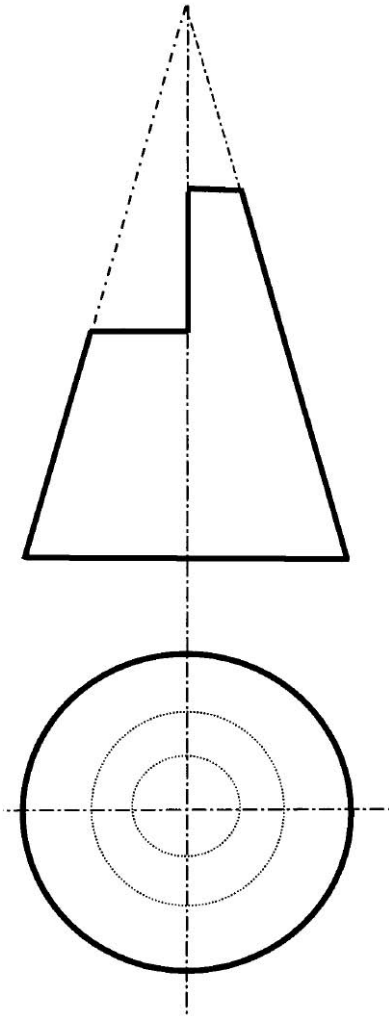
3.1.4.3 Normalprojektion von kegelligen Teilen

Achsenkrechter Schnitt



3. Darstellung

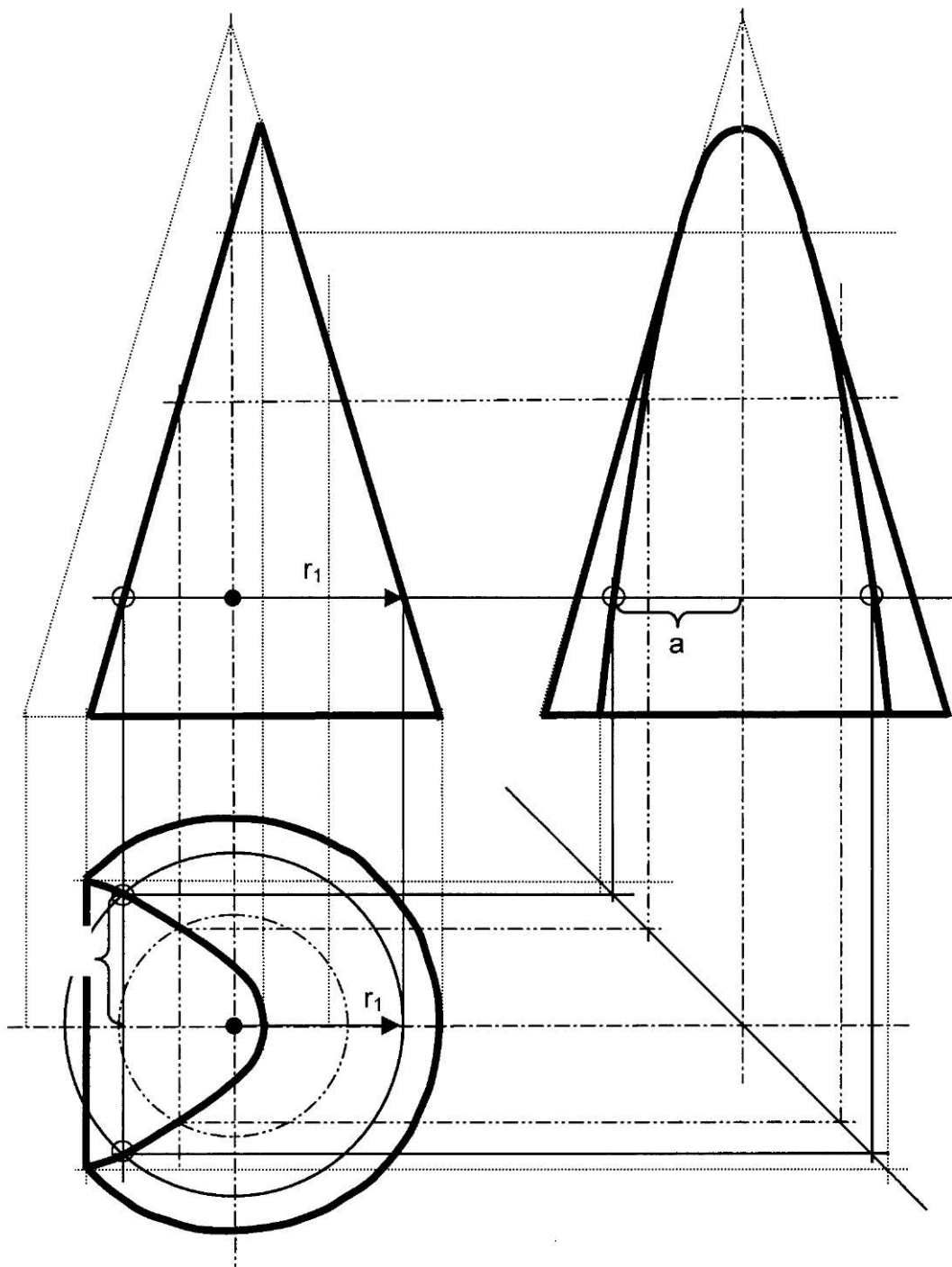
Aufgabe:



3. Darstellung

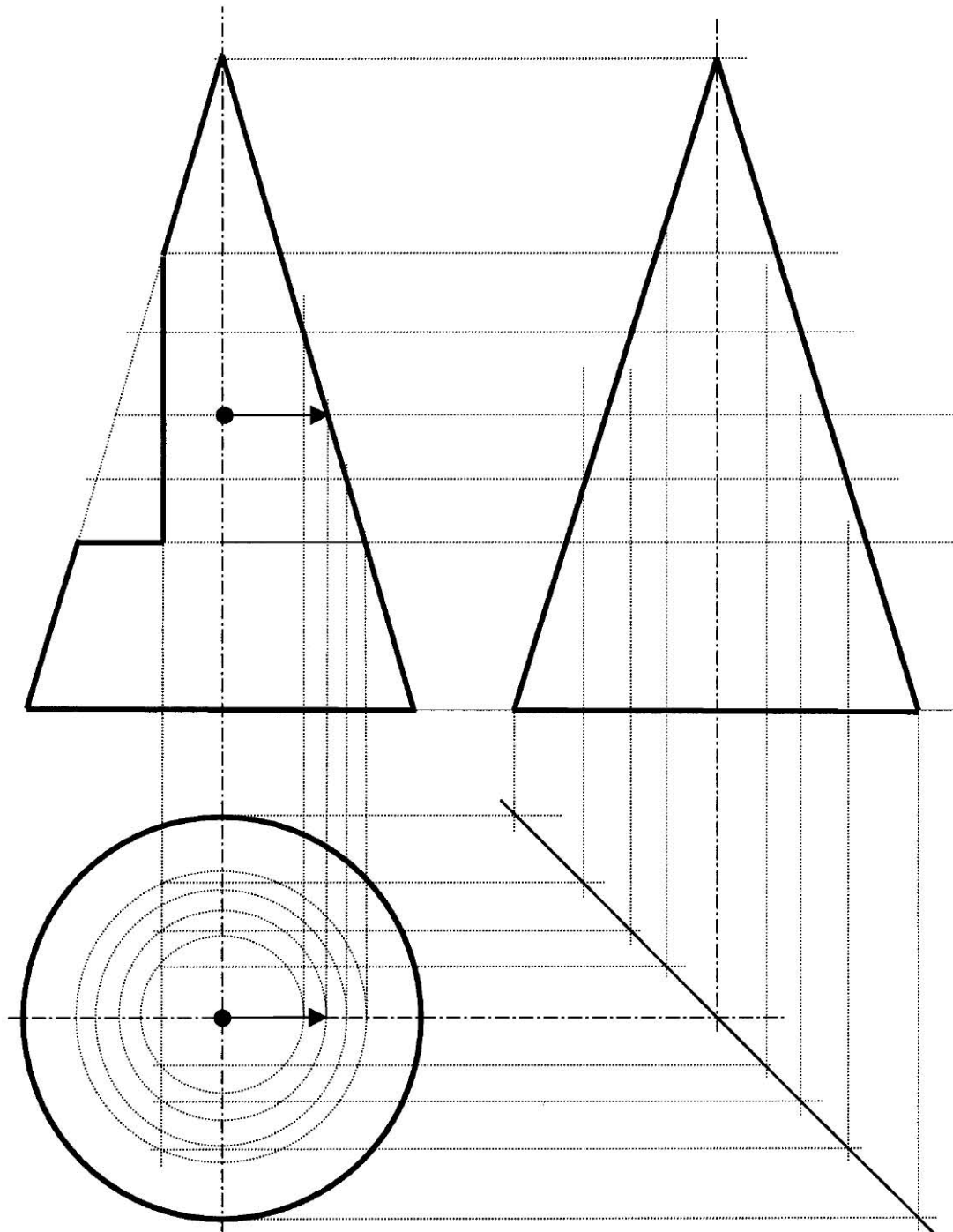
Konstruktionsmethoden bei achsschrägem Schnitt

Hilfsschnittverfahren



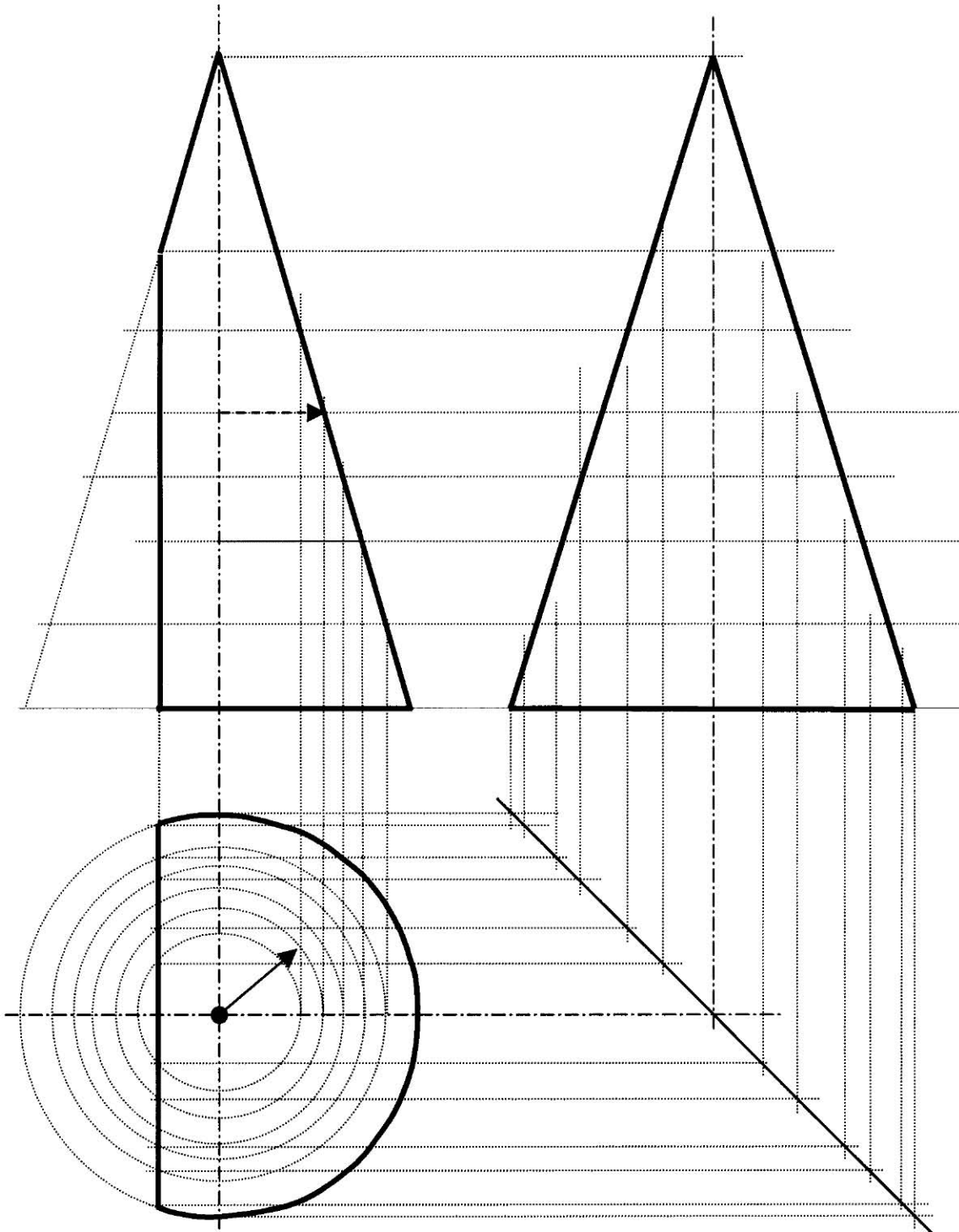
3. Darstellung

Ergänzen Sie die Durchdringungslinie



3. Darstellung

Ergänzen Sie die Durchdringungslinie



3. Darstellung

3.2 Notwendige Ansichten

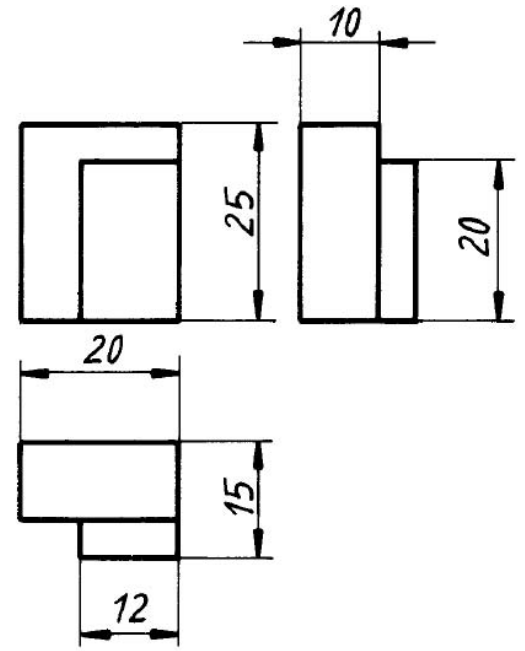
Die aussagefähigste Ansicht eines Gegenstandes wird als Hauptansicht gewählt; dies entspricht meist der Vorderansicht.

Es gilt folgende Regel :

Nur so viele Ansichten zeichnen, dass eine

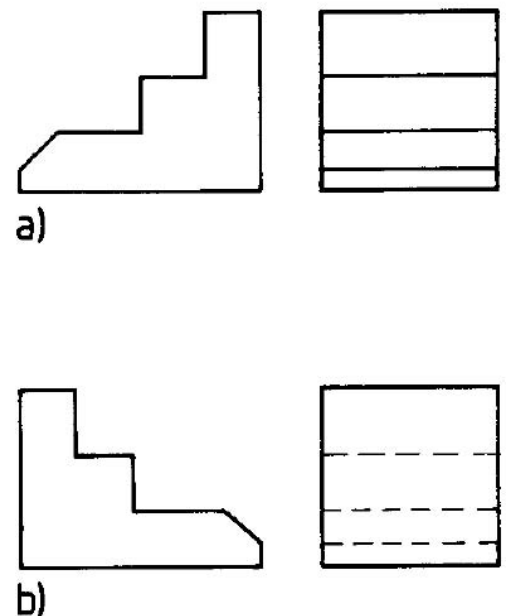
- vollständige
und
- eindeutige

Erkennung von Form und Massen des Gegenstandes ermöglicht wird.



Möglichst wenig verdeckte Kanten

- a ist besser als b



3. Darstellung

3.3 Darstellungselemente (DIN 6-1)

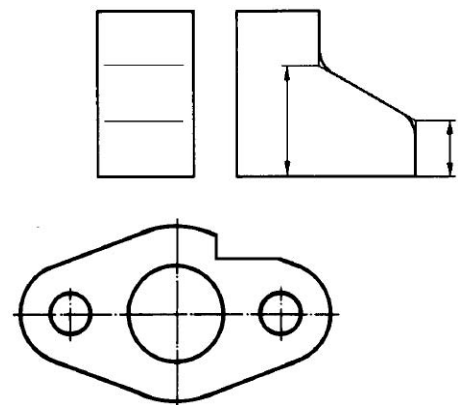
Sichtbare Umrissse und Kanten werden als breite Volllinien dargestellt.

Verdeckte Umrissse und Kanten werden nur dann gezeichnet, wenn durch Sie

das Bild des Gegenstandes deutlicher wird
ihre Darstellung erheblichen Zeichenaufwand eingespart werden kann.

Lichtkanten (gerundete Kanten) werden falls erforderlich, als schmale Volllinien dargestellt, die die Umrisskanten 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.

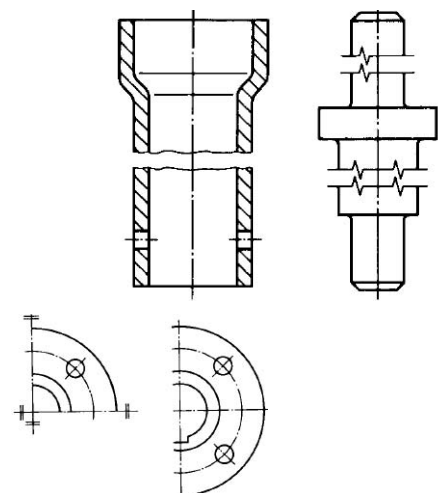


3.4 Besondere Ansichten (DIN 6-1)

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.

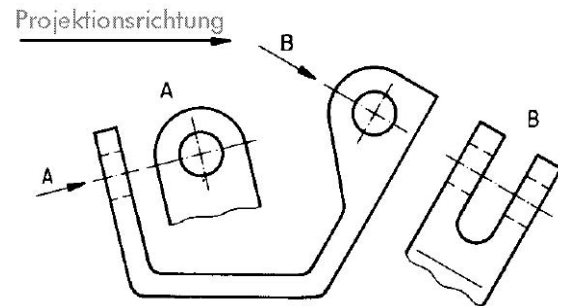
Symmetrische Gegenstände dürfen als Halb- bzw. Viertelansicht gezeichnet werden.



3. Darstellung

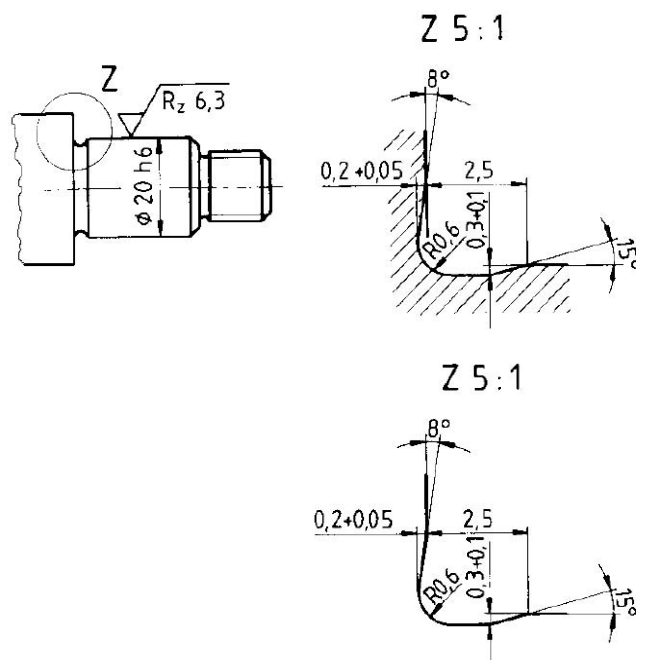
Besondere Lage der Ansicht

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.



3.5 Besondere Darstellungen

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

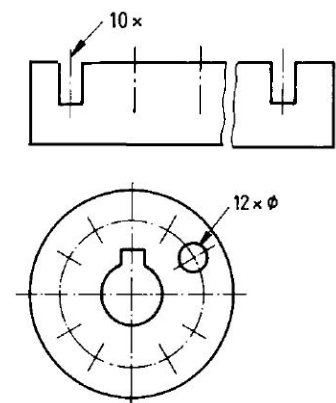


Aus der Ansicht heraus gebrochene Einzelheiten dürfen ohne Bruchlinie und ohne Schraffur dargestellt werden.

3.6 Vereinfachte Darstellungen

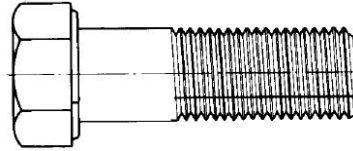
Bei sich regelmäßig wiederholende Elementen müssen nur so viele gezeichnet werden, wie zu eindeutigen Bestimmung notwendig sind.

Die Lage von Bohrungen und Schlitzern werden durch Mittellinien festgelegt.



3. Darstellung

3.6.1 Gewinde / DIN ISO 6410-1

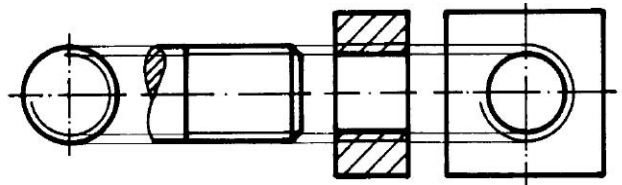


Alle Gewindearten werden vereinfacht dargestellt. Dabei wird bei Außengewinden (Bolzen-
gewinde) der Außendurchmesser als breite Voll-
linie, der Gewindegrund (Kerndurchmes-
ser) als schmale Volllinie dargestellt. Bei Innengewinden
(Muttergewinde) kehren sich die Linienbreite um.
Der Abstand der Linien soll möglichst der Ge-
windetiefe entsprechen.

(Faustformel :

Kerndurchmesser $D_1 = 0,8 \times$ Außendurchmesser
D).

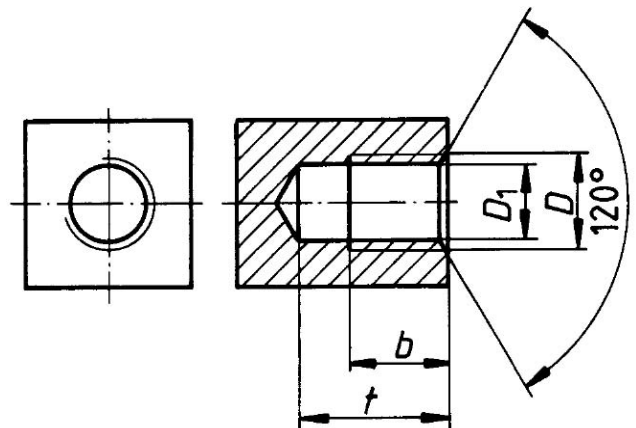
Er darf jedoch nicht kleiner als 0,7 mm gezeich-
net werden.



Gewinde werden durch Kurzzeichen gekenn-
zeichnet. Das Kurzzeichen steht immer beim
Nennendurchmesser (D bzw. d) für den Gewinde-
außendurchmesser.

Die nutzbare Gewindelänge b wird mit einer Voll-
linie abgeschlossen.

Die Bohrung muss wenigstens um den Gewin-
deauslauf (ISO 6410) länger sein.



3. Darstellung

3.7 Schnitte (DIN 6-2)

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.

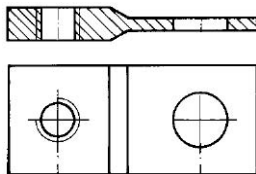
Schnittfläche

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

Schnittlinie

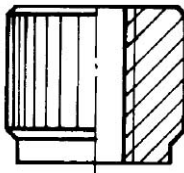
Linie, die den Verlauf des Schnittes oder dessen Lage kennzeichnet.

Vollschnitt



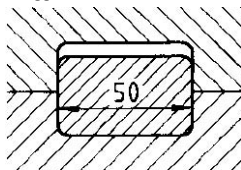
Darstellung, bei dem der Gegenstand ganz geschnitten dargestellt wird.

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

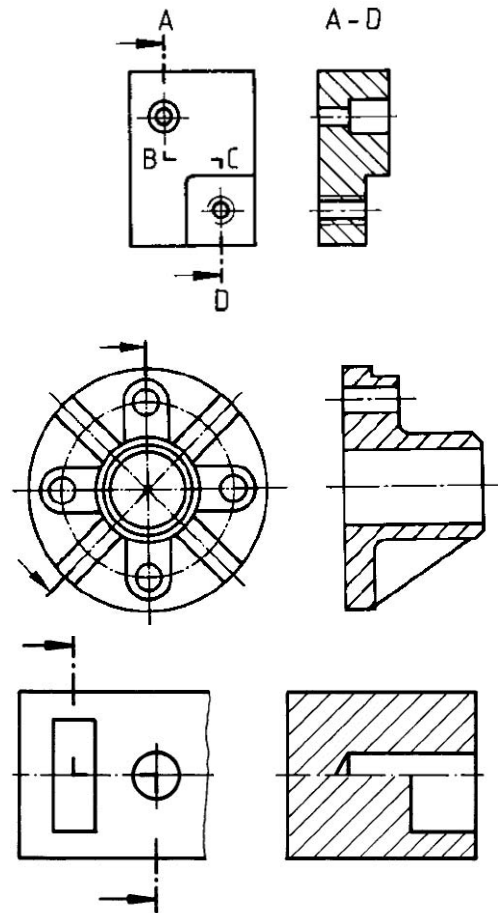


Ansicht, in der nur ein Teilbereich geschnitten ist.

3. Darstellung

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

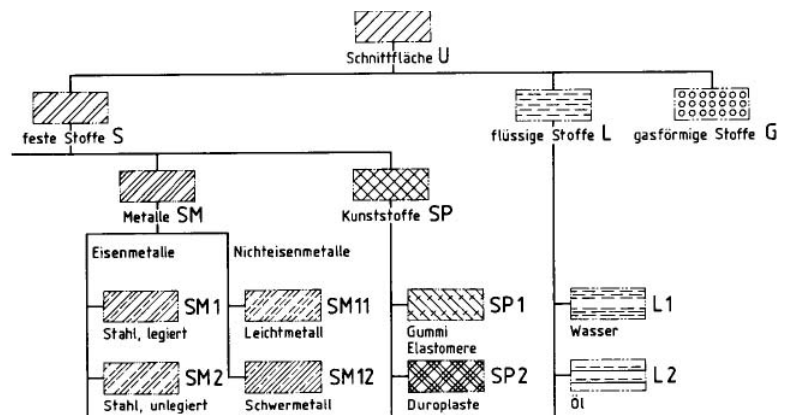
Werden parallel versetzte Schnittebenen durch eine gemeinsame Mittellinie begrenzt, so werden die Schraffurlinien für die versetzten Schnittflächen an dieser Mittellinie voneinander abgesetzt.

3.7.2 Schraffur

Schraffurlinien sind

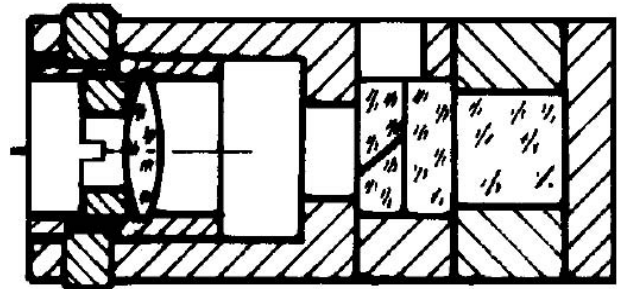
- parallele Linien mit gleich bleibendem Abstand
- unter 45° zum Hauptumriss oder der Symmetrieachse

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



3. Darstellung

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



3.7.3 Besonderheiten

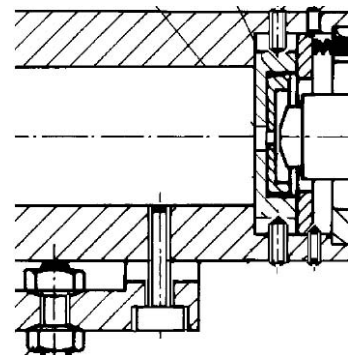
3.7.3.1 Nichtgeschnittene Teile

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 geschnittene

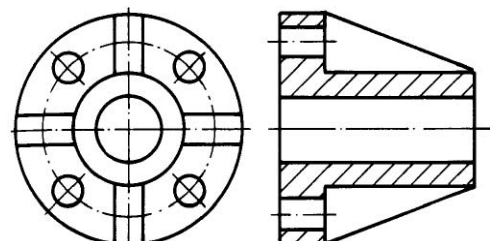
Darunter fallen z.B.

- 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.

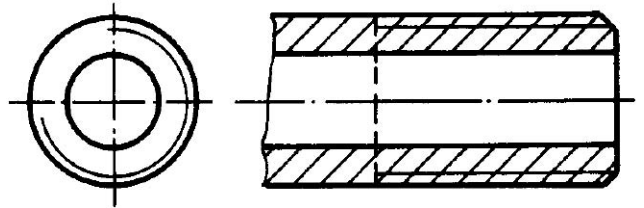
- Rippen
- Speichen
- Stege



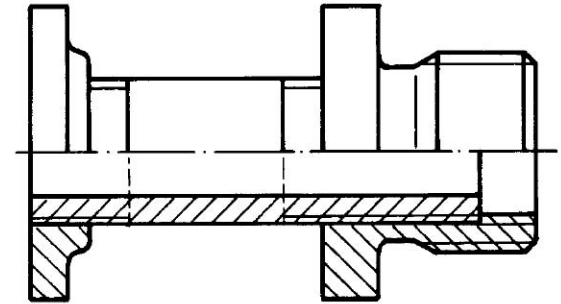
3. Darstellung

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.

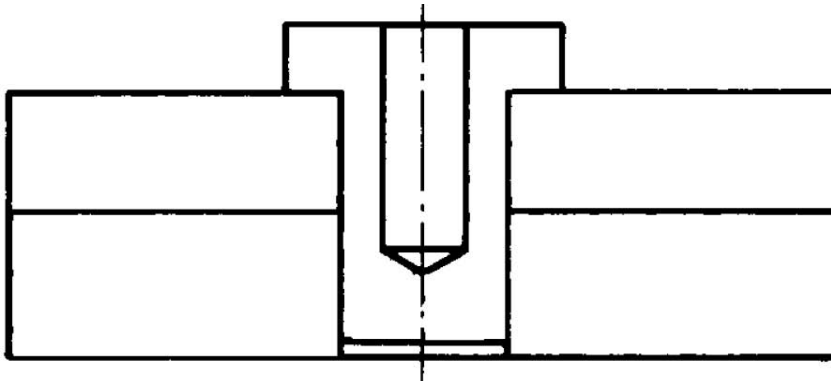


Bei zusammengebauten Gewindeteilen im Schnitt sind die Teile der Außengewinde stets dominant und so darzustellen, dass sie die Teile der Innengewinde überdecken.



Aufgaben:

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



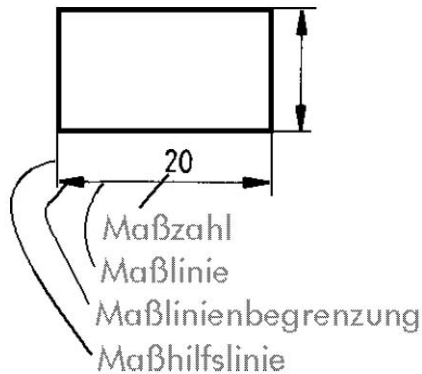
Von den folgenden fünf Aussagen über Schnittdarstellungen ist eine **nicht** zutreffend. Kreuzen Sie diese an.

- 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° schraffiert.

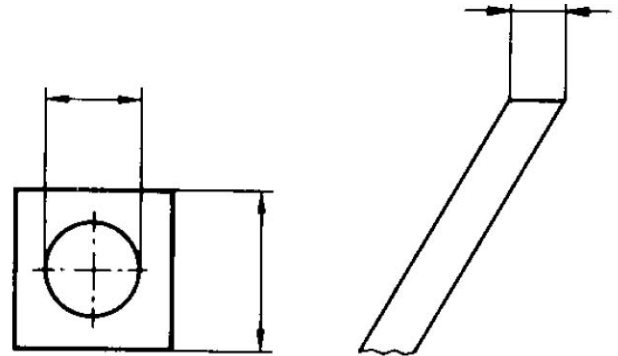
4. Grundregeln der Bemaßung

4.1 Begriffe / DIN 406-10

Elemente der Maßeintragung



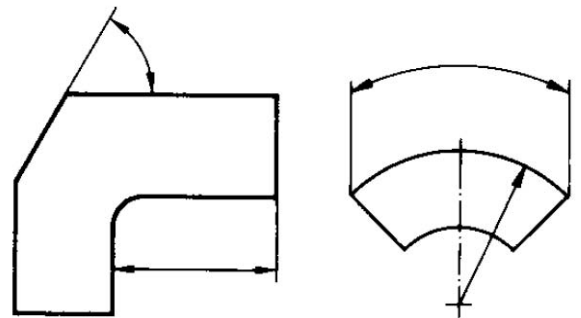
Beispiele für Maßlinien



Maßlinien werden

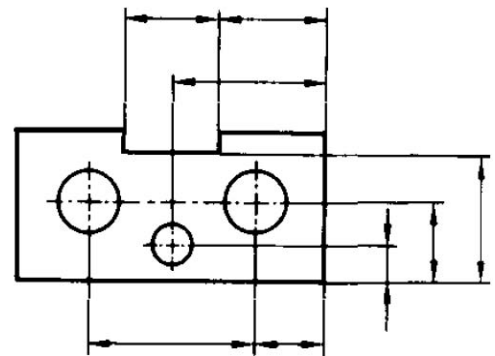
- bei Längenmaßen parallel zur bemaßenden Länge
- bei Winkelmaßen als Kreisbogen um den Scheitelpunkt des Winkels

eingetragen



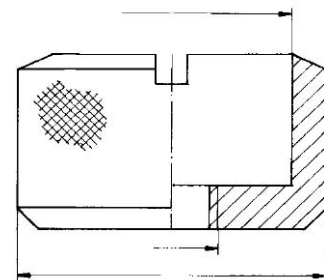
Maßlinien sollen sich untereinander und mit anderen Linien nicht schneiden.

Ist dies unvermeidbar, dann werden die Maßlinien ohne Unterbrechung durchgezeichnet.



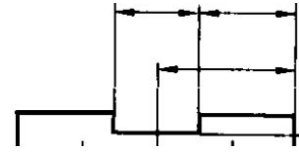
Maßlinien dürfen abgebrochen werden, wenn

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

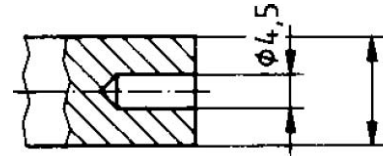


4. Grundregeln der Bemaßung

Maßhilfslinien werden bei Längenmaßen rechtwinklig zur Messstrecke eingetragen.



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

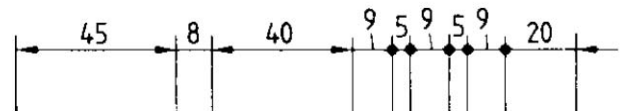


Maßhilfslinien dürfen nicht von einer Ansicht zu einer anderen gezeichnet werden und nicht parallel zu Schraffurlinien eingetragen werden.

Maßlinienbegrenzung ist durch möglich



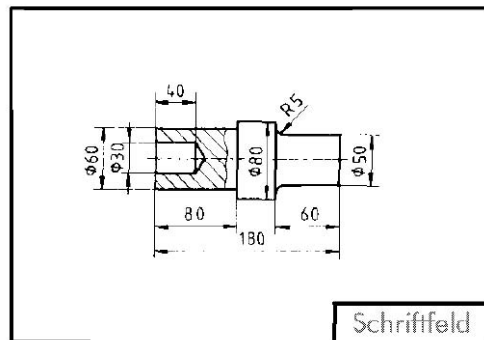
In einer Zeichnung darf nur eine Art von Schrägstrichen oder Pfeilen in Kombination mit Punkten angewendet werden.



4.2 Methoden der Maßeintragung

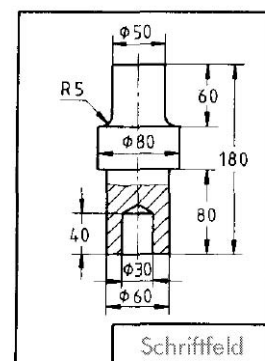
Methode 1: (bevorzugt anzuwenden)

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:

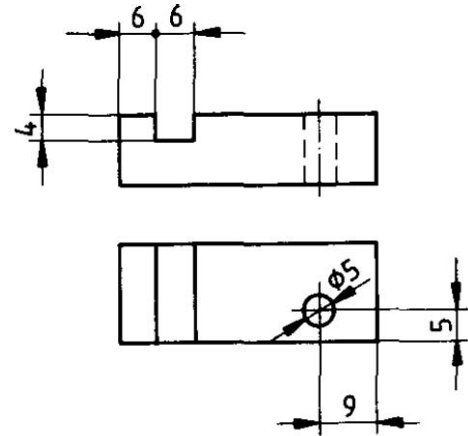
Die Maßzahlen werden alle in Leselage des Schriftfeldes eingetragen. Nicht horizontale Maßlinien werden zum Eintragen der Maßzahl möglichst mittig unterbrochen.



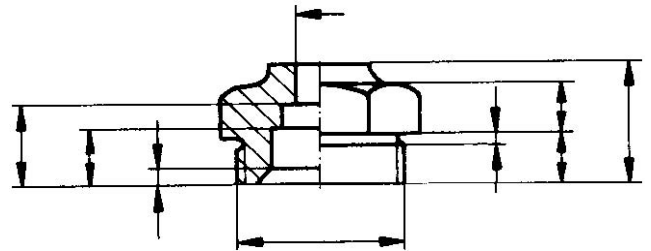
4. Grundregeln der Bemaßung

4.3 Anordnung von Maßen

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

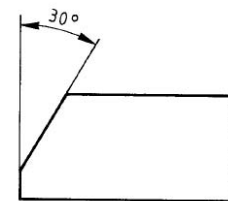


Maße für Innen- und Außenformen getrennt anordnen



Jedes Maß nur einmal eintragen.

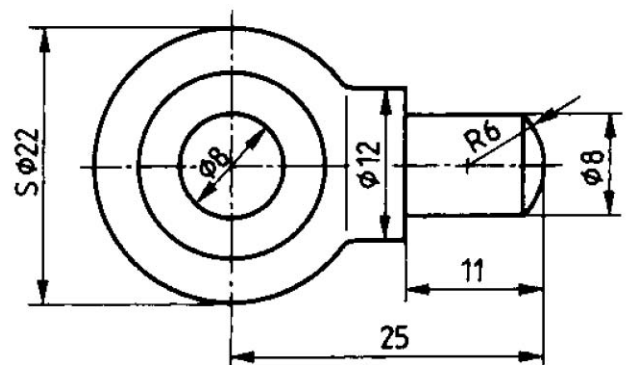
Bei einer Winkelbemaßung stellen die Maßhilfslinien die Verlängerung der Schenkel des zu bemaßenden Winkels dar. Die Maßlinie wird als Kreisbogen zwischen den beiden Maßhilfslinien gezeichnet. Die Maßzahl wird durch ein Gradzeichen ($^{\circ}$) ergänzt.



4.4 Bemaßung von Formelementen

4.4.1 Durchmesser

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

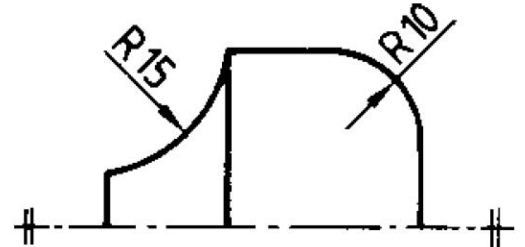


4. Grundregeln der Bemaßung

4.4.2 Radien

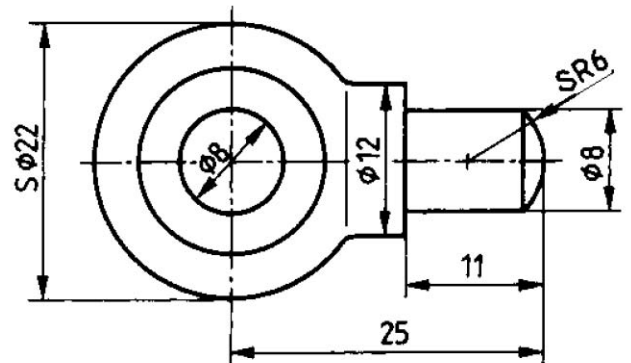
Radiusangaben werden stets mit dem Buchstaben >R< versehen, der vor der Maßzahl steht.

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.



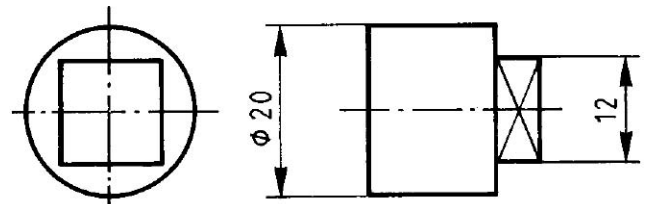
4.4.3 Kugel

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



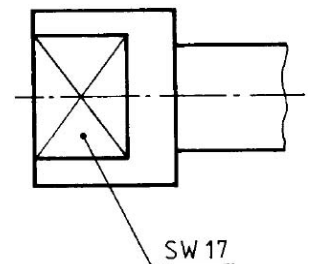
4.4.4 Quadratische Formen

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

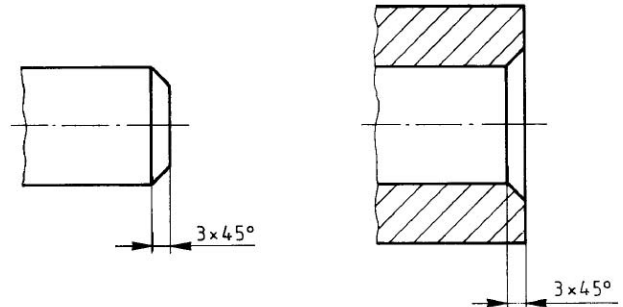
Soll, anstatt der quadratischen Form nur der Abstand von zwei parallelen und symmetrisch gegenüberliegenden Flächen bemaßt werden, dann muss anstelle des Quadratzeichens das Kurzzeichen für die zweite SW angegeben werden.



4. Grundregeln der Bemaßung

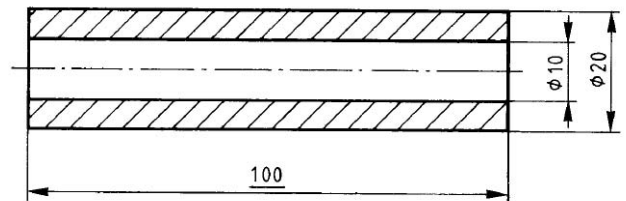
4.4.6 Fasen und Senkungen

Bei der gebräuchlichsten Form der Fase mit einem Winkel von 45° kann die Maßangabe vereinfacht werden. Bei der vereinfachten Angabe wird die Winkelangabe (45°) mit einem Malzeichen hinter der Maßzahl der Fasenbreite geschrieben.



4.4.7 Unmaßstäbliche Maße

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

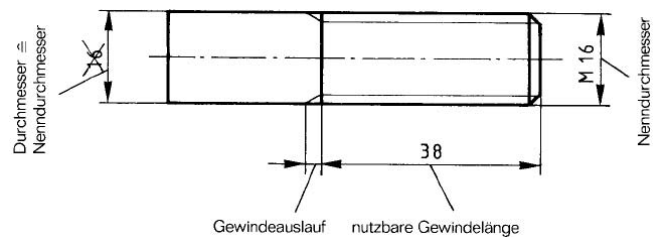


4.4.8 Gewinde

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.

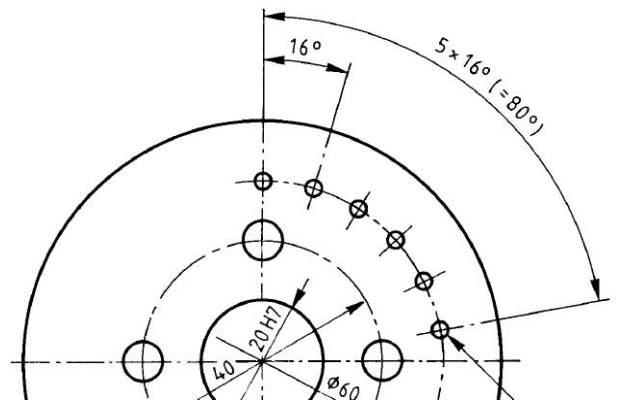
Ein , dem Gewinde anschließender zylindrischer Teil wird nicht bemaßt, wenn er den gleichen Durchmesser wie das Gewinde hat. Gängige Abkürzungen für Gewinde / DIN 202



4. Grundregeln der Bemaßung

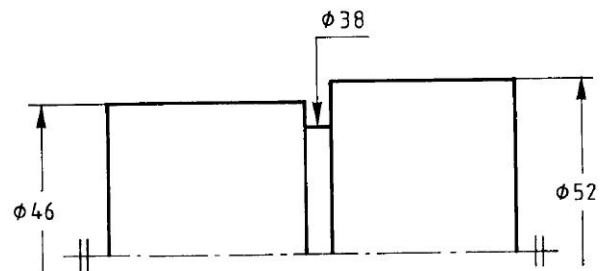
4.4.9 Wiederholende Formelemente

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



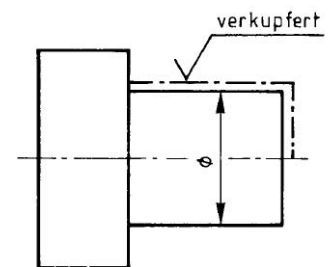
4.4.10 Symmetrische Teile

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



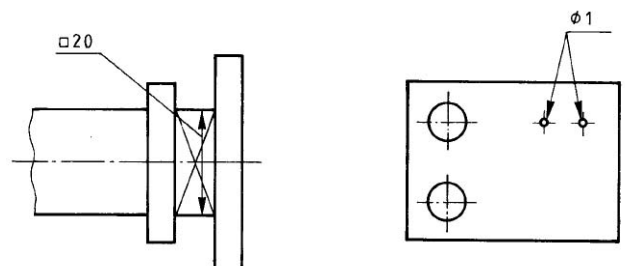
4.4.11 Beschichtete Teile

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



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.



4. Grundregeln der 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	
R 50	Radius, z. B. 50	
$S\varnothing 50$	Kugel-Durchmesser (Spherical diameter), z. B. 50	
SR 50	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
$\frown 50$	z. B. 50	DIN 406 Teil 10 und DIN ISO 7083/08.91, Bild 5
$\overline{123,456}$	Bogenmaß z. B. 123, 456	
$\underline{50} \text{)}$	Nicht maßstäbliches Maß, z. B. 50	–
$\nabla 1:10$	Kegelverjüngung, z. B. 1 : 10	DIN ISO 3040 und DIN 406 Teil 10
$\triangle 14\%$	Neigung, z. B. 14%	DIN 406 Teil 10
$\mathcal{Q} 98$	Gestreckte Länge (Abwicklung), z. B. 98	DIN 406 Teil 10