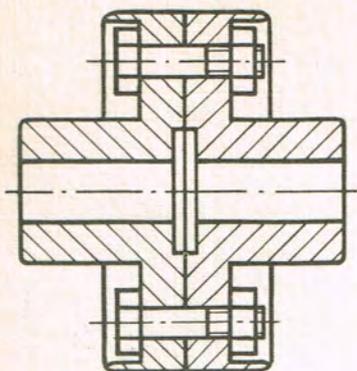


Technisches Zeichnen

Klassen 7/8



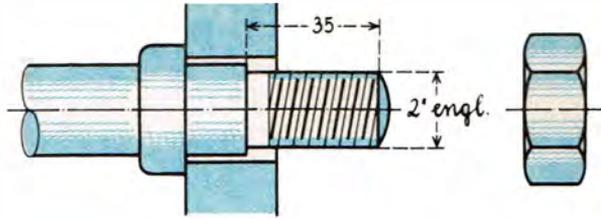


Fig. 1 um 1890

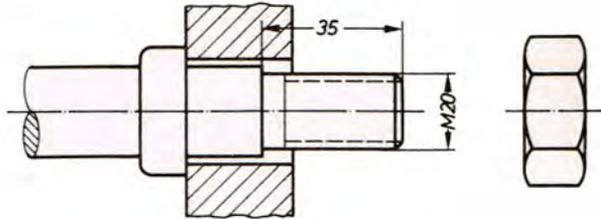


Abb. 2 um 1930

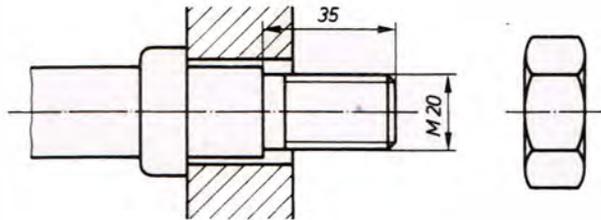


Bild 3 ab 1961

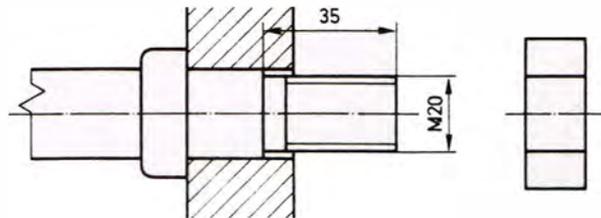


Bild 4 ab 1979

Technisches Zeichnen

Lehrbuch für die Klassen 7 und 8



Volk und Wissen
Volkseigener Verlag Berlin
1987

Autoren:

Dr. Horst Kummer (Leiter des Autorenkollektivs), Dozent Dr. sc. Hanns Baerfacker,
Manfred Trocha. unter Verwendung von Materialien von Dr. Walter Obst

Redaktion:

Dr. Reinhard Behrends, Dipl.-Päd. Inge Enger

Gutachter und Berater:

Gerhard Appenrodt, Dipl.-Ing. Horst Büchner, Günther Burkhardt,
Helmut Fritzsch, Werner Hitziggrad, Dr. Günter Hölzel, Edgar Karwoth,
Dr. Manfred Mahner, Dr. Günter Nitschke, Dipl.-oec. Ing. Peter Raschke,
Dr. Margot Seifarh, Ing. Erdmann Stiebeler, Dr. Jürgen Strehlow

Vom Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik
als Schulbuch bestätigt.

ISBN 3-06-060713-3

© Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1982

8. Auflage

Ausgabe 1982

Lizenz-Nr. 203/1000/87 (UN 060713-8)

LSV 0681

Einband: Erika Kerschner, Waltraud Schmidt

Typografische Gestaltung: Erika Kerschner

Illustrationen: Dieter Gröschke

Zeichnungen: Waltraud Schmidt

Printed in the German Democratic Republic

Lichtsatz: Karl-Marx-Werk Pößneck V 15/30

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden

Schrift: 9/9/10 Univers

Redaktions-schluß: 16. April 1986

Bestell-Nr. 730 902 1

Schulpreis DDR: 1,00

Inhalt

Technische Zeichnungen als Arbeitsunterlage	5
Einführung	5
Standardisierung und Standards	5
Formate	6
Blattinhalt	6
Blattlage	6
Linien	7
Standardschrift	7
Arbeitsmittel zum Skizzieren und Zeichnen	8
Skizzier- und Zeichenblätter	8
Skizzier- und Zeichenunterlagen	8
Skizzier- und Zeichenstifte	8
Zeichendreiecke	9
Zeichenschablonen	9
Einsatzzirkel	9
Radiergummi	9
Zeichenmaßstab und Stechzirkel	9
Zeichnungsarten	10
Einzelteilzeichnungen	10
Zusammenbauzeichnungen	10
Montagezeichnungen	10
Umrißzeichnungen	10
Projektionen	11
Grundsätze	11
Frontaldimetrie	12
Schrittfolge beim Konstruieren der Frontaldimetrie	12
Methode E	14
Skizzieren	16
Zeichnen	16
Blatteinteilung	16
Schrittfolge beim Skizzieren und Zeichnen	17
Zeichnungslesen	18
Merkmale einer Einzelteilzeichnung	18
Inhalt einer Einzelteilzeichnung	18
Merkmale einer Zusammenbauzeichnung	18
Inhalt einer Zusammenbauzeichnung	18
Arbeitsblatt 1	20
Arbeitsblatt 2	21
Maßeintragung	22
Elemente der Maßeintragung	22
Grundsätze der Maßeintragung	24
Systematik der Maßeintragung	26
Schrittfolge bei der Maßeintragung	26
Kreisformen	28
Quadratformen, Schlüsselflächen	30

Inhalt

Radien, Winkel, Fasen, Dickenangaben	32
Vergrößerte und verkleinerte Darstellung	34
Unterbrochene Darstellung	38
Arbeitsblatt 3	40
Arbeitsblatt 4	41
Arbeitsblatt 5	42
Arbeitsblatt 6	43
Schrittfolge beim Lösen konstruktiver Aufgaben	43
Schnittdarstellung	44
Schnitt, Vollschnitt	44
Teilschnitt	48
Arbeitsblatt 7	50
Arbeitsblatt 8	51
Gewindedarstellung	52
Vereinfachte Darstellung von Außen- und Innengewinde	52
Bemaßung von Gewinde	54
Schraubverbindungen als Zusammenbauzeichnung	56
Schrittfolge beim Lesen von Zusammenbauzeichnungen	56
Arbeitsblatt 9	62
Arbeitsblatt 10	63
Grundlagen des Bauzeichnens	64
Bauzeichnungen	64
Rechtwinklige Projektion nach Methode A	65
Schnitte durch Bauwerke	66
Montagebauweise — Wandbau	68
Darstellung von Bauwerksteilen	70
Montagebauweise — Skelettbau	72
Stoffkennzeichnende Schraffur	72
Arbeitsblatt 11	74
Arbeitsblatt 12	75
Arbeitsblatt 13	76
Vollständige Einzelteilzeichnung aus der Produktion	78
Register	80

Technische Zeichnungen als Arbeitsunterlage

Einführung

In der Produktion geht es vor allem um die Herstellung von Gegenständen — Teilen von Maschinen, Fahrzeugen, Bauwerken u. ä. Die Beschreibung solcher Gegenstände mit Worten wäre aufwendig, nicht immer eindeutig und international nicht verständlich.

Der Gegenstand in Bild 5.1. ist durch 14 Linien eindeutig bestimmt. Sollte er dagegen mit Worten beschrieben werden, wäre das sehr kompliziert und aufwendig.

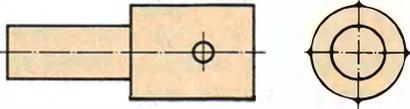


Bild 5.1.

Die technische Zeichnung hat eine große Informationsdichte, ist international verständlich und hat unbegrenzte Anwendungsgebiete.

Dem Benutzer einer technischen Zeichnung müssen die Regeln für die Ausführung technischer Zeichnungen bekannt sein. Diese Regeln sind beim Anfertigen der technischen Zeichnung als einer wichtigen Arbeitsunterlage exakt einzuhalten.

Die technische Zeichnung ist eine maßstäbliche, standardgerechte, mit Zeichengeräten angefertigte Darstellung.

Eine technische Zeichnung wird meistens nach einer Entwurfsskizze angefertigt. Das Skizzieren geht rasch, da bestimmte Forderungen an die Gestaltung geringer sind (→ Skizzieren, S. 16). Inhaltlich ist eine technische Skizze einer technischen Zeichnung gleichwertig.

Die technische Skizze ist eine nicht maßstäbliche, meistens ohne Zeichengerät angefertigte Darstellung unter Einhaltung der Grundstandards und der Maßverhältnisse.

Eine Skizze kann auch als Erläuterungs- oder Aufnahmeskizze dienen.

Standardisierung und Standards

Regeln für die Anfertigung von technischen Zeichnungen und Skizzen sind in Standards festgelegt. Das Symbol für staatliche Standards der DDR ist TGL.

Der Standard ist eine verbindliche Festlegung über die Bestlösung einer sich wiederholenden Aufgabe (Bild 5.2.).

Die Notwendigkeit der Vereinheitlichung wurde frühzeitig erkannt (Keilschrift, Pyramidenbau). Mit der Entwicklung der Produktion verstärkt sich diese Notwendigkeit, z. B. durch Arbeitsteilung, Spezialisierung, Austauschbarkeit der Teile.

In der kapitalistischen Produktion sind die Monopole aus Konkurrenzgründen nicht an staatlichen Festlegungen für technische Lösungen interessiert. Es werden lediglich Empfehlungen gegeben (z. B. DIN in der BRD). In der sozialistischen Produktion ist die Anwendung der Standards verbindlich. Verantwortlich für Standardisierung in der DDR ist das Amt für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung (ASMW).

Standardisierung ist die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Erarbeitung, Durchsetzung und Überarbeitung von Standards.

Fachkommissionen des RGW erarbeiten vorwiegend RGW-Standards. Ein in das Standardwerk der DDR übernommener RGW-Standard erhält das Symbol TGL (bis 1980 zum Teil TGL RGW) und eine Zählnummer. Auf dem Deckblatt wird auf die Übereinstimmung mit dem RGW-Standard verwiesen. Für technische Zeichnungen gelten die Regeln des Einheitlichen Systems der Konstruktionsdokumentation (ESKD) des RGW.

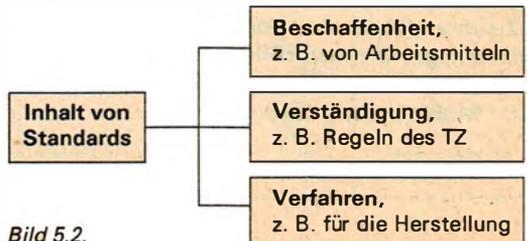


Bild 5.2.

Technische Zeichnungen als Arbeitsunterlage

Formate

Die Abmessungen und Bezeichnungen der Formate für Zeichnungen sind nach TGL RGW 1181 standardisiert.

Das Format A 4 ist als Grundformat festgelegt. Durch Vervielfachen von A 4 entstehen alle anderen Hauptformate.

Bezeichnung der Hauptformate	Abmessungen in mm kurze Seite × lange Seite
A 4	210 × 297
A 3	297 × 420
A 2	420 × 594
A 1	594 × 841
A 0	841 × 1189

Bild 6.1.

Das Format A5 (148 × 210) gehört nicht zu den Hauptformaten.

Blattinhalt

Skizzier- und Zeichenblätter erhalten einen *Heftrand* und drei *Schutzränder* (Bild 6.3.). Randlinien sind breite Volllinien.

Das *Schriftfeld* für den Schulgebrauch enthält die Benennung, den Maßstab und weitere Angaben (Bild 7.3.).

Die *Stückliste* für den Schulgebrauch enthält Angaben über die Teile einer Zusammenbauzeichnung (Bild 18.3.).

Das *Zeichenfeld* ist der Platz, der nach Abzug der Ränder und des Schriftfeldes für die Abbildung des Gegenstandes (des Gerätes, der Anlage) zur Verfügung steht.

Blattlage

Zeichenblätter im Format A4 werden in Hochlage benutzt (Bild 6.4.). Dabei ist auf die Lesbarkeit der Maßzahlen zu achten (↗ Maßzahlen, S. 22).

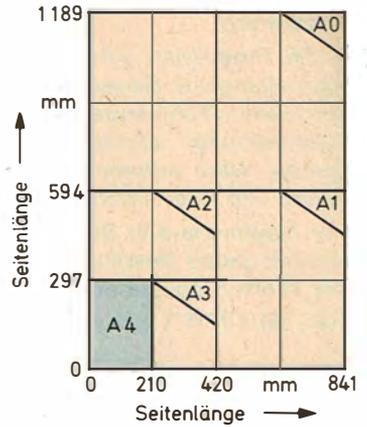


Bild 6.2. Abmessungen und Bezeichnungen der Hauptformate

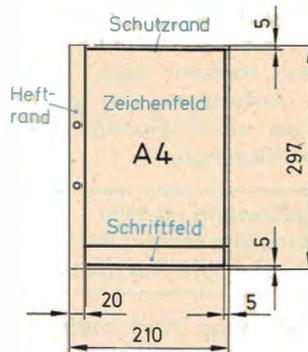


Bild 6.3. Blattgestaltung

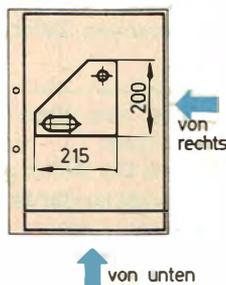


Bild 6.4. Zeichenblatt (A 4), Hochlage

Linien

Die Ausführung von Linien auf technischen Zeichnungen ist nach TGL RGW 1178 standardisiert. Die **Linienarten** unterscheiden sich — entsprechend ihrem Anwendungsbereich (Bilder 7.1. und 7.2.) — durch ihre **Form** (z. B. Strichlinie und Vollinie) und durch ihre **Breite** (z. B. breite Vollinie und schmale Vollinie). Ausgehend von den schmalen Linien, die u. a. die Maße 0,25; 0,35; 0,50 haben können, werden die anderen Linienbreiten (breit, sehr breit) durch Multiplizieren mit festgelegten Faktoren ermittelt.

Die sehr breite Linie wird z. B. zum Darstellen von Bewehrungsstäben in Stahlbeton und für Diagrammkurven angewendet.

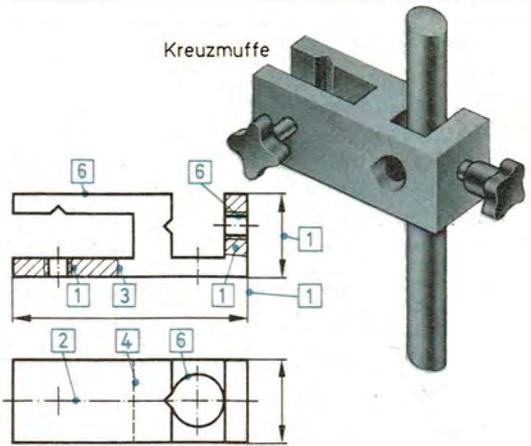


Bild 7.1. Anwenden der Linienarten

Linienart	Breite	Anwendung	Liniengruppen		
			2 ¹	3	4
1 Vollinie	Schmale Linien	Maß-, Maßhilfslinien, Schraffuren, Gewindesymbollinien	0,25	0,35	0,50
2 Strichpunktlinie		Symmetrieachsen			
3 Freihandlinie		Bruchlinien, Teilschnittbegrenzung			
4 Strichlinie		Verdeckte Körperkanten			
5 Strichpunkt-punktlinie		Biegelinien			
6 Vollinie	Breite Linien	Sichtbare Körperkanten	0,5	0,7	1,0

¹ Für Format A4 bevorzugt

Bild 7.2. Ausgewählte Linienarten und Liniengruppen

Jede Zeichnung darf nur Linien mit Breiten einer Liniengruppe enthalten.

Standardschrift

Mit der einheitlichen Schrift nach TGL 31034/01 bis /05 wird die Lesbarkeit und die Verkleinerungsfähigkeit verbessert. In der POS wird die *senkrechte Mittelschrift* angewendet (→ 4. Umschlagseite).

Gezeichnet:	(Datum)	(Name)	5	(Schule)	(Klasse)
Geprüft:	(Datum)	(Name)	5		
Maßstab				(Benennung)	(Bl-Nr)

Bild 7.3. Schriftfeld für den Schulgebrauch

Arbeitsmittel zum Skizzieren und Zeichnen

Skizzier- und Zeichenblätter

Für die Übungen werden vorrangig Blätter im Format A 4 verwendet:

- unbedruckte oder karierte Blätter für das Skizzieren;
- Zeichenkartonvordrucke für das Zeichnen.

In der Produktion werden die Zeichnungen oft gleichzeitig an den verschiedensten Arbeitsplätzen als Arbeitsunterlage benötigt (Technologe, Meister, Facharbeiter). Deshalb ist es notwendig, diese Zeichnungen durch Lichtpausen, Fotokopieren oder Drucken zu vervielfältigen.

Skizzier- und Zeichenunterlagen

Einfache Unterlagen aus Pappe, Plast, Sperrholz oder Spanplatte sind wegen der geringen Dicke vor allem für das Skizzieren geeignet (Bild 8.1.). Das Skizzierblatt wird lose aufgelegt.

Reißbretter einfacher Ausführung mit Anschlagsschiene oder einem an einer Führung befestigten Lineal sind vor allem für das Anfertigen technischer Zeichnungen zu verwenden (Bild 8.1.).

Skizzier- und Zeichenstifte

Es werden Stifte mit unterschiedlicher Minenhärte benötigt (Bild 8.5.). Die gebräuchlichsten Ausführungen sind

- **Bleistifte**, deren Mantel mit der Mine verbraucht wird (Bild 8.2.);
- **Fallstifte**, bei denen nur die Mine verbraucht wird (Bild 8.3.).

Bei Fallstiften können Minen verschiedener Härte schnell ausgewechselt werden. Das Schärfen der Minen kann mit einem Schleifbrett oder einer kleinen Feile erfolgen (Bild 8.6.). Abgeflachte Minen sind für das Nachziehen von Linien vorteilhaft (Bilder 8.4. und 8.6.).

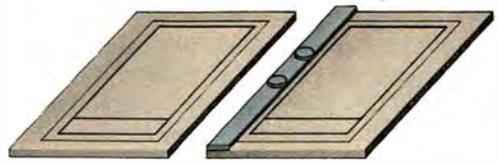


Bild 8.1. Skizzierunterlage (links) und Reißbrett zum Zeichnen



Bild 8.2.

Bild 8.3.

Bild 8.4.

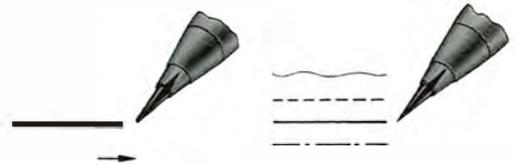


Bild 8.5. Anwendung der Minenhärte
B (weich)

F oder HB (mittel)

H oder 2H (hart)

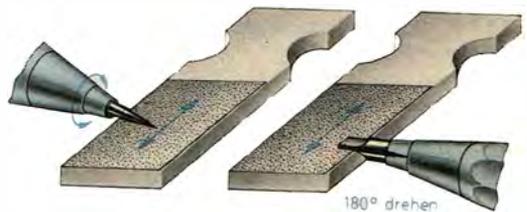


Bild 8.6. Schärfen von Minen

Zeichendreiecke

Zwei Zeichendreiecke mittlerer Größe mit den Winkeln $45^\circ/45^\circ/90^\circ$ und $30^\circ/60^\circ/90^\circ$ (Bild 9.1.) ermöglichen das Zeichnen

- waagerechter Linien;
- senkrechter Linien;
- schräger Linien im Winkel von 45° ;
- schräger Linien im Winkel von 15° zu 15° .

Zeichenschablonen

Kreis- und Rundungsschablonen ermöglichen ein rationelles Zeichnen von Kreisen und Rundungen (Bild 9.2.). Der Stift wird senkrecht gehalten.

Ferner können z. B. auch Quadrate, Sechsecke und Symbole der Elektrotechnik mit Hilfe von Schablonen gezeichnet werden.

Einsatzzirkel

Einsatzzirkel können zum Zeichnen von Kreisen, Rundungen und einfachen Konstruktionen verwendet werden. Die Mine muß dem Zweck entsprechend weich oder hart sein, fest sitzen und richtig geschärft sein. Dabei muß die Richtung des Anschliffs beachtet werden (Bild 9.4.).

Radiergummi

Saubere weiche Radiergummi dienen zum Entfernen überflüssiger Linien vor dem Nachziehen. Skizzierlinien müssen nicht immer radiert werden. Als Unterlage dient eine harte Platte. Die Radierhaltung zeigt Bild 9.5. Verschmutzte Radiergummi sind abzureiben bzw. zu beschneiden.

Beim Radieren sollte der andere Teil des Zeichenblattes mit einem Blatt abgedeckt werden.

Zeichenmaßstab und Stechzirkel

Diese Zeichengeräte dienen zum Abmessen und Übertragen von Strecken (Bild 9.6.).

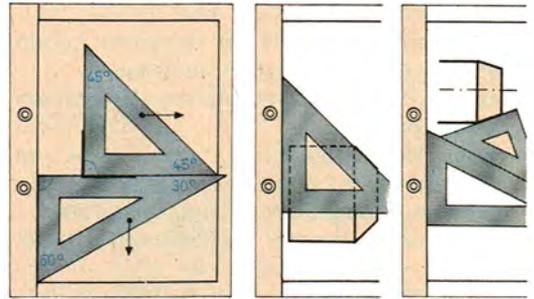


Bild 9.1. Zeichnen mit Zeichendreiecken

Bild 9.2. Rundungsschablonen

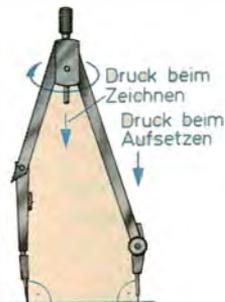
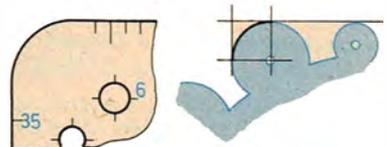


Bild 9.3. Zeichnen mit Einsatzzirkel

Bild 9.4. Einsetzen der Mine

Bild 9.5. Vorgehen beim Radieren

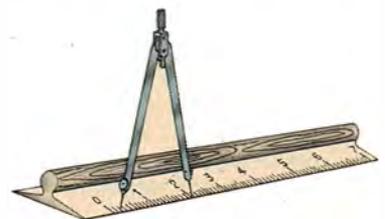
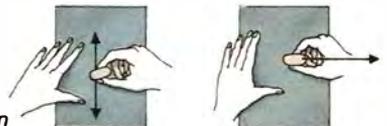


Bild 9.6. Zeichnen mit Zeichenmaßstab und Stechzirkel

Zeichnungsarten

Technische Zeichnungen sind in allen Produktionsbereichen und im täglichen Leben unentbehrlich. Sie werden benötigt:

- beim Planen, Konstruieren, Berechnen und Erproben;
- beim Herstellen, Prüfen und Fügen von Einzelteilen zu Maschinen, Geräten, Bauwerken, Möbeln oder Kleidungsstücken;
- zur Erläuterung bei Bestellungen, Nachfragen und Reklamationen;
- beim Pflegen und Reparieren bzw. Aufsuchen von Störungen.

Die Anfertigung technischer Zeichnungen erfolgt

- mit vereinfachten Regeln und meist freihändig als *Skizze* (↗ technische Skizze, S. 5);
- mit Zeichengeräten unter Einhaltung aller Standards als *Reinzeichnung* (↗ technische Zeichnung, S. 5);
- durch Zusammenkleben von Zeichnungselementen (auch Flachmodellen) als *Modellprojekt*;
- durch Vervielfältigen als *Kopie*.

Zeichnungsarten sind Einzelteilzeichnungen, Zusammenbauzeichnungen, Montagezeichnungen und Umrißzeichnungen (TGL 38426).

Einzelteilzeichnungen müssen alle Angaben zur Herstellung und Kontrolle eines Erzeugnisteiles enthalten (Bilder 10.1., 18.1., 79.1.; ↗ Merkmale und Inhalt einer Einzelteilzeichnung, S. 18).

Zusammenbauzeichnungen stellen die zu Maschinen, Geräten, Bauwerken, Kleidungsstücken oder ihren Baugruppen zusammengefügte Einzelteile dar (Bilder 10.2., 57.1., 60.1., 61.2., 63.3.; ↗ Merkmale und Inhalt einer Zusammenbauzeichnung, S. 18, 56).

Montagezeichnungen stellen die Erzeugnisse in vereinfachter Form dar, ergänzt mit Angaben zur Montage und zur Inbetriebnahme am Verwendungsort (Bilder 10.3. und 43.2.).

Umrißzeichnungen enthalten die vereinfachte Konturdarstellung eines Erzeugnisses zum Eintragen von Betriebs-, Anschluß- und Einbaumaßnahmen (Bilder 10.4 und 36.3.).

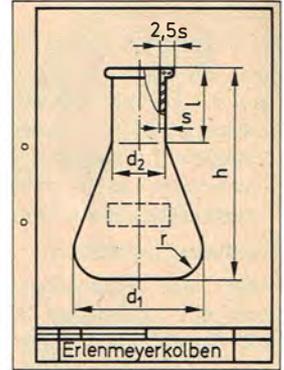


Bild 10.1.
Einzelteilzeichnung

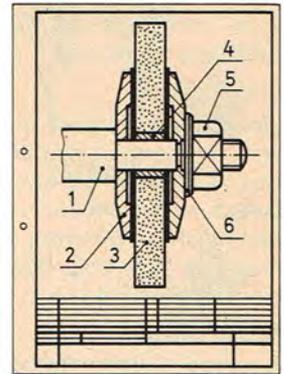


Bild 10.2.
Zusammenbauzeichnung,
Schleifscheibenbefestigung

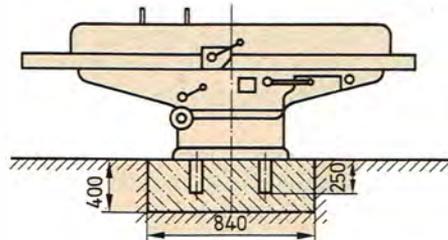


Bild 10.3. Montagezeichnung, Fundamentzeichnung einer Fräsmaschine

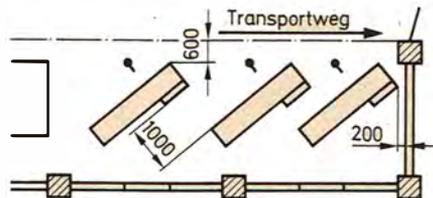


Bild 10.4. Umrißzeichnung, Aufstellen von Drehmaschinen

Projektionen

Grundsätze

Die Abbildung von Gegenständen auf technischen Zeichnungen erfolgt nach geometrischen Regeln. Sie werden in RGW- und DDR-Standards als **Projektionen** bezeichnet und beschrieben.

Projektionen sind Verfahren zum Abbilden dreidimensionaler Objekte auf zweidimensionalen Ebenen (Bild 11.1.). Der Vorgang des Übertragens der Ecken, Kanten und Flächen eines Körpers in eine flächenhafte Darstellung heißt *projizieren*.

Das projizierte Bild soll

- nach einfachen Regeln herstellbar sein;
- gut verständlich (lesbar) bleiben;
- die Größenverhältnisse maßstäblich erkennen lassen.

Diese Forderungen kann kein Projektionsverfahren gleichzeitig erfüllen. Deshalb gibt es drei unterschiedliche Gruppen:

- Zentralprojektionen (Bild 11.2.);
- axonometrische Projektionen (Bild 11.3.);
- rechtwinklige Projektionen in mehrere Ebenen (Bild 11.4.).

Ihre Anwendung wird durch Zweck und Inhalt einer technischen Zeichnung bestimmt. Bei **Zentralprojektionen** laufen alle Tiefenlinien auf Fluchtpunkte zu; die senkrechten Linien sind parallel. Es gibt verschiedene Konstruktionsregeln.

Axonometrische Projektionen zeigen den Gegenstand stets von drei Seiten; dabei bleiben parallele Kanten auch parallele Linien, wodurch ein vereinfachter räumlicher Gesamteindruck entsteht (Bild 11.3.; ↗ Frontaldimetrie, S. 12f.)

Bei **rechtwinkligen Projektionen** in mehrere Ebenen entsteht jeweils eine Ansicht von einer Betrachtungsseite des Gegenstandes. Erst durch ihr gedankliches Zusammenfügen bildet sich ein räumlicher Gesamteindruck vom Objekt (räumliches Vorstellungsvermögen).

Dieses Verfahren wird wegen der Einfachheit seiner Regeln am häufigsten angewandt (Bild 11.4.).

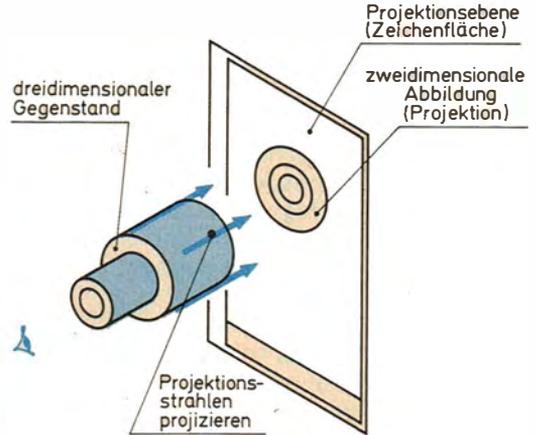


Bild 11.1. Projektion eines Gegenstandes auf eine Ebene

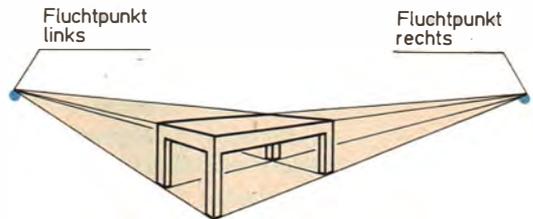


Bild 11.2. Zentralprojektion, Tisch

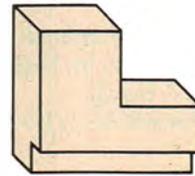


Bild 11.3. Axonometrische Projektion, Baukörper

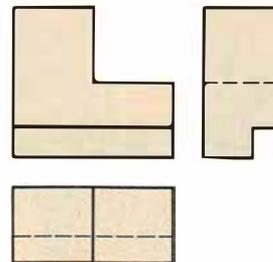


Bild 11.4. Rechtwinklige Projektion in mehrere Ebenen

Projektionen

Frontaldimetrie

Der Begriff Frontaldimetrie ist die Kurzbezeichnung für schiefwinklige frontaldimetrische Projektion nach TGL 31 035/02.

Für die anschauliche Erläuterung von Sachverhalten in Lehrbüchern, technischen Zeitschriften, Messeprospekten u. ä. sind Abbildungen zweckmäßig, die einen räumlichen Eindruck vermitteln. Durch eine Skizze, die den Gegenstand räumlich darstellt, wird die Verständigung erleichtert.

Die **Frontaldimetrie** ist eine räumliche Abbildung, die durch schräge Betrachtung des Gegenstandes entsteht und bei der die Frontfläche unverzerrt dargestellt wird.

Es bedeuten:

Frontal... — die Vorderseite (Frontfläche, Hauptansicht) liegt parallel zur Zeichenebene und wird *unverzerrt* im Maßstab 1:1 dargestellt;
... dimetrie — zwei maßstäblich.

Regeln der Frontaldimetrie

1. Parallel verlaufende Linien am Gegenstand werden auch parallel gezeichnet.
2. Die Schräglage der Tiefenlinien ist 45° .
3. Die Tiefenlinien werden im Maßstab 1:2 dargestellt. ⑤ bis ⑥

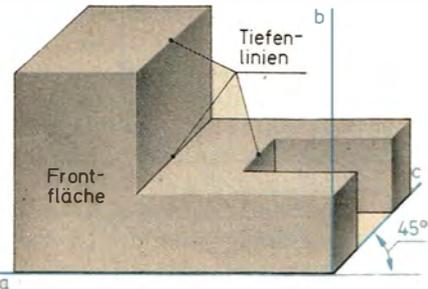


Bild 12.1. $a:b:c = 1:1:\frac{1}{2}$ ①②④

Bild 12.2. *Schrittfolge beim Konstruieren der Frontaldimetrie*

Grundform (Hüllform)		1. Frontfläche der Hüllform darstellen
		2. Tiefenlinien unter 45° eintragen
		3. Hüllform ergänzen
1. Teilform		4. Querschnitt der ersten Teilform „abräumen“
		5. Teilform ergänzen
2. Teilform		6. Zweite Teilform „abräumen“
		7. Nachziehen

- ① Bezeichne die Blickrichtung des Betrachters für den Gegenstand in Bild 12.1. und für den Gegenstand in Bild 13.1.!
- ② Kennzeichne die nicht bezeichneten Tiefenlinien in Bild 12.1. mit einem kleinen Kreis!
- ③ In welchen Bildern des Lehrbuches Technisches Zeichnen wird die Frontaldimetrie angewendet?
- ④ Erläutere die Proportion $a : b : c = 1 : 1 : \frac{1}{2}$!
- ⑤ Skizziere das *Anschlagteil* in Bild 26.2. in Frontaldimetrie (ohne Maßeintragung)!
- ⑥ Ziehe in Bild 13.1. diejenigen Linien nach, die dem Gegenstand entsprechen!
- ⑦ Skizziere den in Bild 13.2. dargestellten *Transformator kern* in Frontaldimetrie!
- ⑥ Löse die Aufgabe ① auf Seite 41!

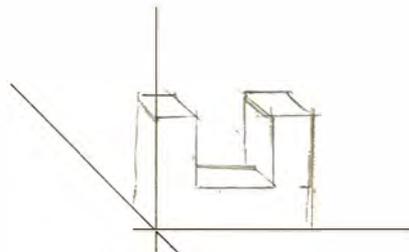
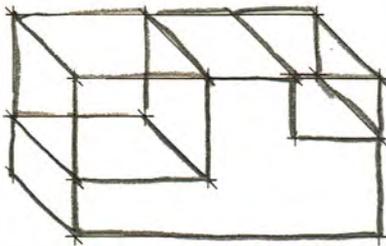
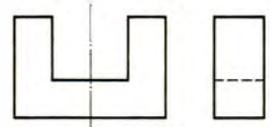
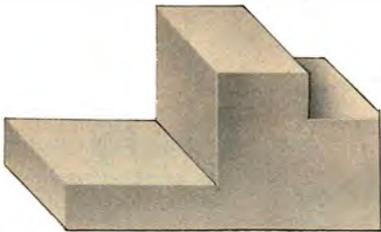


Bild 13.1.

Bild 13.2.
Lösung zu ⑦

Um Kreisformen in Frontaldimetrie unverzerrt darstellen zu können, wird die Lage der Gegenstände so gewählt, daß die Kreisformen in der Frontfläche, also parallel zur Zeichenebene liegen (Bild 13.3.). Die Darstellung nach Bild 13.4. ist zu vermeiden.

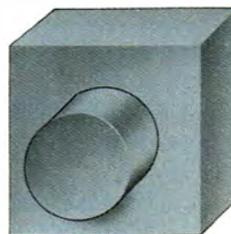


Bild 13.3. Kreise unverzerrt

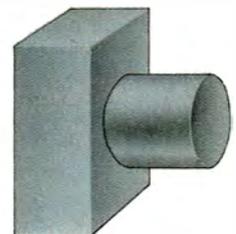


Bild 13.4. Kreise verzerrt — vermeiden!

Projektionen

Methode E

Für die Anfertigung von Konstruktionsdokumenten und anderen Arbeitsunterlagen wird nach TGL RGW 362-76 die **rechtwinklige Projektion nach Methode E** angewandt.¹ Sie ist zwar weniger anschaulich als die Frontaldimetrie, aber leichter und daher schneller anzufertigen und größtmäßig besser erkennbar.

Der Gegenstand wird aus verschiedenen, unter 90° zueinander liegenden Richtungen betrachtet und rechtwinklig auf die Projektionsebenen projiziert (Bild 14.1.). ①

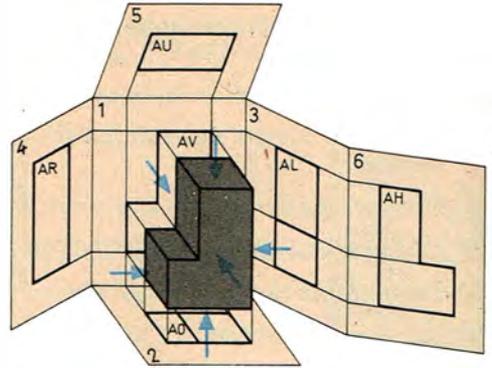


Bild 14.1. Entstehung der Ansichten nach Methode E

Die **Methode E** ist eine Projektionsmethode, bei der der Gegenstand zwischen Betrachter und Projektionsebene angeordnet ist (Bild 14.2.).

Die Projektionsebenen werden in eine Ebene geklappt. So entstehen die **sechs möglichen Ansichten** (Bild 14.3.).

Benennung der Ansichten (Bild 14.1.): ②

- | | | |
|---|---------------------------------|------|
| 1 | Ansicht von vorn (Hauptansicht) | — AV |
| 2 | Ansicht von oben | — AO |
| 3 | Ansicht von links | — AL |
| 4 | Ansicht von rechts | — AR |
| 5 | Ansicht von unten | — AU |
| 6 | Ansicht von hinten | — AH |

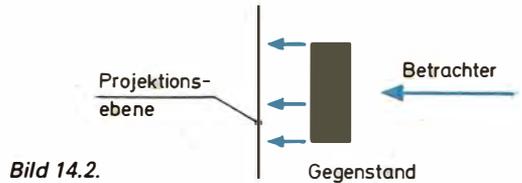


Bild 14.2.

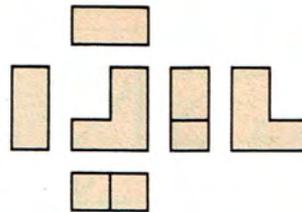


Bild 14.3. Die sechs möglichen Ansichten

Die Anzahl der **notwendigen Ansichten** hängt von der eindeutigen Formdarstellung und Maßeintragung ab. In den meisten Fällen genügen **zwei** oder **drei** Ansichten.

Zwei notwendige Ansichten (Bild 14.1.); **drei** notwendige Ansichten (Bild 14.4.). ③

Bei sehr flachen oder bei einfachen zylindrischen Gegenständen bzw. prismatischen Gegenständen mit quadratischer Grundfläche genügt sogar **eine** Ansicht, wenn ein entsprechendes Formkennzeichen, verwendet wird (↗ Formkennzeichen, S. 28). ④

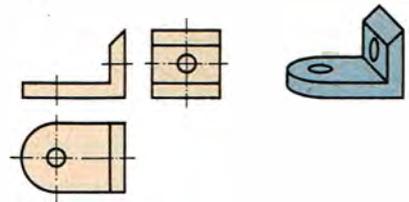


Bild 14.4. Befestigungswinkel in drei Ansichten

Eine notwendige Ansicht mit Dickenangabe (Bild 14.5.); **eine** notwendige Ansicht mit Durchmesserzeichen (Bild 14.6.).

Die Darstellung in **fünf** oder **sechs** Ansichten ist nur in wenigen Fällen nötig, z. B. für Geräte, Fahrzeuge, Möbel. ⑤

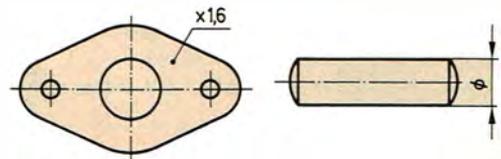


Bild 14.5. Dichtung

Bild 14.6. Zylinderstift

¹ E für europäisch, historisch entstanden

- ① Demonstriere mit einem quaderförmigen Gegenstand (*Modell, Tafelschwamm* o. ä.) die Entstehung der Ansichten nach Methode E und bezeichne sie!
- ② Bezeichne in Bild 14.3. die Ansichten mit der entsprechenden Kurzbezeichnung!
- ③ Beschreibe die Form des Gegenstandes im Bild 14.4.! Begründe, warum drei Ansichten genügen und warum zwei Ansichten nicht ausreichen!
- ④ Ermittle Gegenstände aus der produktiven Arbeit, für deren Darstellung eine Ansicht ausreichend!
- ⑤ Bild 15.1. zeigt einen *Etagenbock* in seiner Funktion als Spannelement.
 - a) Skizziere den Etagenbock (Bild 15.2.) in vier Ansichten nach Methode E (außer AU und AH) auf Format A 4! Umrande die notwendigen Ansichten farbig!
 - b) Übertrage die in Bild 15.2. angegebenen Ecken, Kanten und Flächen in alle Ansichten!
 - c) Ergänze Bild 15.3.!
 - d) Umrande die notwendigen Ansichten farbig!

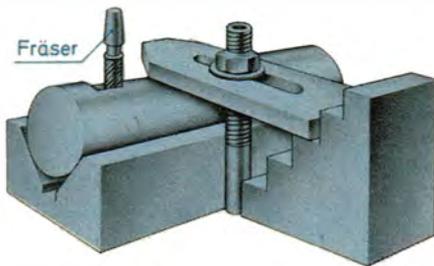


Bild 15.1. Etagenbock als Spannelement

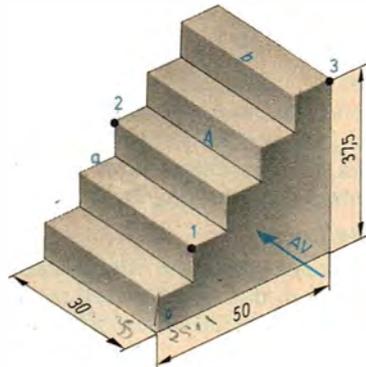


Bild 15.2. Etagenbock

Ansicht \ Bezeichnung	AV	AL	AO	AR	AH
1	Punkt			verdeckt	
2			Punkt		
3					verdeckt
A	Strecke				
a		Punkt			
b			Strecke		
c					verdeckt

Bild 15.3.

Projektionen

Skizzieren

Beim Skizzieren kommt es auf zügiges Arbeiten an (→ technische Skizze, S. 5). Der Bleistift wird lang angefaßt und mit aufgelegtem Handballen über das Papier geführt, meist von links nach rechts bzw. von oben nach unten. Als Blattunterlage sind Karton oder eine glatte Tischplatte geeignet. Das Blatt wird je nach Richtung der Linie in die entsprechende Lage gebracht. ④ ⑤

Die Einhaltung der Grundstandards beim Skizzieren bezieht sich vor allem auf

- die Anordnung der Ansichten (→ S. 14);
- die Maßeintragung (→ S. 22);
- die Linienarten (→ S. 7).

Das Skizzenblatt hat ein vereinfachtes Schriftfeld (Bild 16.1.).

Zeichnen

Technische Zeichnungen werden erst dann angefertigt, wenn mit Hilfe skizzierter Entwürfe das darzustellende Problem gelöst ist (→ technische Zeichnung, S. 5).

Blatteinteilung

Beim Skizzieren wird die Blatteinteilung so vorgenommen, daß die Darstellung etwa in der Blattmitte liegt. Für die Blatteinteilung beim Zeichnen gilt:

1. Bestimmen des Platzbedarfes mit Hilfe einer *Entwurfsskizze* (Bilder 16.2. und 16.3.). ③
2. Bestimmen des Randabstandes zweier markanter *Ausgangslinien* (Bild 16.4.). Von diesen Linien aus wird die Darstellung „aufgebaut“. Die Lage der Ausgangslinien bei symmetrischen Teilen zeigt Bild 16.5.

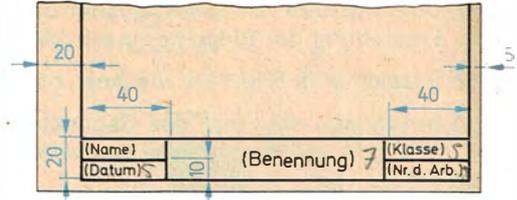


Bild 16.1. Schriftfeld eines Skizzenblattes (auch bei karierten Blättern)

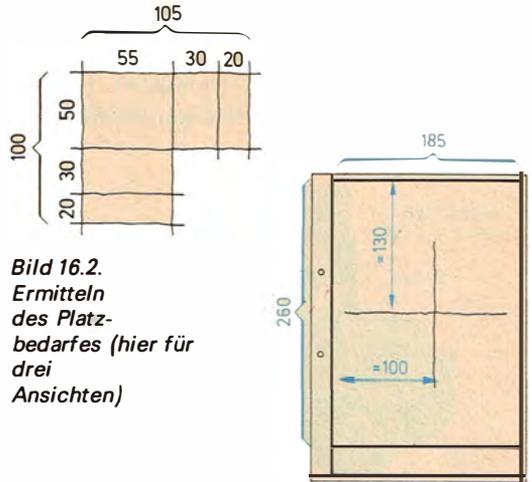


Bild 16.2. Ermitteln des Platzbedarfes (hier für drei Ansichten)

Bild 16.3. Randabstand der unteren Begrenzung der Ansichten von vorn und von links sowie der rechten Begrenzung der Ansichten von vorn und von oben

Übertriebene Genauigkeit beim Bestimmen des Abstandes der Ausgangslinien ist unrationell.

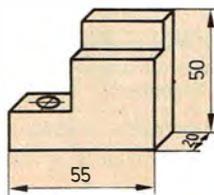


Bild 16.4. Beispiel für Blatteinteilung

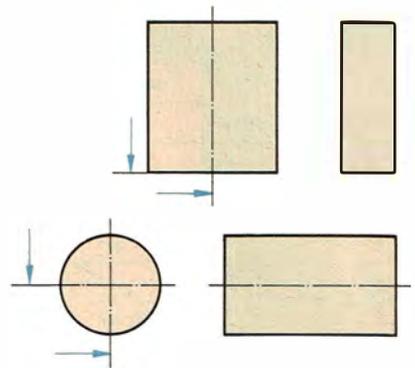


Bild 16.5. Ausgangslinien bei symmetrischen Teilen

- ① Vergleiche die Merkmale einer technischen Zeichnung mit denen einer technischen Skizze!
- ② Begründe die Notwendigkeit von Skizzen!
- ③ Erläutere mit Hilfe der Bilder 16.2. und 16.4., wie die Abstandsmaße in Bild 16.3. festgelegt wurden!
- ④ Skizziere das *Schlüsselschild* (Bild 17.1.) nach der unten angeführten Schrittfolge!
- ⑤ Der Querschnitt einer *Auflage* für den Spannungsregler eines Fernsehgerätes ist trapezförmig (einseitig abgeschrägt).

Große Grundseite:	150 mm
Kleine Grundseite:	120 mm
Höhe:	120 mm
Dicke:	3 mm

An der großen Grundseite ist von der Mitte her eine Nut eingearbeitet:
Breite 60 mm; Tiefe: 5 mm.

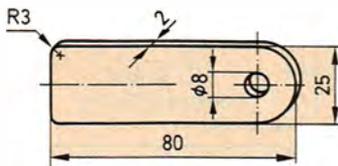


Bild 17.1.
Schlüsselschild

An der großen Grundseite ist von der Mitte her eine Nut eingearbeitet:
Breite 60 mm; Tiefe: 5 mm.
Skizziere die Auflage in einer Ansicht!

Schrittfolge beim Skizzieren und Zeichnen

Vorüberlegungen

Bestimmen

- der Hauptansicht (↗ S. 14)
- der notwendigen Ansichten
- des Platzbedarfes
- der Abstände der Ausgangslinien (↗ S. 16)

Darstellen der Umriss (Vorziehen: schmale Linien, harter Bleistift)

1. Symmetrieachsen der Grundform
2. Grundform

Darstellen der Teilformen (Vorziehen: schmale Linien, harter Bleistift)

3. Symmetrieachsen der Teilform 1
4. Teilform 1
5. Symmetrieachsen der Teilform 2
6. Teilform 2
7. Symmetrieachsen der Teilform 3
8. Teilform 3

Korrigieren (wenn nötig; ↗ Radiergummi, S. 9)

Nachziehen (breite Linien, weicher Bleistift)

9. gekrümmte Linien
10. waagerechte Linien (von links nach rechts)
11. senkrechte Linien (von oben nach unten)
12. schräge Linien, Freihand-, Strichlinien)

Maßeintragen (↗ S. 22 ff.)

Beschriften (↗ 4. Umschlagseite)

Schriftfeld (Stückliste) (↗ S. 56)

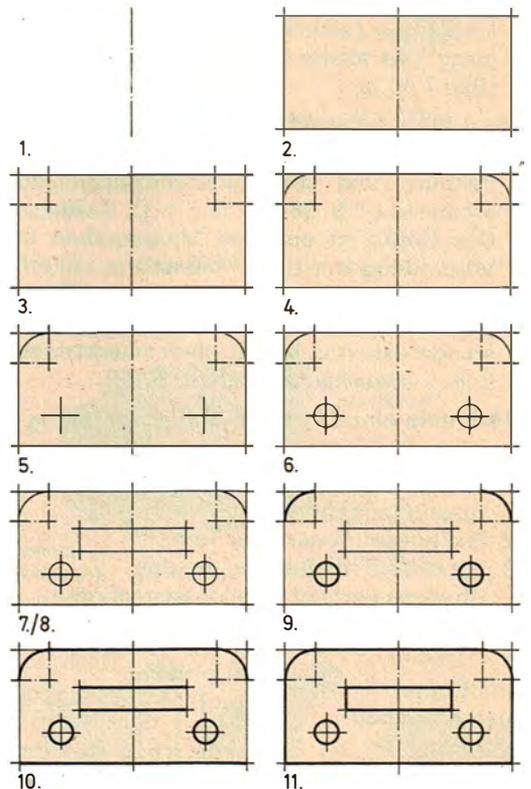


Bild 17.2. Schrittfolge beim Skizzieren und Zeichnen

Zeichnungslesen

Zeichnungslesen ist das Erkennen und Verstehen der Angaben auf einer technischen Zeichnung. ① ②

Merkmale einer Einzelteilzeichnung

1. Sie zeigt die Form des Gegenstandes in den notwendigen *Ansichten*.

Die Ausgangsform bzw. die Umrissform werden als **Grundform** bezeichnet. **Teilformen** sind *Einarbeitungen*, wie Bohrung, Nut, Abschnitt, und *Ansätze*, wie Zapfen, Steg, Bund.

2. Das Einzelteil ist vollständig *bemaßt*. Weitere Angaben zur Fertigung sind enthalten.
3. Die Zeichnung enthält ein *Schriftfeld* mit Benennung, Maßstab, Ordnungsnummer, Name des Zeichners, Datum der Anfertigung und Name des Betriebes (Schule) (Bild 7.3.). ③

Inhalt einer Einzelteilzeichnung

1. Die *Form* ist aus den Ansichten, der Benennung und den Formkennzeichen zu erkennen (→ S. 28, 30, 32). → ①, S. 40
2. Die *Größe* ist aus den Maßangaben in Verbindung mit dem Maßstab zu erkennen.
3. Die sonstige *Beschaffenheit* ist aus standardisierten Kurzzeichen zu erkennen (z. B. → Oberflächenrauheit, S. 78).

Merkmale einer Zusammenbauzeichnung

1. Darstellung funktional zusammengehörender Teile;
2. Positionsnummern der Teile;
3. Schriftfeld mit Benennung des Objektes und mit Abbildungsmaßstab;
4. Stückliste (→ S. 56, 57). ③

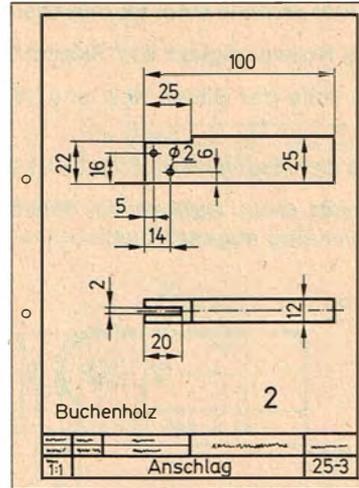


Bild 18.1. Einzelteilzeichnung

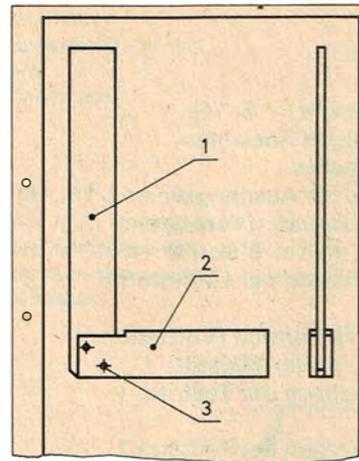


Bild 18.2. Zusammenbauzeichnung

Bild 18.3. Schriftfeld SF und Stückliste SL zur Zusammenbauzeichnung

Inhalt einer Zusammenbauzeichnung
(→ S. 56)

SL	2	Zylinderstift 2m6 * 12 TGL 0-7	3	St S0	
	1	Anschlag	2	Buchenholz	25*12*100
	1	Zunge	1	PVC-hart	25 * 2 * 175
	Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Rahmaße
SF	Gezeichnet	23.11.	Dr. Schul	Polytechnische Oberschule Klasse 8	
	Geprüft	25.11.	M. Schul		
	Maßstab	1:1	Anschlagwinkel		

- ① Begründe die Bedeutung des Zeichnungslesens in der Produktion!
- ② Begründe die Bedeutung des Zeichnungslesens mit Beispielen aus eigener Erfahrung!
- ③ Bestimme die Zeichnungsart in den Bildern 25.1. und 57.1.!
- ④ Bestimme in den Beschreibungsbeispielen für den *Wäschepfeiler* (Bild 19.2.) und den *Reißbrettstift* (Bild 19.1.) für jede Teilform jeweils den geometrischen und den technischen Begriff!
- ⑤ Beschreibe die Form der Gegenstände in den Bildern 18.1., 17.1. und 26.2.!

Bild 19.1.
Reißbrettstift

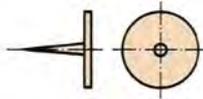


Bild 19.2.
Wäschepfeiler



Das **Erkennen der Form** ist das Kernstück des Zeichnungslesens. Um sich über die Form eines Gegenstandes verständigen zu können, ist es notwendig, sie eindeutig zu beschreiben (Bild 19.3.). Das **Beschreiben der Form** beginnt zweckmäßig mit dem Benennen des Teiles. Jede Form ist mit einem *geometrischen Begriff* (z. B. Zylinder, Kegel) und mit einem *technischen Begriff* (z. B. Zapfen, Durchbruch) zu beschreiben. Dabei wird gedanklich entweder eine Teilform nach der anderen von der Grundform „abgebaut“ (Bild 19.2.) oder eine Teilform an die andere „angesetzt“ (Bild 19.1.).

Der Wäschepfeiler ist ein Prisma mit quadratischer Grundfläche und einem zylindrischen Durchbruch. Der Reißbrettstift besteht aus einer zylindrischen Platte und einem kegligen Dorn.

④ ⑤ ↗ ⑤, S. 29

Bild 19.3. Geometrische und technische Formbegriffe

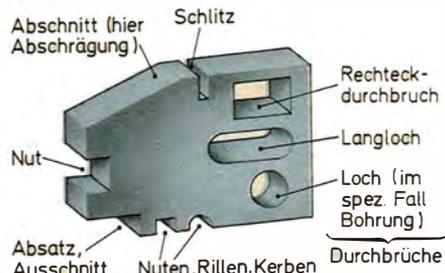


Bild 19.4. Begriffe für Teilformen (Einarbeitungen)

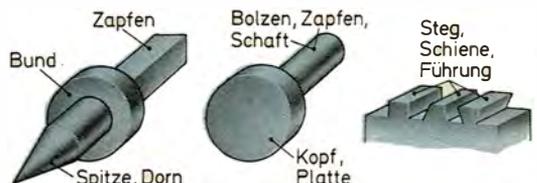


Bild 19.5. Begriffe für Teilformen (Ansätze)

Arbeitsblatt 1

- ① Skizziere zu den gegebenen Ansichten von oben in Bild 20.1. verschiedene Hauptansichten! Es dürfen nur solche verdeckte Kanten auftreten, die mit einer sichtbaren Kante zusammenfallen. (Nur ebene Flächen)

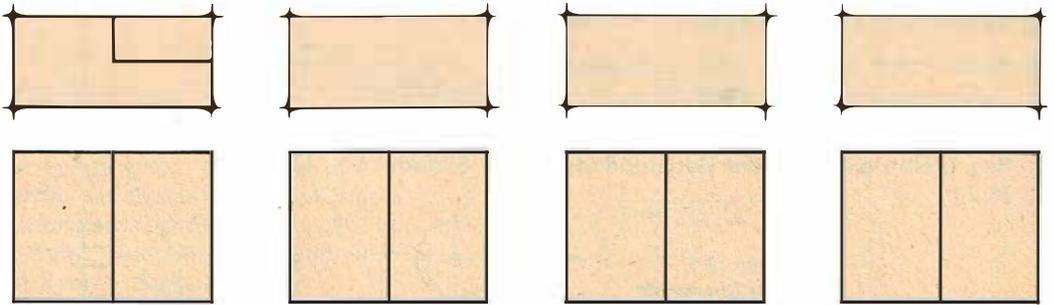


Bild 20.1.

- ② Skizziere zu den gegebenen Ansichten von oben in Bild 20.2. verschiedene Hauptansichten! Es dürfen nur solche verdeckten Kanten auftreten, die mit einer sichtbaren Kante zusammenfallen. (Nur ebene Flächen)

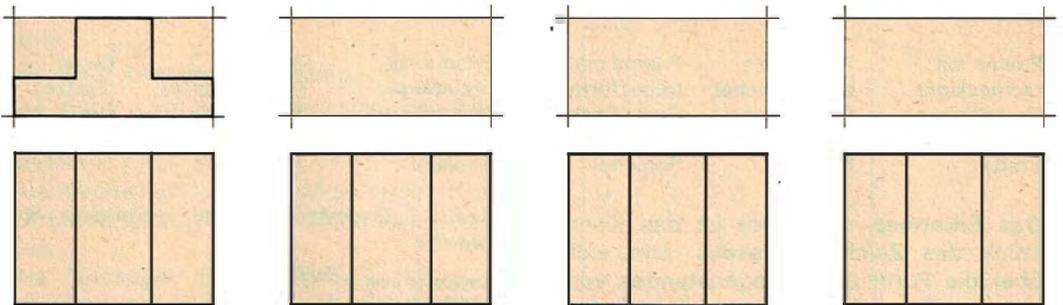


Bild 20.2.

- ③ Stelle die beiden Teilstücke eines Kabelbaumes in drei Ansichten dar (Bilder 20.3. und 20.4.)!

Bild 20.3.

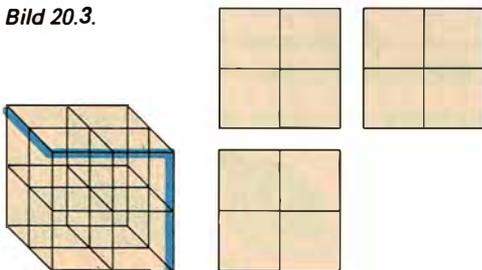
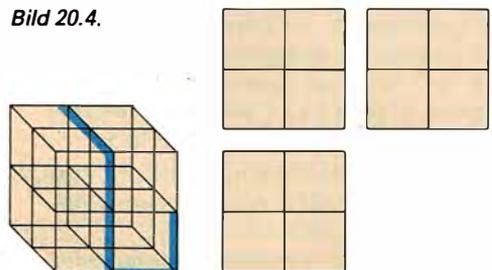


Bild 20.4.



Arbeitsblatt 2

- ① Skizziere das Stück eines abgesetzten *Doppel-T-Trägers* (Bild 21.1.) in vier Ansichten (Reihenfolge: Umrisse, \perp -Profil, Absatz)!

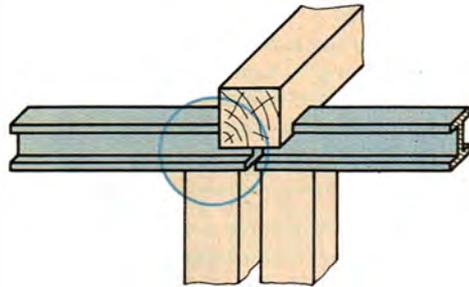
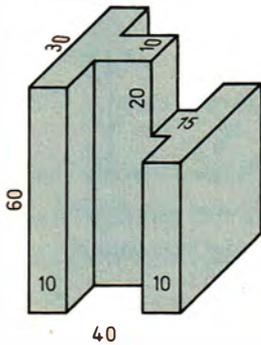


Bild 21.1.

- ② Ergänze in der Darstellung des *Anschlages* die fehlenden Linien in der Hauptansicht und in der Ansicht von links und skizziere die Ansicht von oben (Bild 21.2.)!

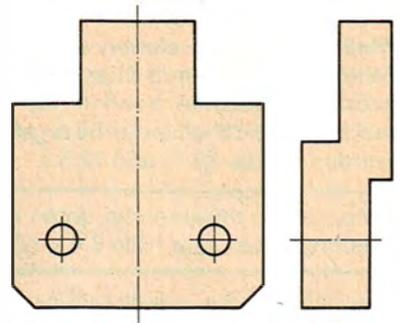


Bild 21.2.

- ③ Bestimme die frontaldimetrische Darstellung, die der Darstellung eines *Beines* in zwei Ansichten entspricht!

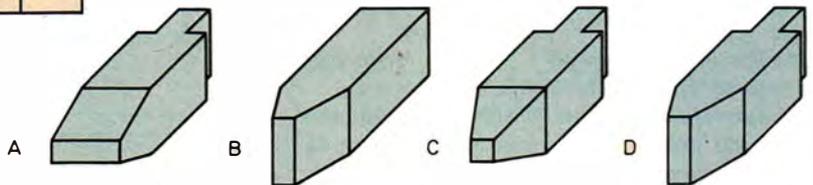
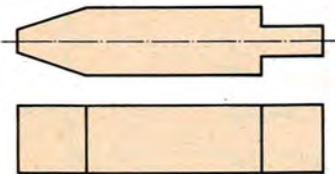


Bild 21.3.

Maßeintragung

Elemente der Maßeintragung

Die *Maßeintragung* ist die Gesamtheit aller für die Herstellung des Erzeugnisses notwendigen Maßangaben.

Eine *Maßangabe* besteht aus dem Maß und den zu seiner Eintragung nötigen grafischen Zeichen. Das Maß besteht aus der Maßzahl und ergänzenden Angaben, wie Formkennzeichen (→ S. 28, 30, 32).

▶ **Elemente der Maßeintragung** sind grafische Zeichen zur Größenangabe – das Maß und grafische Zeichen zu seiner Eintragung.

Maßzahlen (MZ) stehen annähernd in der Mitte und etwa 1 mm über der Maßlinie. Bei schräger Maßlinie können die Maßzahlen auf den Querstrich einer Bezugslinie gesetzt werden (Bilder 22.1. und 22.5.).

▶ Maßzahlen müssen von unten oder von rechts lesbar sein (Bild 6.4.). ④

Sie haben eine gleichmäßige Größe von mindestens 2,5 mm und dürfen nicht durch Linien getrennt werden. Alle Maße werden in Millimeter angegeben und ohne Einheit geschrieben. ⑥

Maßlinien (ML) sind schmale Volllinien. Ihr Abstand zur Körperkante soll mindestens 8 mm, der Abstand untereinander mindestens 5 mm betragen. Maßlinien dürfen sich nicht schneiden. ⑤ ⑥

Maßhilfslinien (MHL) sind schmale Volllinien. Mit ihrer Hilfe werden die Maßlinien außerhalb der Darstellung angeordnet. Das ist in den meisten Fällen notwendig, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen. Maßhilfslinien gehen etwa 2 mm über die Maßlinie hinaus. ⑥

Maßlinienbegrenzung erfolgt bevorzugt durch **Maßpfeile (MPF)** (Bild 22.4.).

Maßstriche als Maßlinienbegrenzung sind schmale Volllinien mit einer Neigung von 45° in Schreibrichtung (Bilder 22.3. und 22.5.).

In einer Zeichnung darf nur eine Art der Maßlinienbegrenzung angewendet werden. ⑦

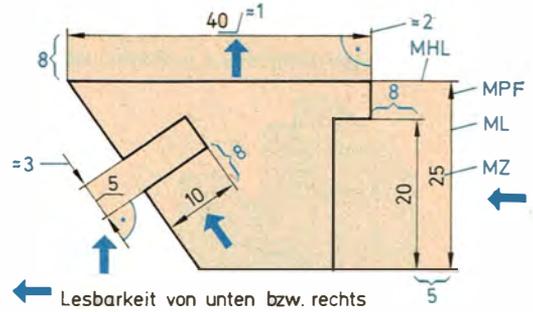


Bild 22.1. Elemente der Maßeintragung

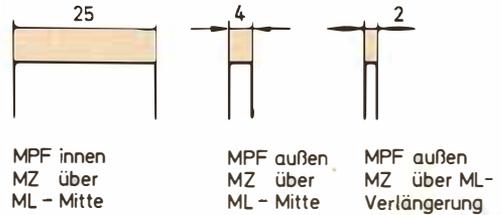


Bild 22.2. Anordnung der Maßpfeile und Maßzahlen

Bild 22.3. Maßeintragung zwischen

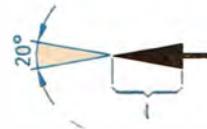
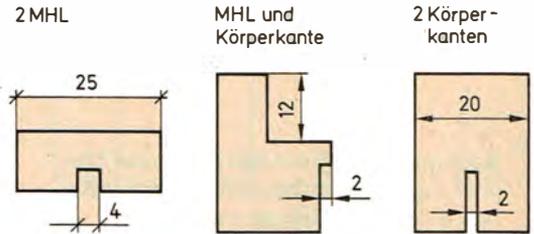


Bild 22.4. Maßpfeil, Länge = 3,5 mm

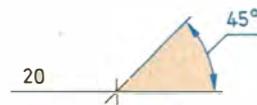
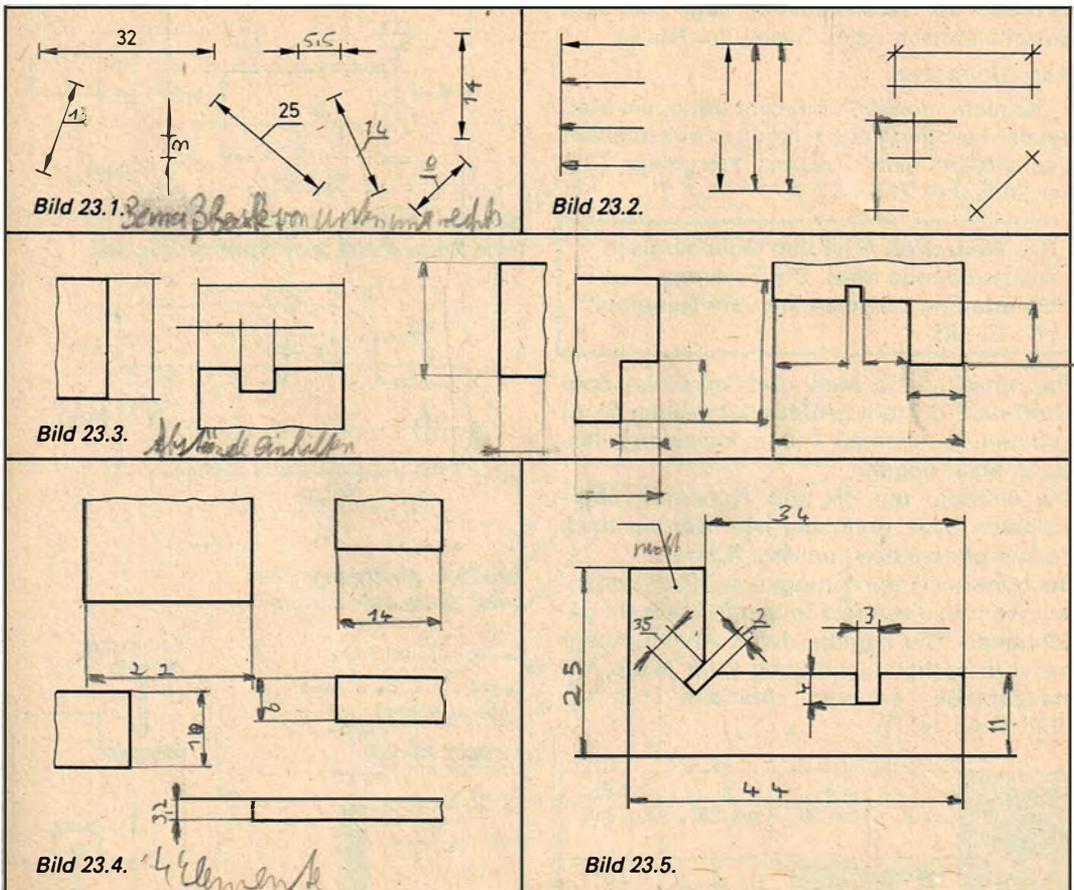


Bild 22.5. Maßstrich, Länge ≈ 3,5 mm

- ① Erkläre, was man unter der Maßeintragung versteht!
- ② Nenne die Elemente der Maßeintragung!
- ③ Begründe die Anordnung der Maßpfeile und Maßzahlen in Bild 22.2.!
- ④ Von welchen Seiten müssen Maßzahlen lesbar sein?
- ⑤ Wie groß müssen die Abstände der Maßlinien von der Körperkante und untereinander sein?
- Übe das Eintragen von Maßzahlen in Bild 23.1.1! Beachte Bild 22.1.!
- Übe das Eintragen von Maßpfeilen und Maßstrichen in Bild 23.2.!
- Übe das Eintragen von Maßhilfslinien und Maßlinien in Bild 23.3.!
- Trage folgende Maße standardgerecht in Bild 23.4 ein: 22 mm, 14 mm, 10 mm, 6 mm, 3,2 mm!
Vervollständige die Maßeintragung in Bild 23.5.!



Maßeintragung

Grundsätze der Maßeintragung

Maßbezugslinien (MBL)

Die Maßeintragung hängt eng zusammen mit der Herstellung und Funktion eines Erzeugnisses. Sie darf daher nicht beliebig vorgenommen werden.

Maßbezugslinien sind Linien, auf die sich die Maße in Abhängigkeit von Herstellung und Funktion eines Werkstückes beziehen (Bilder 24.2. bis 24.4.). ① bis ④

Bei dem Bohrprisma (Bild 25.3.) ist das Maß 12 bezogen auf die obere Werkstückkante, das Maß 3 auf die untere. Das ergibt sich aus der verschiedenen Lage auf dem Maschinentisch beim Fräsen der Nuten.

Abmaßangaben

Es ist nicht möglich und nicht nötig, ein Maß bei der Fertigung absolut genau einzuhalten! Deshalb ist eine Toleranz festgelegt (Bild 24.1. und 24.5.).

Das **Nennmaß N** ist das technologisch anzustrebende Maß. Die **Toleranz T** ist die erlaubte Abweichung vom Nennmaß ($T = G - K$).

Das tatsächliche Maß darf zwischen dem **Größtmaß G** (dem größten zulässigen Maß) und dem **Kleinstmaß K** (dem kleinsten zulässigen Maß) liegen.

Die Größen, um die das Nennmaß überschritten bzw. unterschritten werden darf, heißen **oberes bzw. unteres Abmaß**.

Bei höheren Anforderungen an die Genauigkeit werden die Abmaße an die Maßzahl geschrieben. Die Zugabe durch Abmaße liegt meist in Fertigungsrichtung (Bild 24.6.). Abstandsmaße erhalten Abmaße mit \pm (Bild 24.4.). ⑥ ⑦

Nennmaßbereich	bis 6	> 6 bis 30	> 30 bis 120	> 120 bis 315
Abmaße	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Bild 24.1. Auszug aus TGL 2897

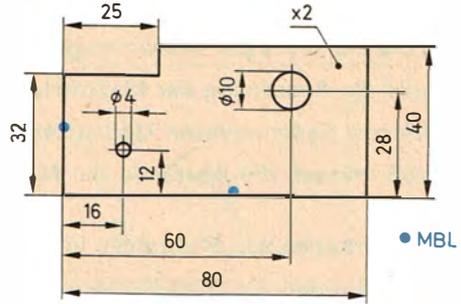


Bild 24.2. Maßbezugslinien (zwei Körperkanten)

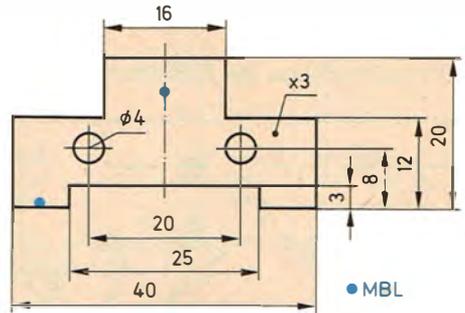


Bild 24.3. Maßbezugslinien (eine Körperkante, eine Symmetrieachse)

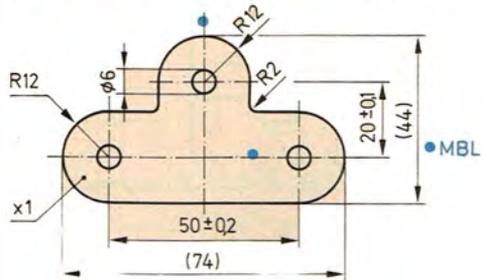


Bild 24.4. Maßbezugslinien (zwei Symmetrieachsen)

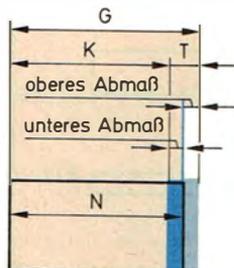


Bild 24.5.

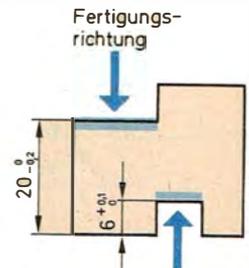


Bild 24.6.

- ① Erkläre, was man unter einer Maßbezugslinie versteht!
- ② Bestimme die Maßbezugslinien in den Bildern 25.3., 18.1. und 25.1.!
- ③ Bestimme in den Bildern 24.2. bis 24.4. die Maße, die sich auf die jeweilige Maßbezugslinie beziehen!
- ④ Bild 25.2. zeigt denselben Gegenstand wie Bild 25.1. Seine Verwendung als Deckel erfordert, die Maße auf die beiden Symmetrieachsen zu beziehen. Bemaße die Zeichnung des Deckels! Trage Abmaße für den Lochabstand ein ($T = 0,4 \text{ mm}$)!
- ⑤ Zwischen welchen Maßen darf die Höhe und die Breite des Gegenstandes in Bild 24.3. liegen? Benutze Bild 24.1.!
- ⑥ Bestimme N , G , K , oberes und unteres Abmaß und T des Abstandsmaßes der beiden unteren Bohrungen in Bild 24.4.!
- ⑦ Trage an die Maßzahlen des Gegenstandes in Bild 24.3. Abmaße an ($T = 0,2 \text{ mm}$ für jedes Maß)! Beachte Bild 24.6.!

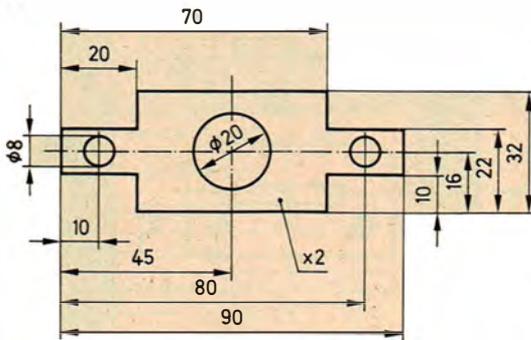


Bild 25.1.

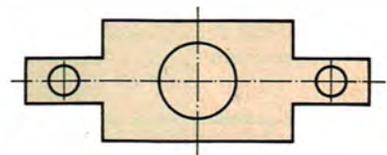


Bild 25.2.

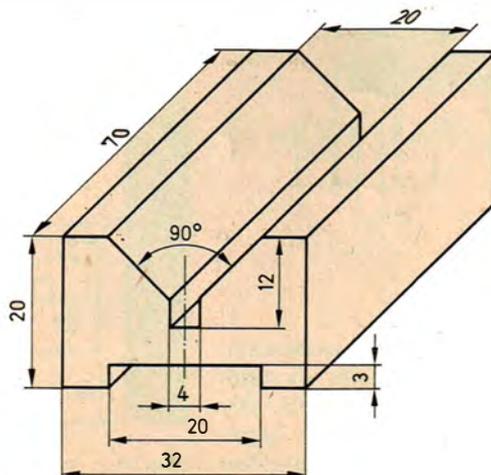


Bild 25.3. Bohrprisma

Maßeintragung

Systematik der Maßeintragung

Durch die Maßeintragung wird jede Form eines Erzeugnisses größenmäßig erfaßt. Jedes Maß ist nur einmal einzutragen. Es darf aber auch kein Maß fehlen.

- Jede Teilform eines Gegenstandes wird durch ihre Größe und Lage bestimmt. Deshalb unterscheidet man
- Größenmaße (GM);
 - Lagemaße (LM) (Bild 26.1.) ① ②

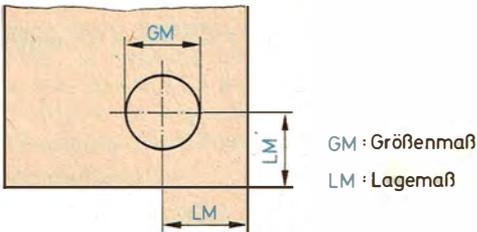


Bild 26.1. Maßeintragung für Teilformen

- Zusammengehörnde Maße müssen möglichst in eine Ansicht eingetragen werden. ③

In Bild 26.2. darf das Maß 20 nicht in die Ansicht von links eingetragen werden.

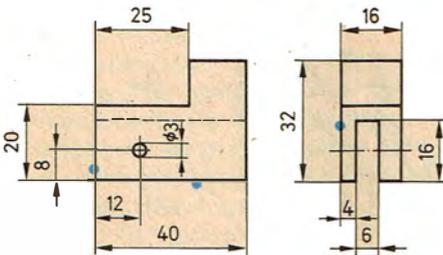


Bild 26.2.

Bei der Maßeintragung ist es zweckmäßig, nach einer bestimmten Systematik vorzugehen. Die rationelle **Schrittfolge bei der Maßeintragung** zeigt Bild 26.3. Die Lagemaße können auch vor den Größenmaßen eingetragen werden. ④ ⑤ ⑥

1. Teilform		<ol style="list-style-type: none"> 1. Größenmaße der ersten Teilform eintragen 2. Lagemaße der ersten Teilform eintragen
2. Teilform		<ol style="list-style-type: none"> 3. Größenmaße der zweiten Teilform eintragen 4. Lagemaße der zweiten Teilform eintragen
3. Teilform		<ol style="list-style-type: none"> 5. Größenmaße und 6. Lagemaße (entfällt) der dritten Teilform eintragen
Grundform		<ol style="list-style-type: none"> 7. Größenmaße der Grundform eintragen

Bild 26.3. Schrittfolge bei der Maßeintragung (nachdem die Maßbezugslinien festgelegt sind)

- ① Bestimme die Größen- und Lagemaße der in Bild 27.1. angegebenen Teilformen!
- ② Bestimme anhand der technischen Zeichnung in Bild 26.2. die Maße der Teilformen in Bild 27.2.!
- ③ Bezeichne am Beispiel des in Bild 26.2. abgebildeten Gegenstandes die Maße, die in einer Ansicht zusammen angetragen werden müssen!
- ④ In Bild 27.3. ist ein *Spannteil* dargestellt. Lege die Maßbezugslinien fest! Nimm die Maßeintragung vor (Skizzieren)!
- ⑤ Ein *Knotenblech* dient dem Verbinden von Profilstäben im Stahlbau (Bild 27.4.). Für die Funktion kommt es vor allem auf die Lage der Bohrungen zur rechten und unteren Kante und auf die Lochmittenabstände an. Skizziere das Knotenblech in einer Ansicht mit Maßen!
- ⑥ Für den Schulgartenunterricht ist ein *Frühbeetkasten* anzufertigen (Bild 27.5.). Es fehlt eine Seitenwand mit einer kreisförmigen Öffnung von $\varnothing 25$ in der Mitte der Wand. Skizziere die *Seitenwand* in einer Ansicht mit Maßen! Fertige eine technische Zeichnung als Arbeitsunterlage für die Herstellung an!

Bild	Kennzeichnung	Größenmaße ¹	Lagemaße
24.2.	Kleine Bohrung	$\varnothing 4$	16/12
24.2.	Große Bohrung		/
24.3.	Bohrungen		/
25.3.	Nut (unten)	/	mittig
18.1.	Schlitz	/	

Teilform	Größenmaße	Lagemaße
Bohrung		
Schlitz		
Absatz		
Grundform		

Bild 27.2.

Bild 27.1.

¹ ohne Dicke

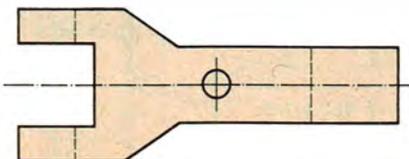
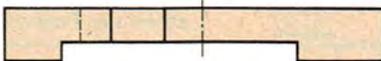


Bild 27.3. Spannteil

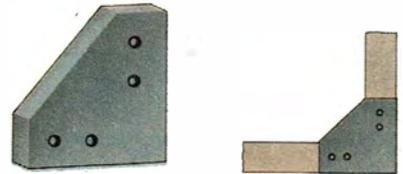


Bild 27.4. Knotenblech

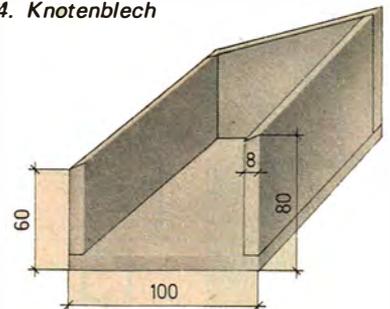


Bild 27.5. Frühbeetkasten

Maßeintragung

Kreisformen

Gegenstände, deren Außen- oder Innenformen kreisförmige Querschnitte haben, kommen sehr häufig vor. Bestimmte technische Funktionen sind stark an die Kreisform gebunden. ①

Rotierende Bewegung bei Wellen, Rädern
Durchmesserzeichen

Kreisformen werden mit einem **Durchmesserzeichen** vor der Maßzahl gekennzeichnet (Bild 28.1.). ② ③ ④ ⑥ ⑦



Bild 28.1. Maßzahl mit Formkennzeichen

Formkennzeichen sind maßzahlergänzende grafische Zeichen, die auf eine bestimmte Form hinweisen (↗ Durchmesserzeichen, S. 28; ↗ Quadratzeichen, Diagonalkreuz, Schlüsselweite, S. 30; ↗ Radiuszeichen, S. 32).

	Kreisform erkennbar	Kreisform nicht erkennbar	Merkmale
Genügend Platz			Maßlinien innerhalb der Körperkanten
Geringer Platz			Maßlinien außerhalb der Körperkanten an Maßhilfslinien; Maßpfeile von innen Maßpfeile von außen
Sehr geringer Platz			Maßlinien außerhalb der Körperkanten; Maßpfeile von außen; Maßzahl über Maßlinienverlängerung; Maßzahl, von unten lesbar, auf Querstrich der Bezugslinie

Bild 28.2. Durchmesserangaben

	Grundbohrung	Bohrung mit zyl. Senkung	Bohrung mit kegl. Senkung
Ausführlich			
Vereinfacht	$\phi 6 \times 6$	$\phi 6 / \phi 12 \times 5$	$\phi 2,5 / \phi 5 \times 90^\circ$
Vereinfacht (axiale Richtung)			

Bild 28.3. Vereinfachtes Bemaßen von Löchern und Senkungen nach TGL 31045

- ① Nenne Gegenstände mit Kreisformen, die dir aus der produktiven Arbeit sowie aus den Bereichen Technik, Haushalt und Sport bekannt sind!
- ② Äußere dich über Größe und Stellung des Durchmesserzeichens!
- ③ Übe das Eintragen von Durchmesserangaben in Bild 29.1.!
- ④ Bemaße den in Bild 29.2. dargestellten *Verschlussstopfen* und nenne Beispiele für seine Verwendung!
- ⑤ Betrachte die Bilder 29.3. und 29.4. und löse folgende Aufgaben:
 - a) Beschreibe die Form der beiden Gegenstände!
 - b) Wie groß müßten die Rohmaße der Gegenstände sein?
 - c) Wie könnten die Gegenstände gefertigt worden sein?
- ⑥ Skizziere die Zwischenform des *Gaskolbens* einer Maschinenpistole KM nach zwei Arbeitsstufen (Bild 29.3.)!
- ⑦ Skizziere den *Stufenbolzen* in einer Ansicht (Bild 29.4.)! Trage die Maße ein!

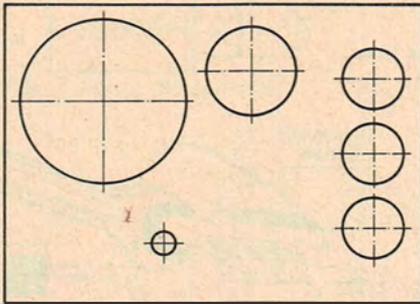


Bild 29.1.

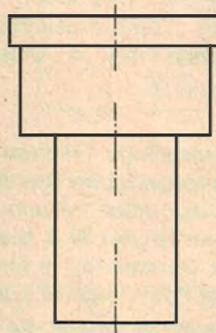


Bild 29.2. Verschlussstopfen

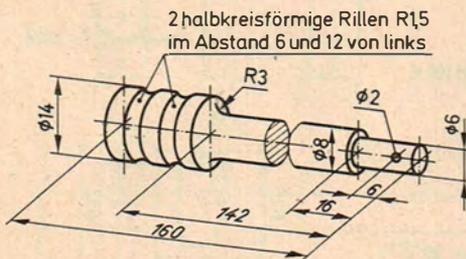


Bild 29.3.
Gaskolben einer Maschinenpistole KM

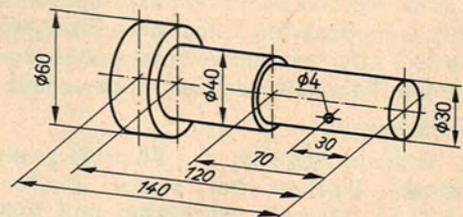


Bild 29.4. Stufenbolzen

Maßeintragung

Quadratformen, Schlüsselflächen

Quadratische Formen kommen an vielen technischen Gegenständen vor. ①

■ Stützpfiler im Bauwesen und ihre Fundamente (Bild 30.1.)

Fliesen (Bild 30.1.)

Steckschlüssel mit Außen- oder Innenvierkant (Bild 30.1.)

Quadratzeichen

Quadratformen werden mit einem **Quadratzeichen** vor der Maßzahl gekennzeichnet (Bild 30.2.).

Das Quadratzeichen ist in ähnlicher Weise anzuwenden wie das Durchmesserzeichen (→ Durchmesserzeichen, S. 28).

In Darstellungen, in denen die Quadratform zu erkennen ist, wird das Quadratmaß nur *einmal* eingetragen (Bild 30.3.). Durch die Anwendung des Quadratzeichens genügt häufig die Darstellung in einer Ansicht (Bild 30.4.). ②④⑥⑦

Diagonalkreuz

Sollen ebene viereckige Flächen eines Gegenstandes hervorgehoben werden, sind in diese Flächen Diagonalen mit schmalen Volllinien zu zeichnen (Bilder 30.3. bis 30.5.). Besonders bei der Darstellung in einer Ansicht wird dadurch die Form leichter erkannt. ③④

Ein **Diagonalkreuz** aus schmalen Volllinien kennzeichnet hervorgezuhebende ebene viereckige Flächen.

Meistens werden damit *Schlüsselflächen* an nichtstandardisierten Teilen gekennzeichnet (Bild 30.5.). Bei Schraubenköpfen und Muttern wird das Diagonalkreuz nicht angewendet.

Schlüsselweite

Die Schlüsselweite ist der Abstand zweier paralleler Flächen bei einem Zweikant (Bild 30.5.), Vierkant, Sechskant und Achtekant (Bild 30.6.).

Die **Schlüsselweite** wird mit dem Kurzzeichen *s* gekennzeichnet, wenn dadurch eine zweite Ansicht unnötig wird (Bild 30.7.). Ist der Querschnitt zu erkennen, wird das Kurzzeichen nicht angewendet (Bild 30.8.). ⑤⑥

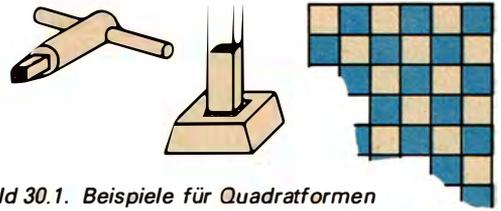


Bild 30.1. Beispiele für Quadratformen

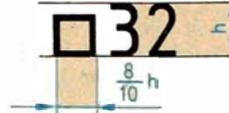


Bild 30.2. Maßzahl mit Formkennzeichen

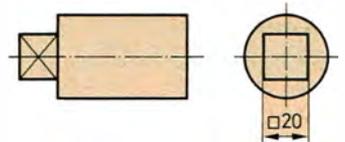


Bild 30.3.

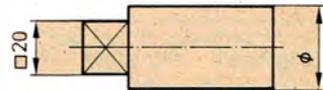


Bild 30.4.

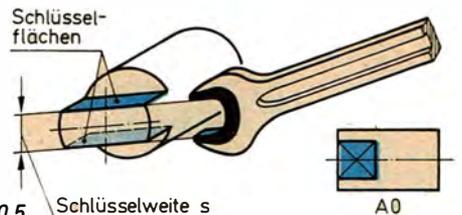


Bild 30.5. Schlüsselweite *s*

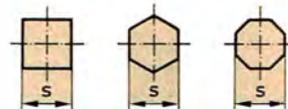


Bild 30.6.

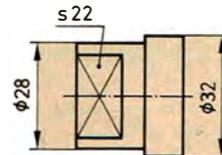


Bild 30.7.

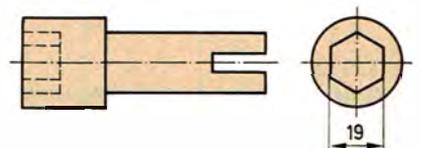


Bild 30.8.

- ① Erkunde weitere Beispiele für die Anwendung quadratischer Formen!
- ② Erläutere die Darstellung des Quadratzeichens!
- ③ Begründe die Anwendung des Diagonalkreuzes!
- ④ Bemaße die Quadratformen an der *Achse* und der *Wandplatte* in Bild 31.1.!
- ⑤ Vervollständige die Maße für die *Welle* (Bild 31.2.! Maßbezugslinien sind die rechte Stirnseite und die Symmetrieachse. Die Schlüsselweiten sind 10 und 7.
- ⑥ Skizziere den Grundkörper des *Steckschlüssels* (Bild 30.1.): Nimm die Maßeintragung vor!
- ⑦ Skizziere den *Pfosten* (Bild 31.3.), der für das Modell eines Fachwerkhauses benötigt wird, in den notwendigen Ansichten und bemaße die Darstellung standardgerecht (→ Schrittfolge beim Skizzieren und Zeichnen, S. 17)!
- ⑧ Ergänze die Maße in der Zeichnung des Teiles eines *Steckschlüssels* in Bild 31.4.!

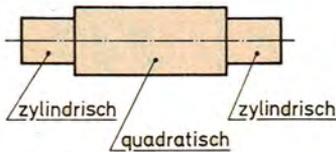


Bild 31.1. Achse, Wandplatte

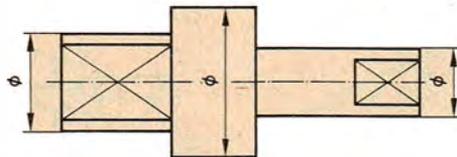
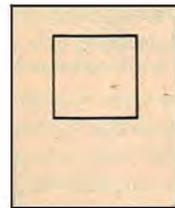


Bild 31.2. Welle

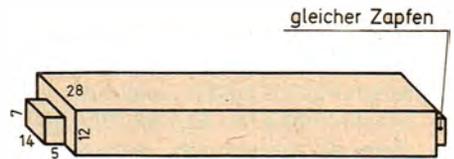


Bild 31.3. Pfosten, Länge 100 mm

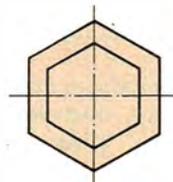
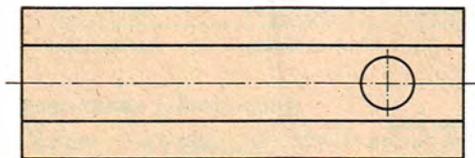


Bild 31.4. Teil eines Steckschlüssels

Maßeintragung

Radien, Winkel, Fasen, Dickenangaben

Radien

Die Funktion oder die Herstellung vieler Ergebnisse erfordert Rundungen (Bild 32.1.).

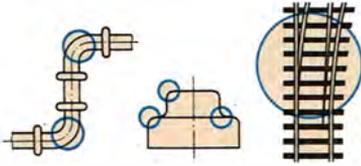


Bild 32.1. Beispiele für Rundungen

Radienmaße erhalten vor der Maßzahl das **Radiuszeichen R** (Bild 32.2.). Die Maßlinie erhält einen Maßpfeil am Bogen, von außen oder von innen.

Die Maßlinie wird vom Kreismittelpunkt aus (Bild 32.3.) oder aus der Richtung des Kreismittelpunktes (Bild 32.4.) eingetragen. ① ⑥ Besonders solche Maßzahlen, die von links unten zu lesen wären, werden auf einen Querstrich gesetzt (Bild 32.5.).

Der Radius des Halbkreises eines Langloches muß nicht eingetragen werden (Bild 32.6.).

Winkel

Winkel werden entsprechend ihrer Funktion unterschiedlich gekennzeichnet:

- Winkelmaße mit Einheit (Bild 32.7.); Maßlinie als Kreisbogen, dessen Mittelpunkt im Scheitelpunkt des Winkels liegt. Winkelmaße, die von links unten zu lesen wären, werden auf den Querstrich einer Bezugslinie gesetzt (Bild 32.8.);
- Längenmaße (Bild 32.9.);
- Maßverhältnis (Bild 32.10.; ↗ Kegelverhältnis, S. 78);
- Prozentangabe (Bild 32.11.). ② ⑤

Fasen

Fasen sind gebrochene, ehemals scharfe Kanten. Sie ermöglichen einen leichteren Zusammenbau und schützen vor Verletzungen. Die Maßeintragung erfolgt durch Winkel- und Längenmaße (Bild 33.5.).

Die vereinfachte Maßeintragung für 45°-Fasen zeigt Bild 33.6. ③ ④

Bild 32.2. Maßzahl mit Formkennzeichen

R12

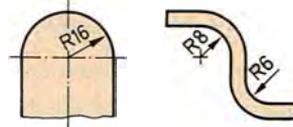


Bild 32.3.

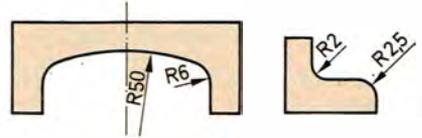


Bild 32.4.

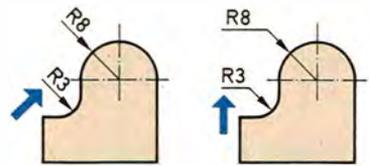


Bild 32.5.

vermeiden! anwenden!

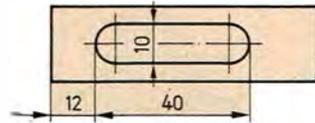


Bild 32.6.

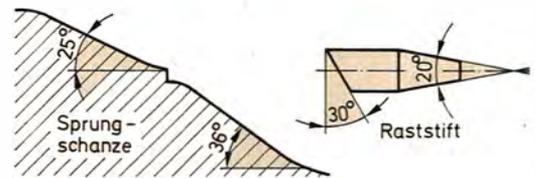


Bild 32.7.



Bild 32.8.

nicht anwenden!

anwenden!

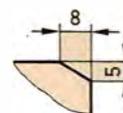


Bild 32.9.

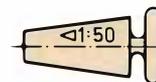


Bild 32.10.



Bild 32.11.

- Übe das Eintragen von Radienmaßen in Bild 33.1.!
- ② Übe die Maßeintragung von Winkelformen und 45°-Fasen in Bild 33.2.!
- Erkläre die Maßangabe $8 \times 45^\circ$!
- Erläutere, warum die vereinfachte Maßeintragung nur für 45°-Fasen gilt!
- ⑤ Skizziere und bemaße den im Bild 33.3. dargestellten *Sperrkeil* in einer Ansicht!
- ⑥ Bemaße den *Schlüsselanhänger* in Bild 33.4.! Er ist 1 mm dick. Gib die Schrittfolge an, nach der du vorgegangen bist (↗ S. 17)!
- ⑦ Skizziere den *Gaskolben* einer *Maschinenpistole KM* (Bild 29.3.) und bemaße die Skizze!

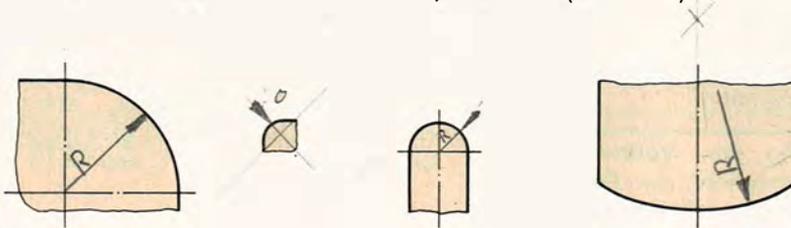


Bild 33.1.

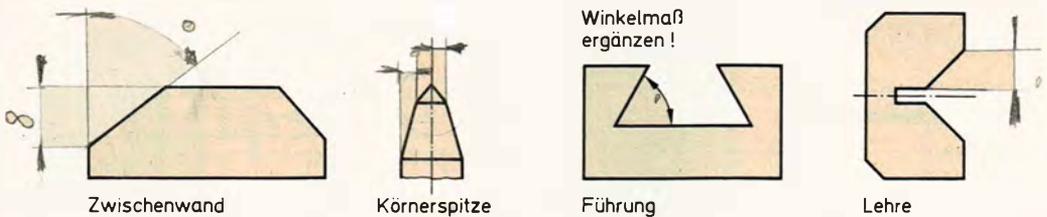


Bild 33.2.

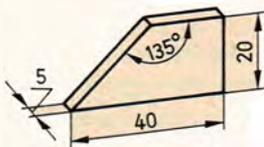


Bild 33.3. Sperrkeil

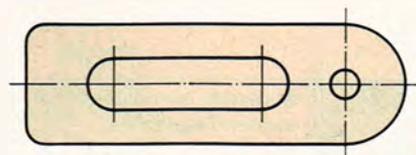


Bild 33.4. Schlüsselanhänger

Dickenangaben (vereinfacht)

Bei flachen Gegenständen, die in einer Ansicht dargestellt werden, wird die Dicke mit einer Maßzahl und einem vorangestellten Multiplikationszeichen \times auf dem Querstrich einer Bezugslinie angegeben (Bild 33.6.).

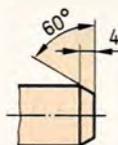


Bild 33.5.

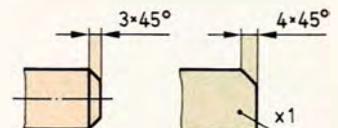


Bild 33.6.

Maßeintragung

Vergrößerte und verkleinerte Darstellung

Die meisten Gegenstände lassen sich nicht in ihrer natürlichen Größe darstellen. Sie sind entweder zu groß oder zu klein.

Teile aus dem Bauwesen, dem Verkehrswesen, der Möbelindustrie, dem Maschinenbau oder Objekte des Städtebaus bzw. Teile aus der Feinmechanik, der Optik, der Elektrotechnik.

Es wäre auch ein zu hoher Aufwand, mit sehr großen Zeichnungsformaten umzugehen bzw. sehr kleine Teile in ihrer natürlichen Größe zu zeichnen.

Die Anwendung von **Vergrößerungsmaßstäben** ermöglicht eine deutliche Darstellung und die Bemaßung sehr kleiner Teile (Bild 34.1.). ① bis ⑦

In die Zeichnung werden immer die Maße der Originalgröße des Gegenstandes eingetragen.

Die Anwendung von **Verkleinerungsmaßstäben** ermöglicht die Darstellung sehr großer Gegenstände auf einem übersichtlichen Format. ↗ ① bis ⑦, S. 36; ↗ ① bis ③, S. 37; ↗ ①, S. 75

Um die Zusammenarbeit zwischen Betrieben und Kombinat in der DDR und innerhalb des RGW zu vereinfachen, sind die anzuwendenden Maßstäbe standardisiert (Bild 34.2.). Der Maßstab wird im Schriftfeld eingetragen (Bilder 57.1. und 60.1.).

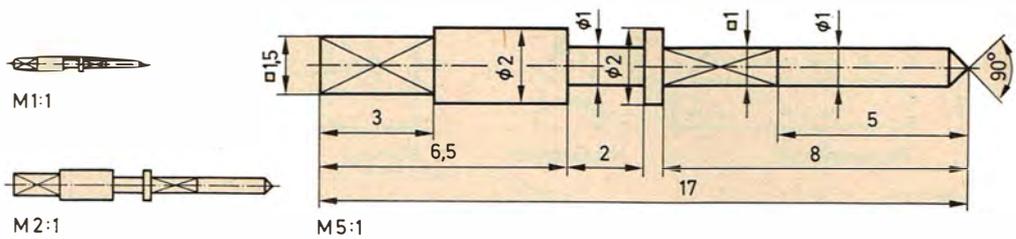


Bild 34.1. Aufzugswelle einer Taschenuhr

Vergrößerungsmaßstab	Maßstab, durch den die Abbildung größer wird als der Gegenstand	50:1	100:1	—
		5:1	10:1	20:1
		—	—	2:1
Maßstab 1:1	Maßstab, durch den die Abbildung so groß ist wie der Gegenstand	1:1		
Verkleinerungsmaßstab	Maßstab, durch den die Abbildung kleiner wird als der Gegenstand	1:2	—	—
		1:20	1:10	1:5
		1:200	1:100	1:50
		1:2000	1:1000	1:500

Bild 34.2. Maßstäbe der Hauptreihe nach TGL RGW 1180

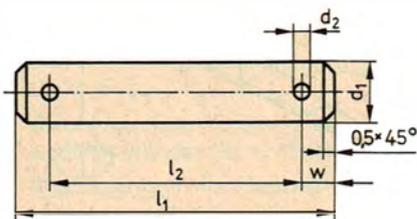
- ① Begründe die Notwendigkeit der vergrößerten Darstellung für Gegenstände, die dir aus der produktiven Arbeit bekannt sind!
- ② Nenne standardisierte Maßstäbe für die vergrößerte Darstellung!
- ③ Erläutere die Maßstabangaben in Bild 34.1.!
- ④ Ergänze die Abbildungsgrößen in Bild 35.1.!
- ⑤ Ergänze in Bild 35.2. zu den Gegenstandsgrößen der *Aufzugswelle* einer Taschenuhr die Abbildungsgrößen für die Maßstäbe 2:1 und 5:1!
- ⑥ Zeichne das Maschinenelement *Bolzen* mit Splintlöchern im Maßstab 5:1 (Bild 35.3.!) Erkläre die Bezeichnung des Bolzens! Erläutere den Verwendungszweck eines Bolzens am Beispiel eines Produktes deines Betriebes!
- ⑦ Zeichne den *Schaltstab* eines Leuchtschalters in einem geeigneten Vergrößerungsmaßstab in den notwendigen Ansichten (Bild 35.4.!) Bemaße die Darstellung! (→ Diagramme zu Maßstäben, 3. Umschlagseite)

Gegenstandsgröße	20	4	12,6	0,2	0,75
Maßstab	2:1	5:1	10:1	50:1	100:1
Abbildungsgröße					

Bild 35.1.

Gegenstandsgröße	17	6,5	□ 1,5	∅ 2	90°
Abbildungsgröße M 2:1					
Abbildungsgröße M 5:1					

Bild 35.2.



Bolzen: 4×10×6,4 TGL 0-1433

$d_1 = 4$
 $d_2 = 1$
 $l_1 = 10$
 $w = 1,8$
 $l_2 =$

Bild 35.3.

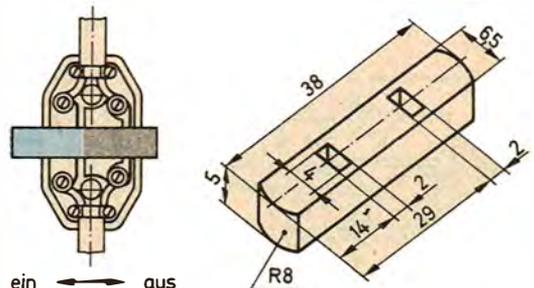


Bild 35.4. Schaltstab eines Leuchtschalters

Maßeintragung

- ① Begründe die Notwendigkeit der verkleinerten Darstellung für Gegenstände, die dir aus der produktiven Arbeit bekannt sind!
- ② Nenne standardisierte Maßstäbe für die verkleinerte Darstellung!
- ③ Ergänze die fehlenden Zahlenwerte in Bild 36.1.!
- ④ Berechne den erforderlichen Abbildungsmaßstab für eine *Werkzeugmaschine*, an der du arbeitest, wenn sie auf Format A 4 abgebildet werden soll! Skizziere die Werkzeugmaschine in vereinfachter Form und trage die Hauptmaße ein (↗ Muster Bild 36.3.!).
- ⑤ Zeichne ein von dir bearbeitetes Werkstück in einem Verkleinerungsmaßstab! Trage alle Maßangaben ein! Fülle das Schriftfeld aus!
- ⑥ Skizziere einen *PKW-Trabant* in zwei Ansichten in Umrissen im Format A 5! Trage Länge, Höhe und Breite ein (ohne Maßzahlen)! Ermittle die Maße und trage sie ein! Berechne den erforderlichen Abbildungsmaßstab für eine Zeichnung des Fahrzeuges im Format A 5! Trage die Abbildungsgröße in Klammern hinter die Maßzahl ein!
- ⑦ Bild 36.4. zeigt einen *Bagger*, dessen Greifer mit Seilen betätigt wird (Maße in Bild 36.2.). Bestimme den Abbildungsmaßstab, wenn der Bagger im Format A 4 möglichst groß dargestellt werden soll! Trage die Abbildungsgrößen in Bild 36.2. ein!

Gegenstandsgröße	128	200		9000	
Maßstab	1:2		1:20		1:200
Abbildungsgröße		40	24	180	16

Bild 36.1.

Kenngröße	α	M 1:1	M	Abbildungsgröße
a	40°	4500		
b		5560		
c		10200		
w		9700		

Bild 36.2.

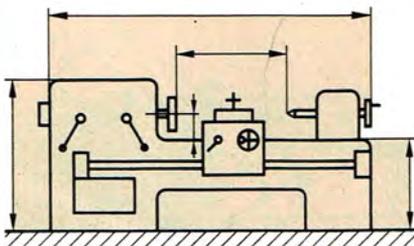


Bild 36.3. Drehmaschine

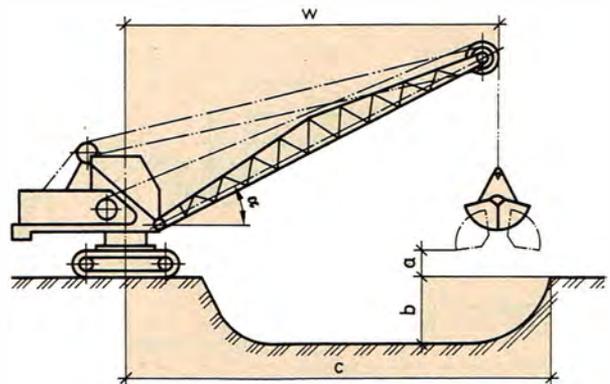


Bild 36.4. Bagger
 a Größte Ausschütthöhe
 b Größte Baggertiefe
 c Maximale Grabweite
 w Maximale Ausschüttweite

- ① Exzenter werden unter anderem als Spannelement eingesetzt. In Bild 37.1. ist eine *Exzenterwelle* in der Hauptansicht verkleinert dargestellt. Bestimme den Maßstab und schreibe ihn hinter die Bildnummer! Ergänze die Ansicht von links! Vervollständige die Maßeintragung!
- ② Für ein Elektrokabinett soll zum Aufbewahren von Leitungen eine *Vorrichtung* gebaut werden (Bild 37.2.). Die drei Teile werden einzeln hergestellt und dann durch Nägel verbunden. Skizziere die drei Teile in je einer Ansicht und bemaße sie! Wähle für Teil 2 ein Maß für die Rundung, das der Funktion entspricht! Diskutiere die Funktion! Zeichne die Teile in einem Verkleinerungsmaßstab!
- ③ Bild 37.3. zeigt ein keramisches *Dränrohr*. Es wird zum Entwässern von Erdflächen, z.B. eines Sportplatzes, verwendet. Zeichne das Dränrohr in den notwendigen Ansichten in einem geeigneten Maßstab! Bestimme Größtmaß, Kleinmaß und Toleranz der Länge und der Wanddicke (↑ Diagramme zu Maßstäben, 3. Umschlagseite)!

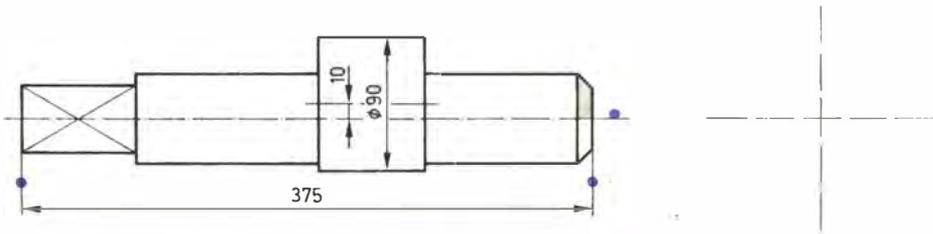


Bild 37.1. Exzenterwelle

• MBL

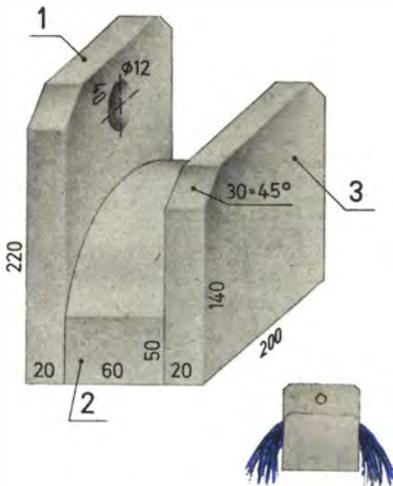


Bild 37.2. Vorrichtung zum Aufbewahren von Leitungen

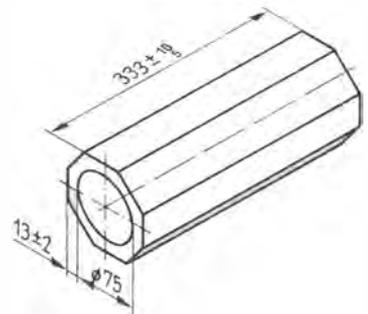


Bild 37.3. Dränrohr nach TGL 29315

Unterbrochene Darstellung

In der Praxis werden häufig sehr lange Gegenstände eingesetzt, die einen gleichbleibenden Querschnitt über die gesamte Länge aufweisen (Bild 38.3).

Ihre vollständige Darstellung ist unrationell. Sie ist auch nicht erforderlich, da die Darstellung der beiden Enden und die Angabe der Gesamtlänge die gleiche Information liefert (Bild 38.1.). Durch die unterbrochene Darstellung wird Platz eingespart, und der Zeitaufwand wird gesenkt.

Die unterbrochene Darstellung ist die verkürzte Darstellung von Gegenständen und wird zumeist angewandt, wenn der Querschnitt über eine größere Länge gleichbleibt.

Regeln der unterbrochenen Darstellung

1. Die beiden Enden des Gegenstandes sind stets zu zeichnen.
2. Bruchlinien werden durch schmale Freihandlinien gekennzeichnet, die etwa parallel zueinander liegen.
3. Die vollständige Maßeintragung muß gewährleistet sein (Bild 38.2.).
4. Als Maßzahl für die Länge muß die wirkliche Größe eingetragen werden. ① ② ③ ④

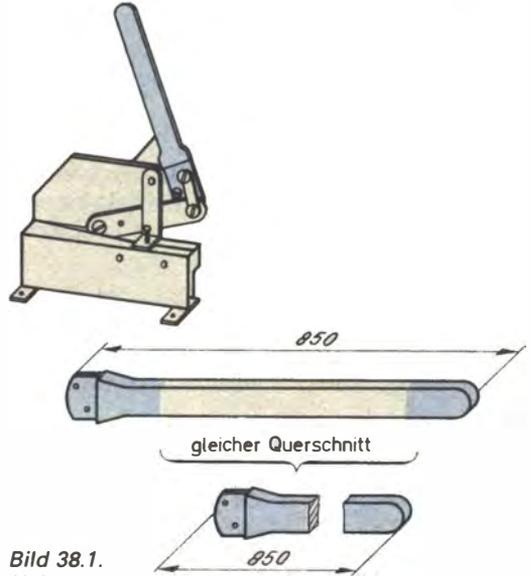


Bild 38.1.
Hebel einer
Handhebelschere

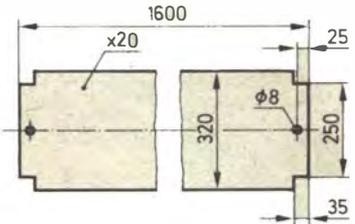
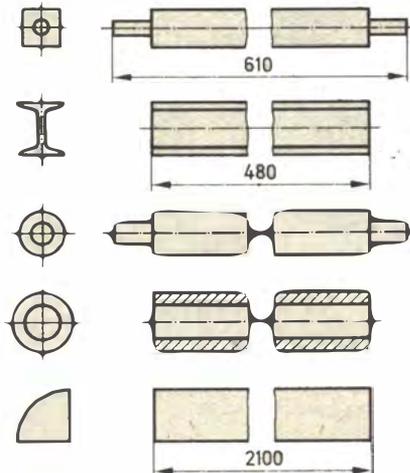


Bild 38.2.
Auflagebrett
für
Materiallager



Bild 38.3.
Beispiele für unterbrochene
Darstellung



- ① Erläutere, unter welchen Bedingungen es vorteilhaft ist, Gegenstände unterbrochen darzustellen! Diskutiere die Möglichkeiten der Darstellung eines sehr langen Gegenstandes, dessen Querschnitt nicht gleichbleibt!
- ② Ergänze in Bild 39.1. die Hauptansicht des *Winkelträgers* und des *U-Trägers*! Trage die Maße ein (Länge 1 200 mm bzw. 900 mm)!
- ③ Skizziere die *Rahmenleiste* in den notwendigen Ansichten mit Maßen (Bild 39.2.)!
- ④ Vervollständige die Ansicht von links der vier Gegenstände in Bild 39.3.! Nimm die Maßeintragung vor!

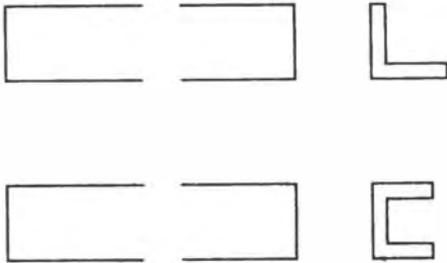


Bild 39.1.

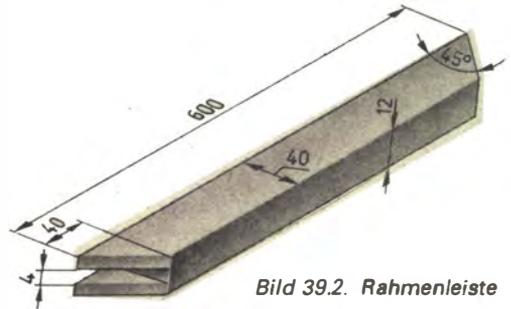


Bild 39.2. Rahmenleiste

Benennung, Erläuterung	Länge	Darstellung in zwei Ansichten mit Maßeintragung
Sechskantstab z. B. Bleistift	170	
Dreikanteleiste An den Enden je ein flacher Absatz; 5 tief, 16 lang	1 500	
T-Träger Bohrung $\varnothing 4$ an beiden Enden	800	
Profileleiste	460	

Bild 39.3.

Arbeitsblatt 3

① Trage die Zahlen, mit denen Flächen, Kanten und Ecken in Bild 40.1. gekennzeichnet sind, in Bild 40.2. ein!

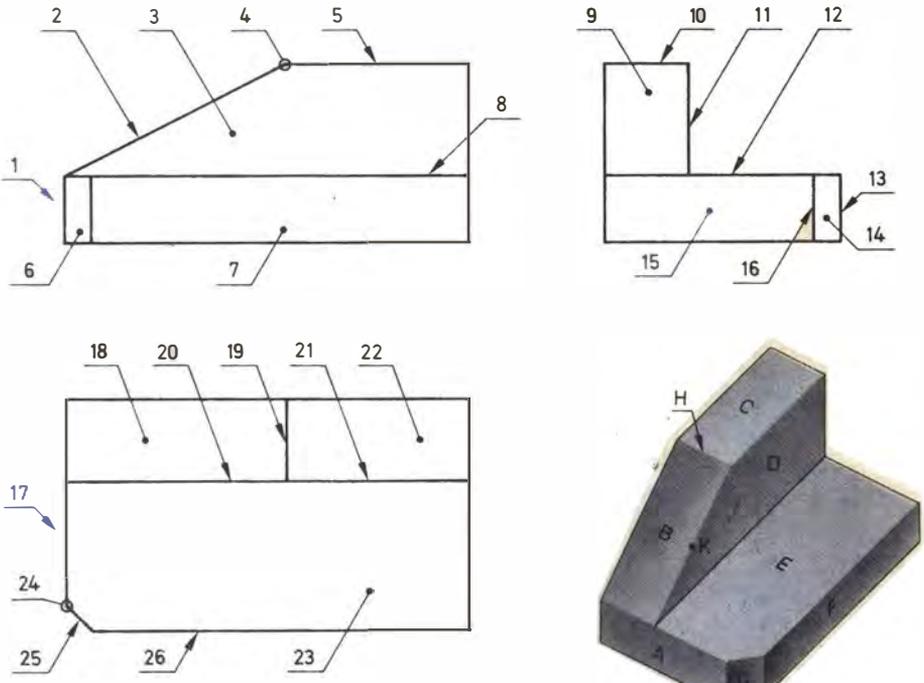


Bild 40.1.

Fläche, Kante	Hauptansicht	Ansicht von links	Ansicht von oben
A	1	15	17
B			
C			
D			
E			

Fläche, Kante	Hauptansicht	Ansicht von links	Ansicht von oben
F			
G			
H			
K			
L			

Bild 40.2.

Arbeitsblatt 4

- ① Skizziere das Betonelement einer Zierwand (Bild 41.1.) in Frontaldimetrie in vier verschiedenen Lagen in Bild 41.2.! Achte auf die Größenverhältnisse (↑ Frontaldimetrie, S. 12)!
- ② Beschreibe die Form eines *Wandelementes*!
- ③ Skizziere ein *Wandelement* nach deinen Vorstellungen und vergleiche es mit dem abgebildeten! Diskutiere beide Lösungen hinsichtlich Materialaufwand, Zweckerfüllung und Formschönheit!

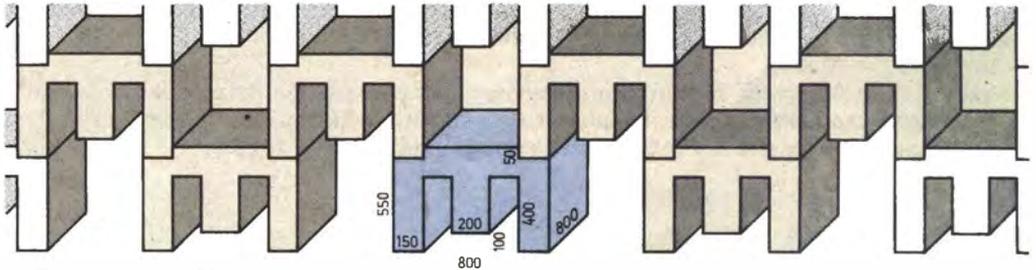


Bild 41.1. Zierwand

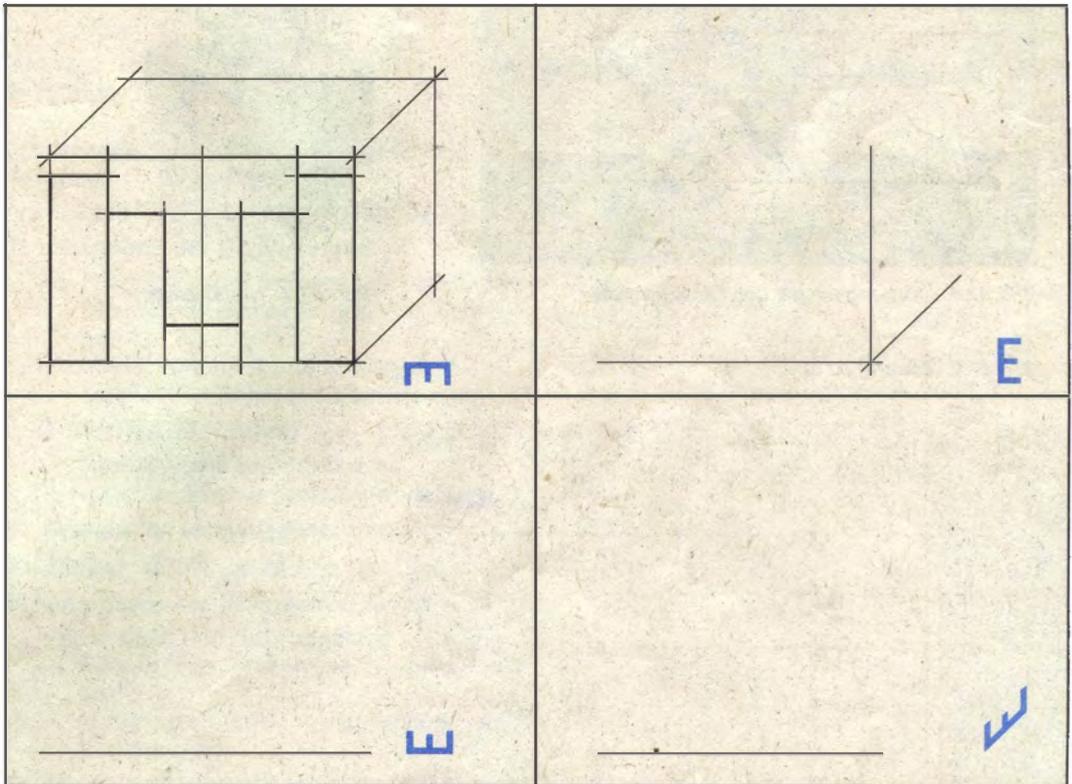


Bild 41.2.

Der abgebildete *Nietstempel* ist Teil einer Vorrichtung für die Montage von Scheibenwischern.

Skizziere den Nietstempel in Gebrauchslage in den notwendigen Ansichten! Trage die Maße ein, nachdem du die Maßbezugslinien festgelegt hast! Die Skizze soll etwa doppelt so groß wie das Original sein.

Fertige nach der Entwurfsskizze die technische Zeichnung des Nietstempels im Maßstab 5:1 auf Format A4 an!

Der Nietstempel ist durch spanende Verfahren hergestellt. Die Ausgangsform ist ein Vierkantstahl $4 \times 10 \times 15$.

Skizziere die Ausgangsform in zwei Ansichten und bemaße die Skizze! Skizziere die Form des Gegenstandes nach jedem weiteren Arbeitsgang in Fertigungslage und trage nur die dafür benötigten Maße ein (↑ Systematik der Maßeintragung, S. 26)!

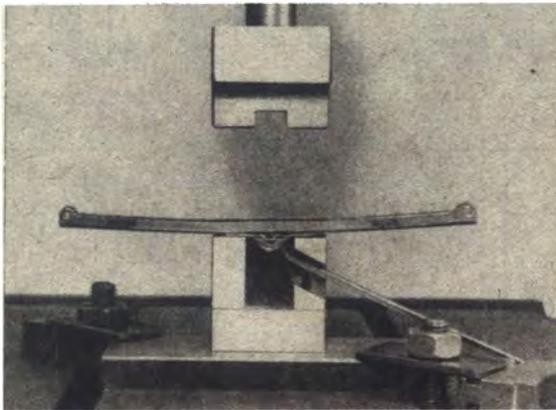


Bild 42.1. Wirkungsweise des Nietstempels

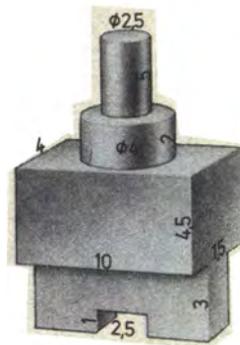


Bild 42.2. Nietstempel

Bild 42.3. Lösung zu ①

Arbeitsblatt 6

Der Hängeschrank wird auf zwei Haken an die Wand gehängt (Bild 43.1.). Dazu werden an der Rückseite zwei *Haltebleche* angeschraubt. (Bild 43.2.).

- 1 Konstruiere ein *Halteblech* aus Stahl! Skizziere das Halteblech in einer Ansicht und bemaße die Skizze! Die Maßbezugslinien sind die Außenseiten des Hängeschrankes.
- 2 Diskutiere andere Ausführungen von *Halteteilen*!

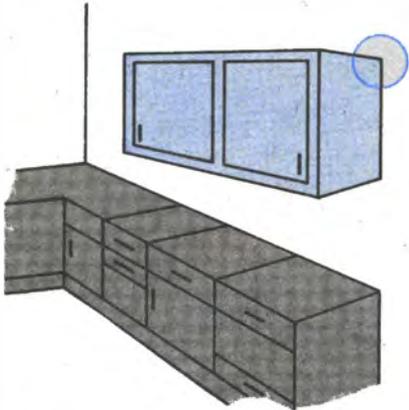


Bild 43.1.
Montierter Hängeschrank

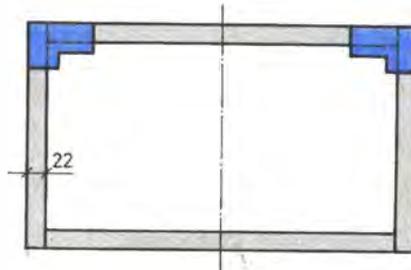
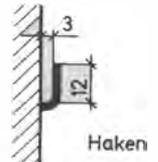


Bild 43.2. Hängeschrank, Ansicht von hinten



Schrittfolge beim Lösen konstruktiver Aufgaben

Bild 43.3. Lösung zu ①

(↑ Halteteil für Hängeschrank, Bild 43.1.)

1. Überlegen der Bedingungen
 - Teile müssen Schrank sicher halten (Werkstoff, Dicke, Anzahl der Schrauben)
 - Haken soll auf Kante aufliegen
 - Teile sollen Schrauben aufnehmen
2. Entwerfen der Lösung
 - Umriss (wie in Bild 43.2.)
 - Lage der Löcher (Symmetrieachsen)
3. Diskutieren verschiedener Entwürfe
4. Einigen auf die beste Lösung
5. Anfertigen der technischen Skizze
 - Umriss und Bohrungslage
 - Notwendige Maßangaben ohne Maßzahlen
 - Maße bestimmen entsprechend den Bedingungen
6. Anfertigen der technischen Zeichnung (wenn erforderlich)

Schnittdarstellung

Schnitt, Vollschnitt

Die Funktion vieler technischer Gegenstände erfordert vielgestaltige Innenformen, Hohlräume und Durchbrüche.

- Behälter, Gebäude, Fahrzeuge, Ventile, Buchsen

Die zeichnerische Darstellung solcher Gegenstände wird deutlicher, wenn die Innenformen sichtbar sind. Dann kann auch die Maßeintragung an sichtbaren Kanten (breite Volllinien) vorgenommen werden. ①

- Die **Schnittdarstellung** ist ein Verfahren zum zeichnerischen Sichtbarmachen von Innenformen.

Man denkt sich den Gegenstand mit Hilfe einer Schnittebene aufgeschnitten und stellt ihn so dar (Bilder 44.1. und 44.2.).

- Ein **Schnitt** ist die Darstellung eines in einer gedachten Ebene — der *Schnittebene* — „geschnittenen“ Gegenstandes (TGL RGW 363-76). Die „geschnittenen“ Flächen am Gegenstand heißen *Schnittflächen* (Bild 44.1.). Sie werden mit einer Schraffur gekennzeichnet (↑ Regeln der Schnittdarstellung, S. 45). ③ ④

Für symmetrische Teile mit durchgängigen Innenformen ist ein vollständiges „Durchschneiden“ zweckmäßig.

- Der **Vollschnitt** ist ein Schnitt mit unbegrenzter Schnittebene.

Die Vorteile der Schnittdarstellung, Innenformen sichtbar zu machen, werden nicht nur im Maschinen-, Fahrzeug- und Gerätebau genutzt. Auch auf anderen Gebieten werden verdeckt liegende Formen, Querschnitte und Hohlräume auf diese Weise erkennbar.

- Bauwesen (↑ Grundlagen des Bauzeichnens, S. 64 ff.)
Bergbau (Bild 44.3.)
Biologie (Bild 44.4.)

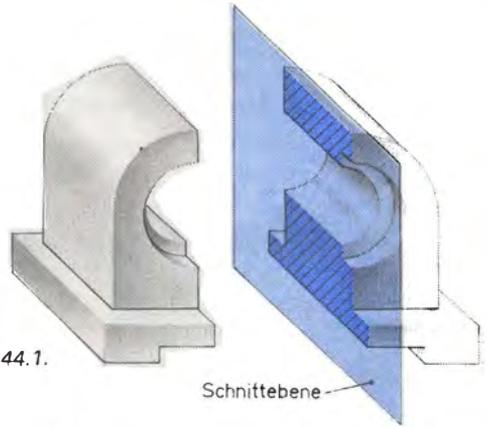


Bild 44.1.

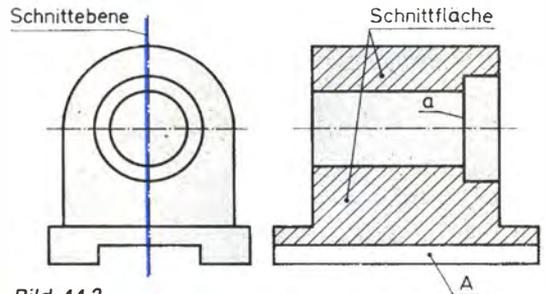


Bild 44.2.

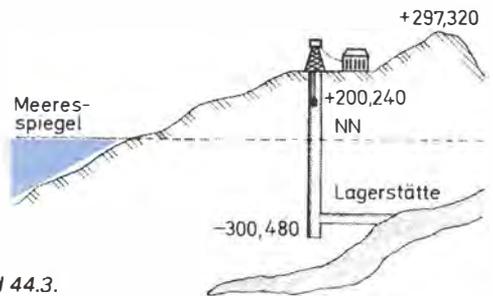


Bild 44.3.

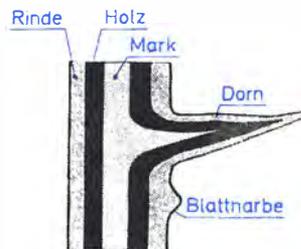


Bild 44.4. Dorn im Schnitt

- ① Erläutere die Bedeutung und die Vorteile der Schnittdarstellung!
- ② Kennzeichne in der Hauptansicht in Bild 44.2. die umlaufende Kante a und die Fläche A!
- ③ Demonstriere mit einem Blatt die Lage der Schnittebene in den Bildern 45.1., 45.2. und 45.3.!
- ④ Woran sind die Schnittflächen zu erkennen, die zu einem Gegenstand gehören?
- ⑤ Markiere in der Hauptansicht in Bild 45.1. die nicht geschnittenen Flächen, die hinter der Schnittebene liegen, mit einem Kreuz!

Regeln der Schnittdarstellung

1. Die Linien zur Kennzeichnung der Schnittflächen heißen **Schraffur**, Schraffurlinien sind schmale Vollenlinien, die in einem Winkel von 45° zur Begrenzungslinie des Zeichnungsblattes einzutragen sind.

2. Alle Schnittflächen eines Einzelteiles müssen mit der gleichen Schraffur (Richtung und Abstand) versehen werden (Bild 45.1.), auch bei Schnittdarstellungen in verschiedenen Ansichten (Bild 45.3.).
3. Strichlinien für verdeckte Körperkanten werden nicht in die Schnittflächen eingetragen.
4. Die zur Schnittdarstellung gehörenden Ansichten werden so gezeichnet, als wäre der Gegenstand nicht geschnitten (Bild 45.2.).
5. Alle Ansichten können im Schnitt dargestellt werden (Bild 45.3.).
6. Maßangaben in Schnittflächen sollen vermieden werden. Wenn es ausnahmsweise nötig ist, wird die Schraffur für die Maßzahl unterbrochen (Bild 45.4.).
7. Unterschiedliche Werkstoffe können durch besondere Schraffur gekennzeichnet werden (→ stoffkennzeichnende Schraffur, S. 72).

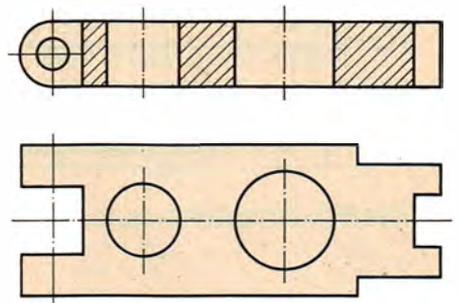


Bild 45.1. Platte einer Bohrvorrichtung

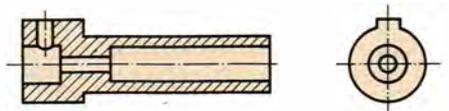


Bild 45.2. Isolierkörper für einen Stecker

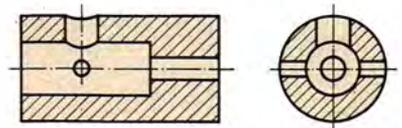


Bild 45.3.

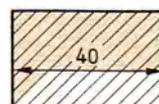


Bild 45.4.

Schnittdarstellung

- ① Zeichne die Hauptansicht der *Schloßplatte* in einen Vollschnitt um (Bild 46.1.)! Kennzeichne (zeige) die Schnittflächen und die hinter der Schnittebene liegenden Flächen und Kanten!
- ② Ergänze die Hauptansicht der *Lochplatte* in Bild 46.2. als Vollschnitt! Die Doppelkreise in der Ansicht von oben entsprechen drei unterschiedlichen Einarbeitungen.

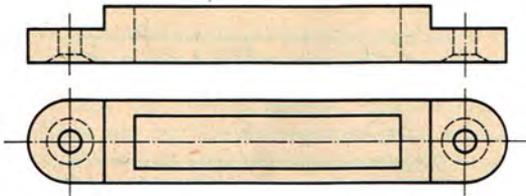


Bild 46.1. Schloßplatte

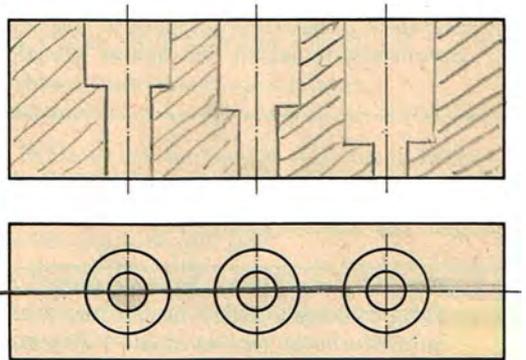


Bild 46.2. Lochplatte

- ③ Zeichne das *Stützteil* in drei Ansichten (Bild 46.3.)! Die Ansichten von vorn und von links sind im Vollschnitt darzustellen! Nimm die Maßeintragung vor (1 Kästchen \cong 10 mm)!
- ④ Skizziere den *Schaltknopf* im Vollschnitt (Bild 46.4.)! Nimm die Maßeintragung vor!

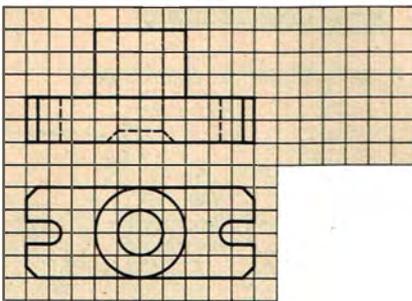


Bild 46.3. Stützteil

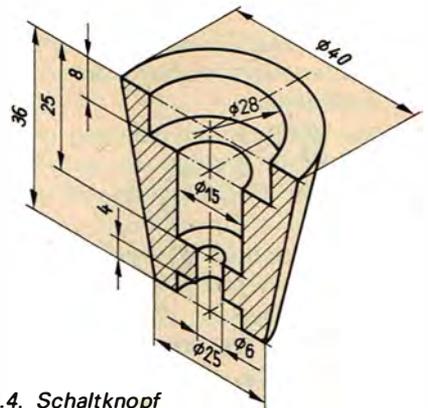


Bild 46.4. Schaltknopf

Ein *Bohrbuchsenträger* (Bild 47.1.) ist Teil einer Vorrichtung, mit deren Hilfe in der Großserie- und Massenfertigung Arbeitszeit und Kosten verringert werden können (Bild 47.2.).

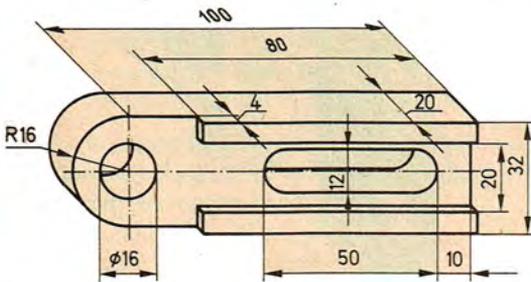


Bild 47.1. *Bohrbuchsenträger*

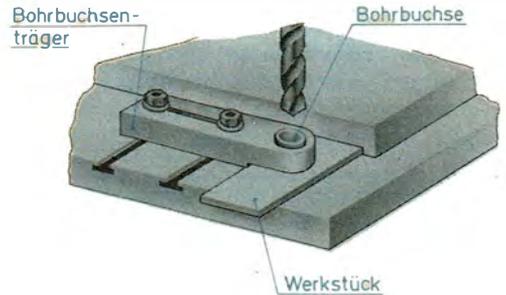
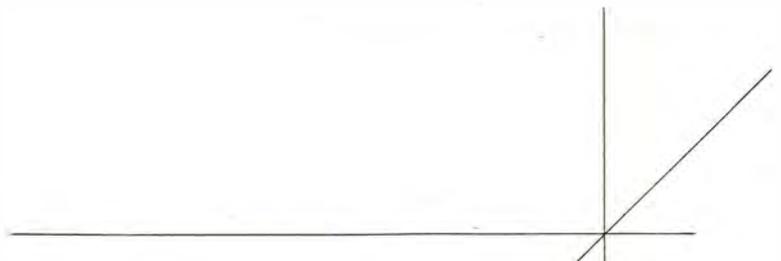


Bild 47.2. *Bohrbuchsenträger in Funktion*

- ① Begründe, warum die Anwendung solcher Vorrichtungen nur bei größeren Stückzahlen ökonomisch vertretbar ist!
- ② Welche Arbeitsgänge werden durch den Einsatz des *Bohrbuchsenträger*s eingespart?
- ③ Bezeichne das Projektionsverfahren für Bild 47.1.!
- ④ Wieviel Teilformen sind vom Grundkörper abgebaut?
- ⑤ Skizziere in Frontaldimetrie eine Zwischenform bei der Herstellung des *Bohrbuchsenträger*s, nachdem zwei Teilformen abgearbeitet sind!
- ⑥ Fertige eine Einzelteilzeichnung des *Bohrbuchsenträger*s an!

Bild 47.3. Lösung zu ⑤



Schnittdarstellung

Teilschnitt

Für die Darstellung von technischen Gegenständen mit Innenformen, die nur einen Teil des Gegenstandes einnehmen, wäre ein vollständiges Aufschneiden unnötig und unrationell. Es wird nur so viel „herausgeschnitten“ wie für das Sichtbarmachen der Teilform notwendig ist (Bilder 48.1. und 48.2.). Dieser Schnitt heißt Teilschnitt. ① ②

Ein **Teilschnitt** ist die Darstellung eines begrenzten Teiles eines Gegenstandes im Schnitt.

Der Teilschnitt hat die gleichen Vorteile wie der Vollschnitt.

Vorteile der Teilschnittdarstellung

1. Es werden Innenformen sichtbar, ohne in jedem Fall das ganze Teil im Schnitt darstellen zu müssen.
2. Die Maßeintragung kann an sichtbaren Kanten (breiten Volllinien) vorgenommen werden (Bilder 48.2. und 48.4.). ③
3. Es wird in vielen Fällen eine zweite Ansicht eingespart.

Regeln der Teilschnittdarstellung

1. Die Schnittfläche ist durch eine schmale Freihandlinie zu begrenzen.
2. Die Begrenzungslinie des Teilschnittes darf sich nicht mit Linien von Körperkanten oder mit Symmetrieachsen decken.
3. Für den Teilschnitt gelten die allgemeinen Regeln der Schnittdarstellung (→ S. 45).

Der Teilschnitt ist auch bei der Darstellung von Gegenständen mit durchgehenden Innenformen vorteilhaft. In Bild 48.3. ist die Ansicht von links notwendig, weil der Lochdurchmesser nicht an verdeckte Kanten (Strichlinien) angetragen werden sollte. Durch die Anwendung des Teilschnittes (Bild 48.4.) kann der Lochdurchmesser an sichtbare Kanten (breite Volllinien) angetragen werden, ohne daß dazu eine Ansicht von links benötigt wird.

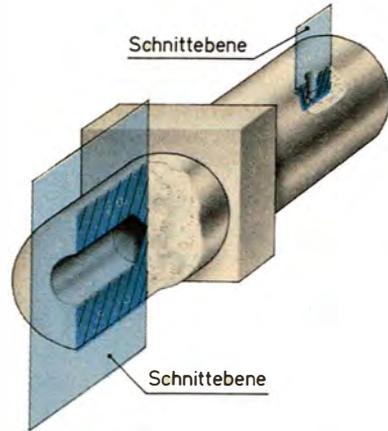


Bild 48.1.

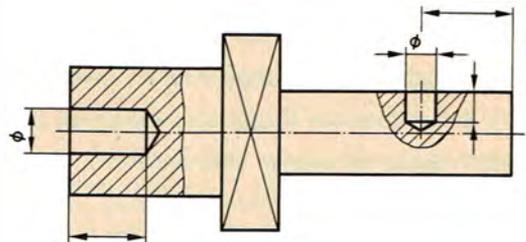


Bild 48.2. Lagerzapfen

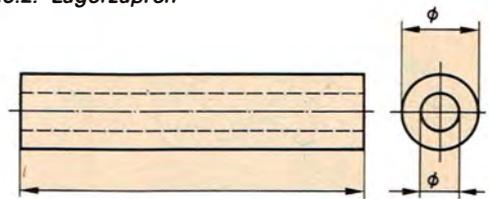


Bild 48.3. Rohr in zwei Ansichten

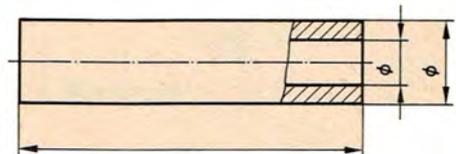


Bild 48.4. Rohr in einer Ansicht mit Teilschnittdarstellung

- ① Erläutere den Unterschied zwischen Vollschnitt und Teilschnitt!
- ② Bei welchen Gegenstandsformen ist die Anwendung eines Teilschnittes vorteilhaft?
- ③ Begründe die mit der Anwendung eines Teilschnittes verbundenen Vorteile!
- ④ Der *Lagerbock* in Bild 49.1. hat zwei Durchgangsbohrungen mit zylindrischen Senkungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben. Die oben liegende Bohrung ($\varnothing 3$) dient zur Schmierung der Lagerstelle. Die Schmierbohrung und eine Schraubenbohrung ($\varnothing 5/\varnothing 8 \times 4$) sind durch je einen Teilschnitt sichtbar zu machen und zu bemaßen!
- ⑤ Der *Vierkantschlüssel* soll leicht auf den quadratischen Zapfen aufzustecken sein (Bild 49.2.). Ergänze die Darstellung des Vierkantschlüssels durch einen Teilschnitt und bemaße die innere Form!

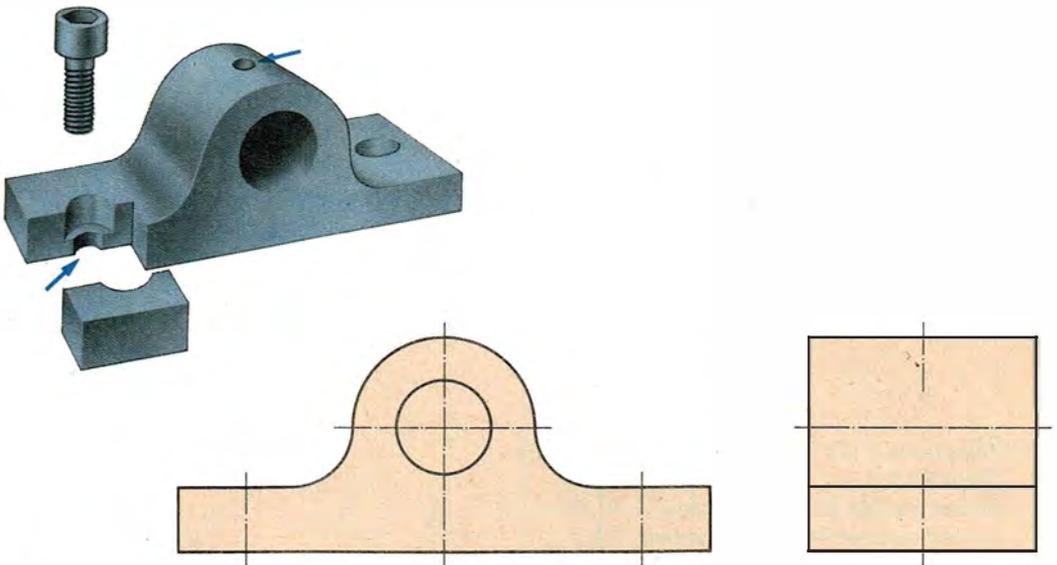


Bild 49.1. Lagerbock

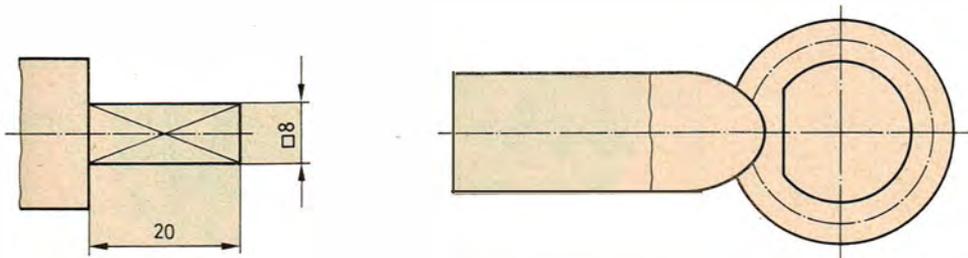


Bild 49.2. Zapfen und Vierkantschlüssel

Arbeitsblatt 7

- ① Skizziere den *Radrohling* aus Grauguß (Bild 50.1.) im Vollschnitt in die Umrißdarstellung in Bild 50.2. ein! Von der verdeckt liegenden ebenen Seite her ist die Durchgangsbohrung $\varnothing 60$ auf $\varnothing 100$, 20 tief auszudrehen! Bemaße die Skizze!

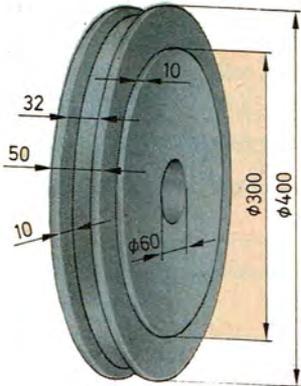
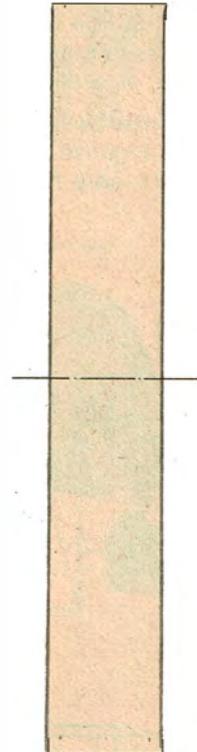


Bild 50.1. Radrohling

Bild 50.2.



- ② Beschreibe die Form des *Flanschstutzens* (Bild 50.3.)!
 Skizziere den Flanschstutzen in den notwendigen Ansichten!
 Begründe die Anzahl der Ansichten!
 Bemaße die Skizze!
 Diskutiere die Funktion des Flanschstutzens!

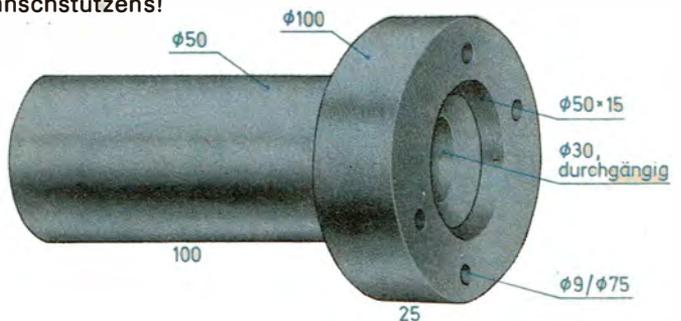


Bild 50.3. Flanschstutzen

Arbeitsblatt 8

- ① Büromaschinen haben FüÙe aus Gummi. Dadurch werden auftretende Schwingungen gedämpft, und die Maschine hat einen sicheren Stand (Bild 51.1). Der *Gerätefuß* für eine elektrische Schreibmaschine hat die Form eines quadratischen Pyramidenstumpfes. Die quadratischen Flächen haben die Abmessungen 36 (oben) und 42. Der Fuß ist 20 hoch. Alle Kanten sind mit R 4 gerundet. Zur Befestigung am Gehäuse befinden sich in der Mitte, mit einem Abstand von 18 zwei Durchgangslöcher $\varnothing 6$, die von unten 15 tief auf $\varnothing 10$ erweitert sind. Skizziere den Gerätefuß in den notwendigen Ansichten! Verwende die Schnittdarstellung! BemaÙe die Skizze!



Bild 51.1.
Schreibmaschine

- ② Kachelöfen werden mit *Kehrdeckeln* versehen (Bild 51.2.). Die Maßeintragung für den Kehrdeckel in Bild 51.3. ist unvollständig und dient nur zur Orientierung. Ergänze Bild 51.4. zu einem Vollschnitt des Kehrdeckels!

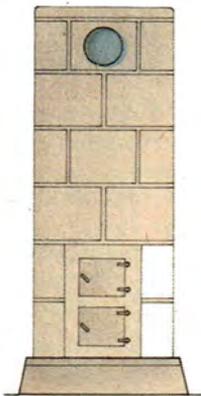


Bild 51.2.
Kachelofen mit Kehrdeckel

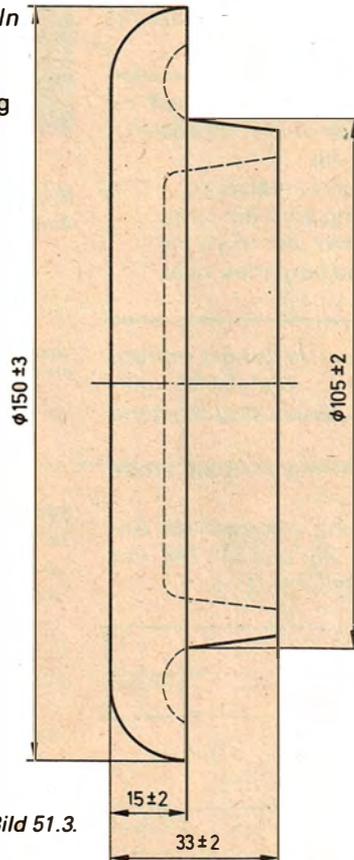


Bild 51.3.

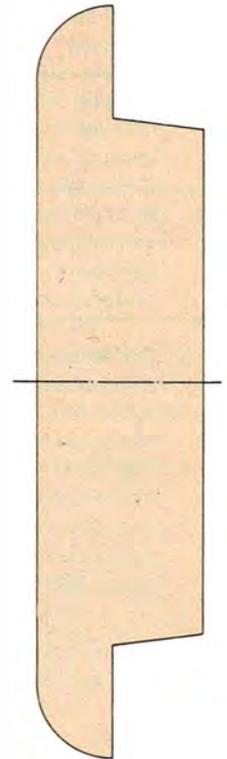


Bild 51.4.

Gewindedarstellung

Vereinfachte Darstellung von Außen- und Innengewinde

Die Gewindeform wird sowohl für die *Befestigung* als auch für die *Bewegung* (den Transport) von Teilen angewendet (Bild 52.1.). Dabei wirken immer Außen- und Innengewinde zusammen. Die **Bezeichnungen am Gewinde** zeigt Bild 52.2. ① ② ③

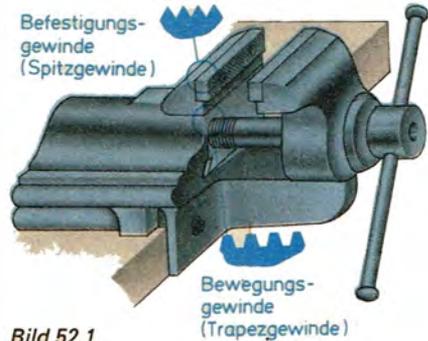


Bild 52.1.

Alle Gewinde werden, unabhängig vom Profil und von der Steigung, in gleicher Weise vereinfacht dargestellt (Bild 52.4.).

Regeln der vereinfachten Gewindedarstellung

1. Die Ausgangsform (Bolzen, Bohrung) wird mit breiten Volllinien dargestellt (Bild 52.4.); auch in axialer Richtung (Kreise).

2. Die schmalen Volllinien, die in Einheit mit der Ausgangsform das Gewinde kennzeichnen, sind die **Gewindeformlinien**. In axialer Betrachtungsrichtung wird ein Dreiviertelkreis gezeichnet, der nicht an der Symmetrieachse beginnen oder enden darf (Bild 52.4.). ⑤

3. Der Abstand der Linien für d und d_k beträgt mindestens 0,8 mm. Bis M 20 gilt: $d_k = 0,8 d$. Über M 20 ist der Abstand etwa 2 mm.

4. Die Gewindebegrenzung wird als breite Volllinie dargestellt.

5. Die für die Fertigung notwendige Ansnchnittfase (Bild 52.3.) entfällt bei der vereinfachten Darstellung. ⑤ ⑥

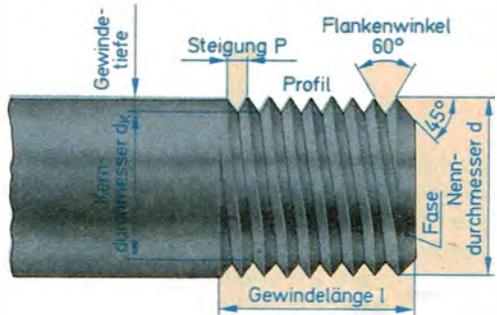


Bild 52.2. Bezeichnungen am Gewinde

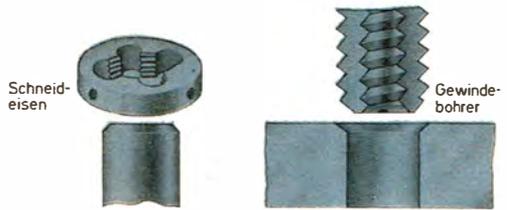


Bild 52.3. Schneideisen und Gewindebohrer

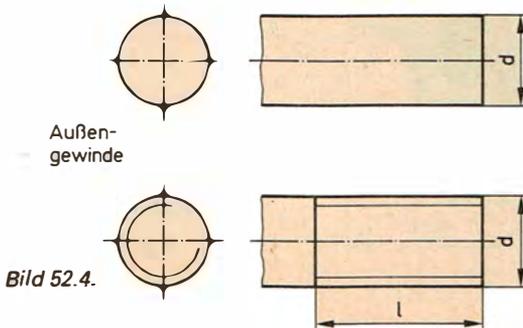
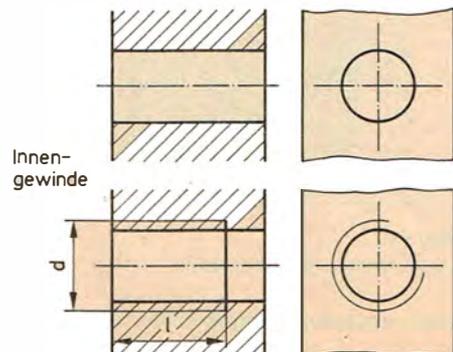


Bild 52.4.



- ① Nenne Beispiele für die Anwendung von Gewinde bei der Befestigung von Teilen und bei der Bewegung (Transport) von Teilen!
- ② Ermittle die Steigung an einer Schraube, indem du zehn Gänge abzählst und ihre Länge durch zehn dividierst!
- ③ Begründe, warum die zeichnerische Darstellung von Gewinde vereinfacht vorgenommen wird! Verwende dazu Bild 52.2.!
- ④ Warum muß eine Grundbohrung für ein Innengewinde tiefer sein als die nutzbare Gewindelänge?
- ⑤ Bezeichne in Bild 53.1. die gekennzeichneten Linien mit folgenden Kurzzeichen: Nenn-durchmesser d ; Kerndurchmesser d_k ; Gewindebegrenzung b !
- ⑥ Ergänze in Bild 53.2. die Außen- und Innengewindedarstellung! Beide Gewinde sind 20 mm lang. Das Innengewinde ist in eine Grundbohrung von 25 mm Länge eingeschnitten.

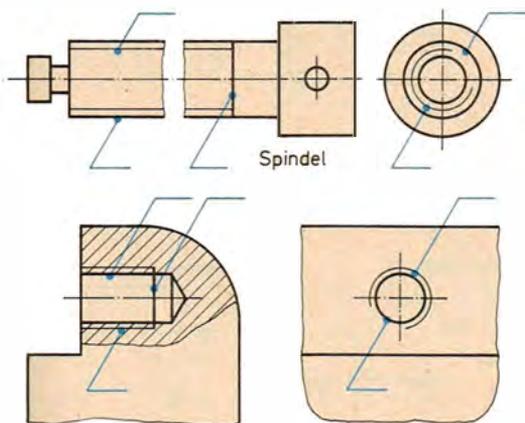
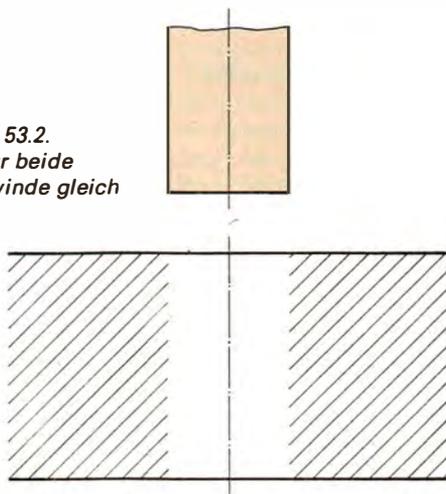


Bild 53.1.

Schraubstock

Bild 53.2.
 d für beide
Gewinde gleich



Das Innengewinde in Bild 52.4. ist in eine **Durchgangsbohrung** eingeschnitten. Soll es in eine **Grundbohrung** eingearbeitet werden, muß diese tiefer sein als die nutzbare Gewindelänge (Bild 53.3. a). Der Bohrkegel wird vereinfacht mit 120° gezeichnet, aber nicht bemaßt. ④ ⑥

Gewindelöcher in Plastikgehäusen werden dadurch erzeugt, daß Gewindebolzen mit eingeformt werden (Urformen). Nach dem Aushärten des Plastpulvers werden die Bolzen herausgeschraubt, und im Gehäuse verbleibt das Innengewinde (Bilder 53.4. und 53.3. b). Hier ist Gewindelänge gleich Lochtiefe.

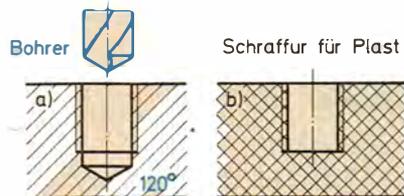


Bild 53.3.



Bild 53.4.

Spritzform mit Gewindebolzen

Form mit Plastpulver, ausgehärtet

Plastgehäuse (Teil) mit Innengewinde

Gewindedarstellung

Bemaßung von Gewinde

Aus der vereinfachten Gewindedarstellung allein läßt sich die Art des Gewindes nicht erkennen (Bild 52.4.).

Die Art des Gewindes ist aus den Angaben des Gewindemaßes zu erkennen (Bild 54.1.):

- **Kurzzeichen** – weist auf das Profil hin bzw. auf die Einheit, in der die Maße angegeben sind;
- **Nenndurchmesser d** – Außendurchmesser.

Die Steigung P ist bei metrischem Gewinde anhand von d aus Tabellen zu entnehmen.

Metrisches Gewinde ist ein Gewinde, dessen Abmessungen in Millimeter angegeben werden und dessen Profil dreieckförmig ist (Spitzgewinde).

Das Gewinde wird durch Angabe des Gewindemaßes und der Gewindelänge eindeutig bestimmt (Bild 54.2.).

Die Gewindelänge ist die nutzbare Länge bis zur Gewindebegrenzung. Wenn es notwendig ist, das Gewindemaß an den Dreiviertelkreis zu setzen, wird es wie in Bild 54.3. eingetragen. Die vereinfachte Bemaßung von Gewindelöchern zeigt Bild 54.4. ① ② ③ ④

	Metrische Gewinde
Kurzzeichen	M
Profil	 Spitzgewinde, dreieckig
Beispiel	M 16
Erläuterung	M $\hat{=}$ metrisch 16 $\hat{=}$ d in mm (P nach Tabelle = 2 mm)

Bild 54.1.

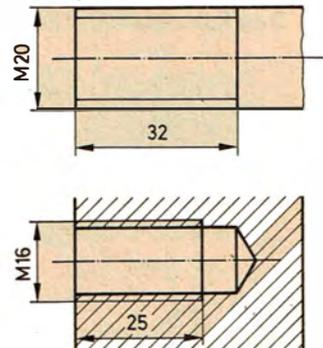


Bild 54.2.

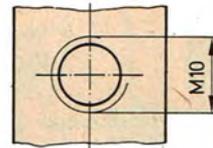


Bild 54.3.

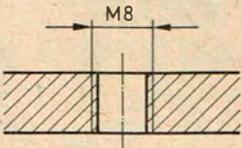
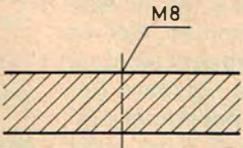
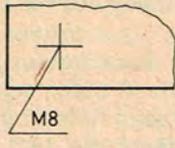
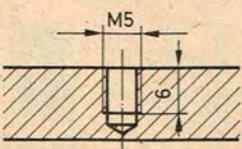
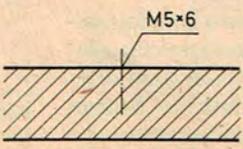
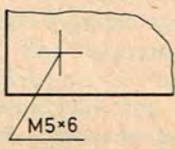
	Ausführlich	Vereinfacht	Vereinfacht (axiale Richtung)
Gewinde, durchgehend			
Gewinde in Grundbohrung			

Bild 54.4. Vereinfachte Bemaßung von Gewindelöchern

- ① Ermittle für folgende Gewindemaße den Nenndurchmesser und den zeichnerischen Kerndurchmesser: M 5, M 12, M 48!
- ② Skizziere die *Feststellschraube* und die *Feststellmutter* (im Schnitt) eines Einsatzzirkels! Nach der Skizze sind die Teile in Ansichten im Maßstab 10:1 zu zeichnen!
- ③ Vervollständige die zwei Ansichten des *Gabelkopfes* in Bild 55.1. und ergänze die Ansicht von links! Trage die Maße ein! Sie sind ausnahmsweise der Zeichnung zu entnehmen.
- ④ Zeichne den *Meißelhalter* einer Drehmaschine (Bild 55.2.) in einem Verkleinerungsmaßstab in zwei Ansichten (eine Ansicht im Schnitt) und trage die Maße ein! Beschreibe Aufgabe und Wirkungsweise des Meißelhalters!

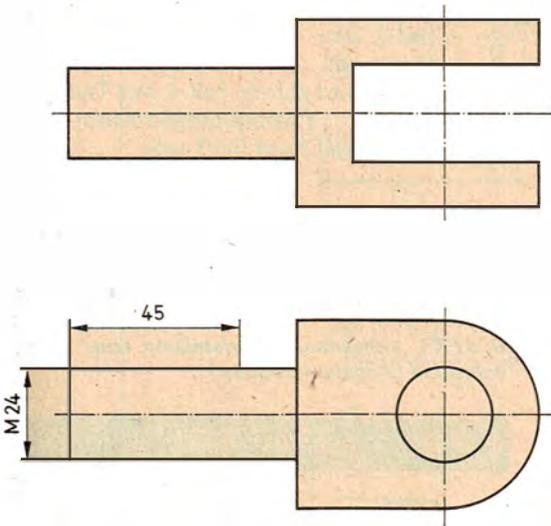


Bild 55.1.
Gabelkopf, M 1:2

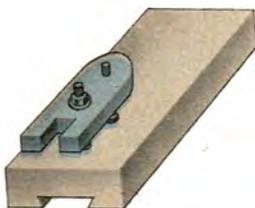
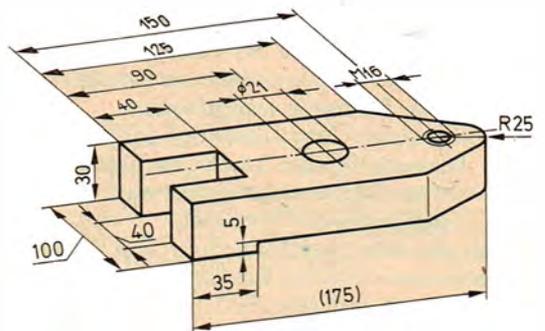


Bild 55.2.
Meißelhalter einer Drehmaschine



Gewindedarstellung

Schraubverbindungen als Zusammenbauzeichnung

Zusammenbauzeichnungen dienen häufig als Arbeitsunterlage bei der Montage oder Demontage (Bild 57.1.; ↗ Merkmale einer Zusammenbauzeichnung, S. 18). Für das Erkennen des **Inhaltes einer Zusammenbauzeichnung** ist nebenstehende Schrittfolge zweckmäßig.

Die *Schrauben* und *Muttern* sind nach Art, Form und Größe standardisiert; deshalb werden für sie keine Einzelteilzeichnungen angefertigt. Nur in Schraubverbindungen werden sie dargestellt. Die Kennzeichnung erfolgt in der Stückliste (Bild 57.1.). ↗ ①, S. 58

Die **Stückliste** ist eine Tabelle mit Benennung, Positionsnummern, Anzahl der Teile, Werkstoff der Teile und Standardangaben. ↗ ②, S. 58

Die Benennung von Standardteilen in der Stückliste ist standardisiert.

■ **Zylinderschraube M 6 × 12 TGL 0-84** bedeutet Zylinderschraube M 6 mit 12 mm Schaftlänge.

Standardisierte Benennung für **Sechskantschraube** und **Sechskantmutter** (↗ S. 61, 57).

Regeln der Darstellung von Schraubverbindungen

- Bei **Schnittdarstellung** verschraubter Teile gilt: Außengewinde verdeckt Innengewinde (Bilder 59.1. und 60.1.).
- In vielen Fällen reicht es aus, die vereinfachte Darstellung anzuwenden.
- Gegenüber der ausführlichen Darstellung werden bei der vereinfachten Darstellung folgende Elemente weggelassen:
 - Kurven an Schraubenkopf und Mutter;
 - Faskanten am Gewindeschafte;
 - Linien des Durchgangsloches;
 - Faskante der Scheibe.
- Bei vereinfachter Darstellung von Schlitzschrauben wird der Schlitz als breite Volllinie dargestellt (Bild 56.1.).
- Die Verbindungsteile werden in der Schnittdarstellung ungeschnitten dargestellt. ↗ ③, S. 58

Schrittfolge beim Lesen von Zusammenbauzeichnungen (↗ Abflußdichtung, S. 57)

- Benennen der Baugruppe**
— Abflußdichtung
- Beschreiben der Funktion der Baugruppe**
— wird mit Teil 1 in Öffnung eingesetzt
— kann mittels Teil 3 herausgezogen werden
- Beschreiben der Funktion der Teile aus Darstellung und Stückliste**
— Hauptfunktionsteil: Teil 1, Dichtung (keglig, Gummi)
— Teil 3, Öse, nimmt Kette auf (Biegeteil, Montage)
— Teil 2 wird durch Teil 4 mit Teil 1 verbunden (Verbindungsbolzen) und nimmt Teil 3 auf (im Loch)

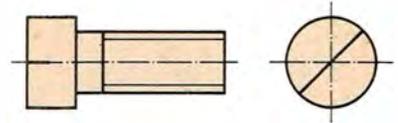
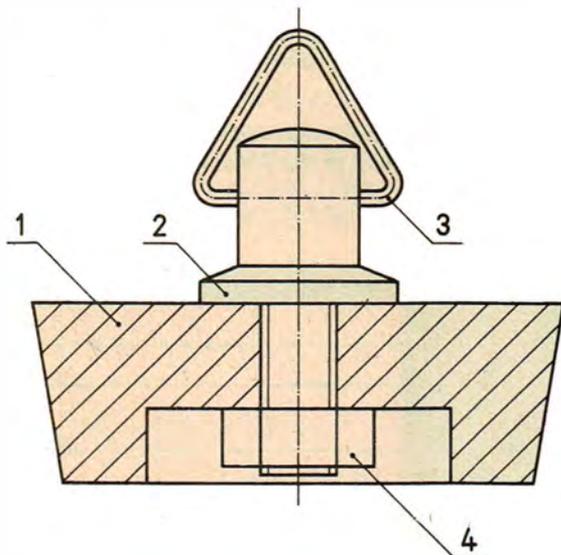


Bild 56.1. Vereinfachte Darstellung einer Schlitzschraube (Zylinderschraube)

Ausführliche Darstellung	Vereinfachte Darstellung	Sinnbild. Darstellung

d ≙ Gewindenenn-
durchmesser k ≙ Kopfhöhe
 l ≙ Nennlänge e ≙ Eckenmaß
 m ≙ Mutterhöhe s ≙ Schlüsselweite

Bild 56.2. Sechskantschraubenverbindung nach TGL 31091



1	Sechskantmutter M5 TGL0-934	4	PVC-w	
1	Öse	3	St34	$\phi 12 \times 32$
1	Verbindungsbolzen	2	PVC-w	$\phi 13 \times 24$
1	Dichtung	1	Gummi	$\phi 36 \times 12$
Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Rohmaße
Gezeichnet:	1.12.	<i>Andreas</i>	14. Polytechnische Oberschule	
Gepüft :	3.12.	<i>W. u. u.</i>	Klasse 8a	
Maßstab 2:1	Abflußdichtung			57.1.

Gewindedarstellung

- ① Vergleiche Schraubverbindungen aus der produktiven Arbeit nach *Erzeugnis, verbundenen Teilen und Verbindungsteilen!*
- ② Löse zur *Zusammenbauzeichnung* in Bild 57.1. folgende Aufgaben:
 - a) Welche Schnittdarstellung wird angewendet?
 - b) Wie lang ist Teil 2?
 - c) Aus welchem Werkstoff besteht Teil 4?
 - d) Beschreibe die Form der Teile 1 und 3!
 - e) Skizziere die Teile 1 und 2 in den notwendigen Ansichten und bemaße die Darstellung (Maße ausnahmsweise der Zeichnung entnehmen)!
 - f) Erläutere die Vorteile der kegigen Form von Teil 1 und überlege, welche andere Form ähnliche Vorteile hat!
- ③ Löse zu den Bildern 58.1. und 58.2. folgende Aufgaben:
 - a) Demonstriere die Schnittebene in der Ansicht von oben!
 - b) Ergänze die folgende Übersicht!

	Bild 58.1.	Bild 58.2.
Schraubenarten		
Art des Schnittes		
Art der Darstellung (Bild 56.2.)		
Anzahl der Teile		
Teile, die nicht geschnitten dargestellt sind		

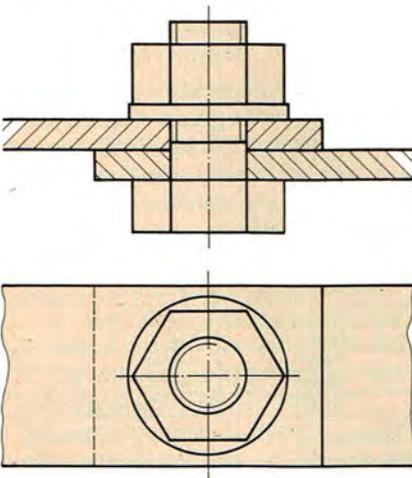


Bild 58.1.

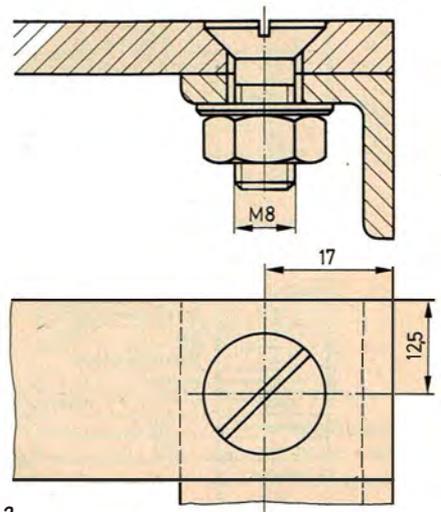


Bild 58.2.

- ① Bild 59.1. zeigt das Oberteil eines *Ziehwerkzeuges* zum Herstellen dosenförmiger Blechteile. Löse in Verbindung mit der technischen Zeichnung folgende Aufgaben:
- Welches Teil hat Außengewinde, welches Teil hat Innengewinde?
 - Welche Schnittarten werden angewendet, um die Verbindungsstellen sichtbar zu machen?
 - Erläutere die Montage!
 - Wovon ist die Länge des Bolzensgewindes abhängig?
 - Erläutere die unterschiedliche Länge von Gewindebohrung, Innengewinde und Einschraublänge!
 - Skizziere den Ziehstempel in einer Ansicht (zylindrische Form) und bemaße die Skizze!
- ② Bei der Darstellung des *Leseglasses* in Bild 59.2. fehlt das *Zwischenstück* zwischen der Linsefassung und dem Griff. Konstruiere das *Zwischenstück* und skizziere es als Einzelteilzeichnung mit allen Angaben für die Fertigung (etwa dreimal so groß wie das Original)! Beachte die Schrittfolge beim Lösen konstruktiver Aufgaben (→ S. 43)! Der Griff ist keglig. Der kleine Durchmesser beträgt 14 mm. Gewinde M 6.

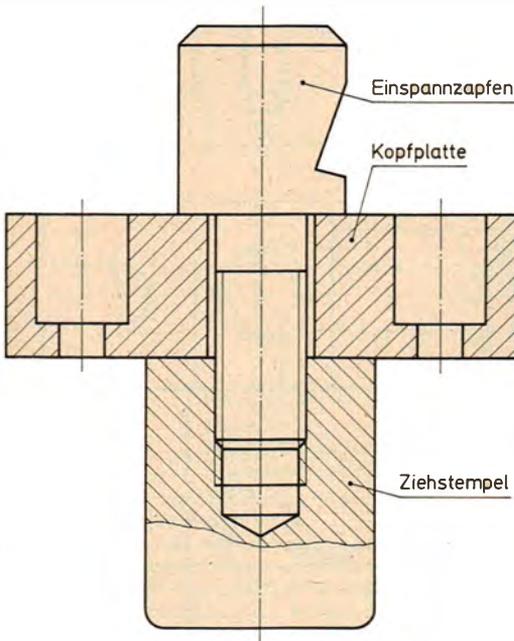


Bild 59.1. Ziehwerkzeug, M 1:2

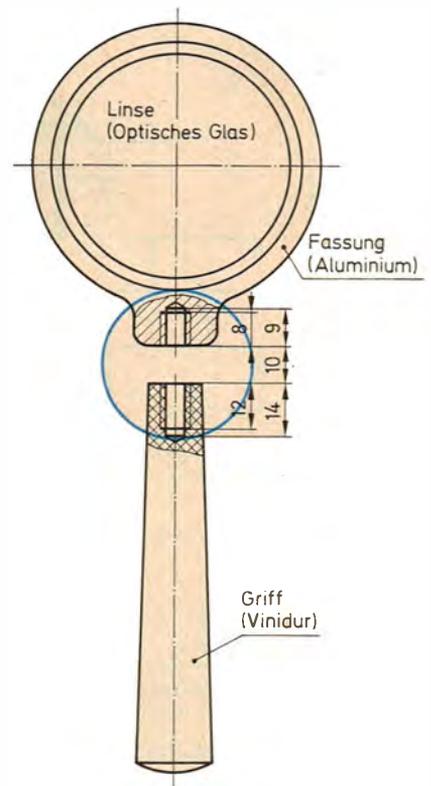


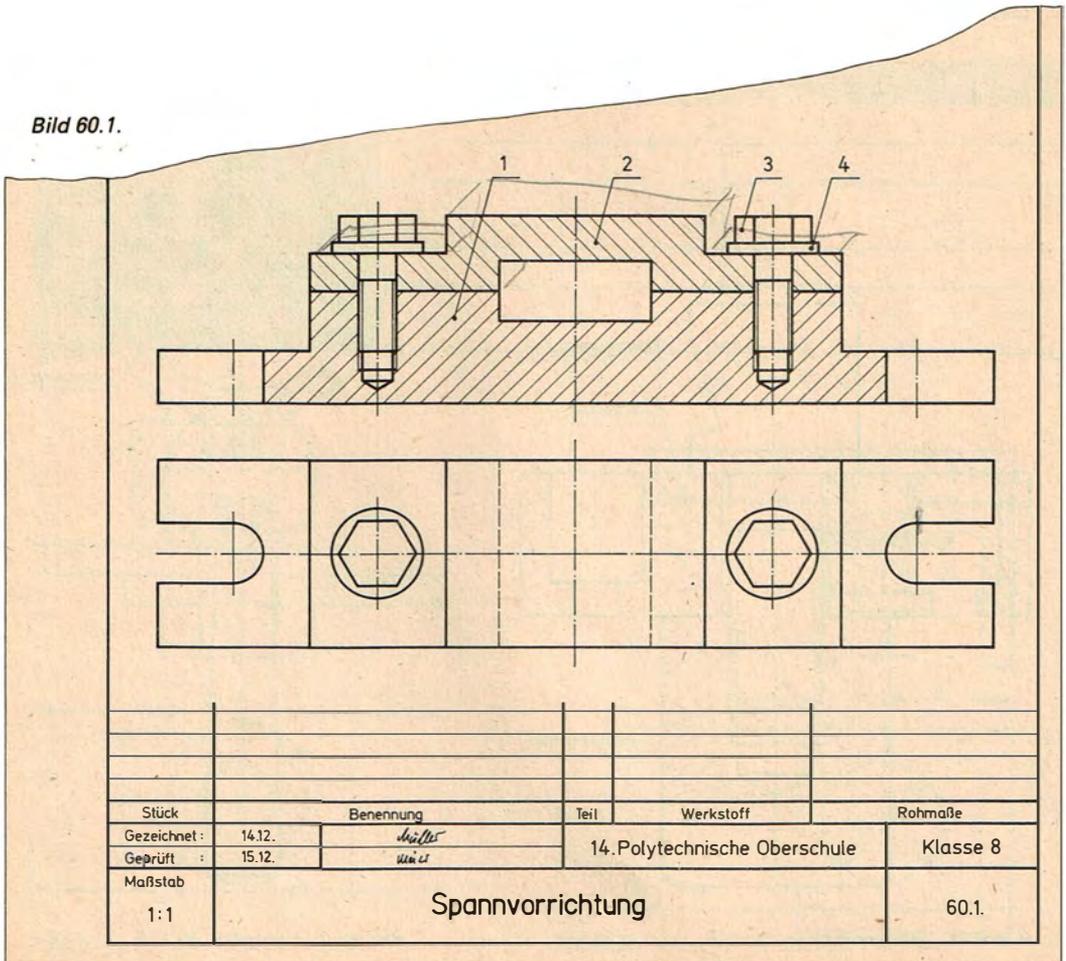
Bild 59.2. Leseglas, M 1:2

Gewindedarstellung

Die *Spannvorrichtung* (Bild 60.1.) besteht aus einem Unterteil (Flachstahl St 50, $25 \times 16 \times 110$), einem Oberteil (Flachstahl St 50, $25 \times 10 \times 70$), zwei Sechskantschrauben (M 6 \times 12 TGL 0-933) und zwei Scheiben ($\varnothing 6,4$ TGL 0-125).

- ① Welche Zeichnungsart liegt vor? Erläutere die Merkmale!
- ② Fülle die Stückliste aus!
- ③ Skizziere Teil 2 in Frontaldimetrie!
- ④ Fertige von Teil 1 im Format A 4 eine Einzelteilzeichnung an (Hauptansicht im Schnitt; Maße ausnahmsweise aus der Zeichnung entnehmen)!
- ⑤ Wie müßte die Spannöffnung aussehen, wenn zylindrische Teile gespannt werden sollen? Skizziere und diskutiere den Lösungsvorschlag!

Bild 60.1.



Zum Anreißen von Abstandsmaßen für Schrauben- und Nietlöcher wird im Stahlbau ein **Streichmaß** verwendet (Bilder 61.1. und 61.2.).

- ① Ermittle aus der Stückliste die standardisierten Verbindungselemente und unterstreiche in der Zusammenbauzeichnung die entsprechenden Positionsnummern!
- ② Ergänze die Maßstabangabe!
- ③ Begründe die konstruktive Gestaltung des Langloches!
- ④ Erkläre die Notwendigkeit der Schienen!
- ⑤ Diskutiere die Funktion der Kerbe in Teil 1!
- ⑥ Skizziere die nichtstandardisierten Einzelteile mit allen zur Fertigung notwendigen Angaben!

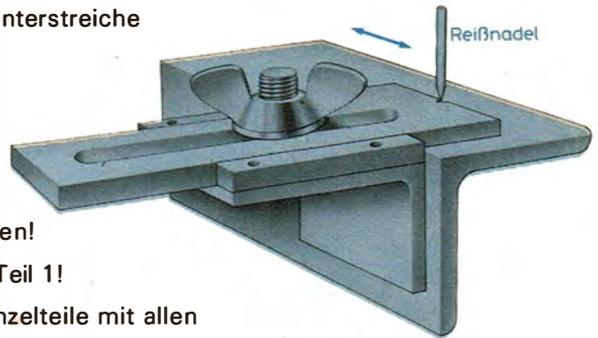
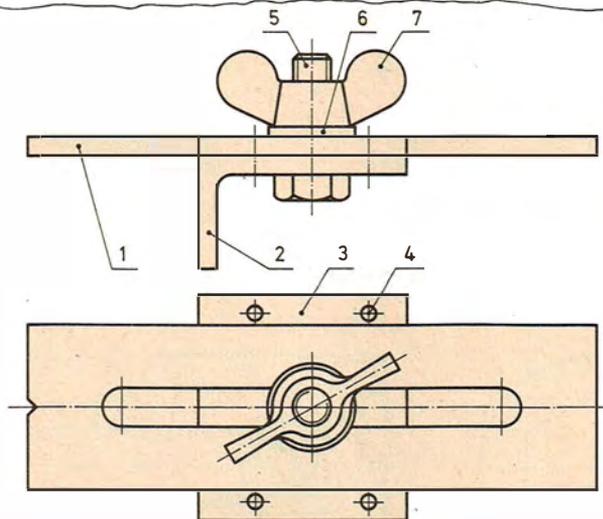


Bild 61.1.



1	Flügelmutter M10 TGL 0-315	7		
1	Scheibe 10,5 TGL 0-125	6		
1	Sechskantschraube M10 × 30 TGL 0-933 8.8	5		
4	Zylinderkerbstift 4 × 10 TGL 0-1473 5.8	4		
2	Schiene	3	St 38	□ 8 × 5 × 55
1	Winkel	2	St 38	L 55 × 30 × 3 × 60
1	Lineal	1	St 38	□ 44 × 5 × 150
Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Rohmaße
Gezeichnet:	14.12.	<i>An/Ur</i>	14. Polytechnische Oberschule	
Geprüft:	15.12.	<i>Sei.L.</i>	Klasse 8	
Maßstab	Streichmaß			61.2.

Arbeitsblatt 10

Bei Demontearbeiten am Motor von Kleinkraftträdern wird die abgebildete *Vorrichtung* als Hilfsmittel zum Abziehen der Schwungscheibe verwendet (Bild 63.1.).

- ① Die Hülse wird in die Schwungscheibe eingeschraubt. Schildere den weiteren Vorgang des Abziehens der Schwungscheibe! Welche Aufgabe haben die Schlüsselflächen an Teil 1?
- ② Erläutere die Verbindungsart zwischen den Teilen 2 und 3!
- ③ Die Gewindelänge der Schraube hat zwei Funktionen. Erläutere sie!
- ④ Skizziere Teil 1 in den notwendigen Ansichten mit Maßeintragung!
- ⑤ Stelle Teil 2 in Frontaldimetrie dar!
- ⑥ Die gleiche Vorrichtung kann für das Abziehen des Zahnrades (Bild 63.2.) vom Kegelpapfen verwendet werden. Welche Veränderung muß dann am Teil 1 vorgenommen werden?

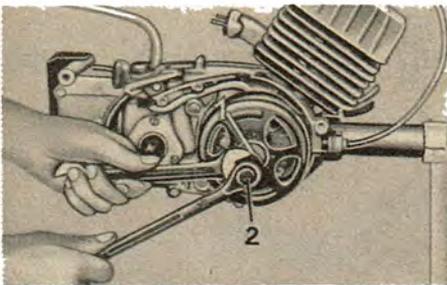


Bild 63.1. Wirkungsweise der Abziehvorrchtung; 1 Hülse, 2 Schraube

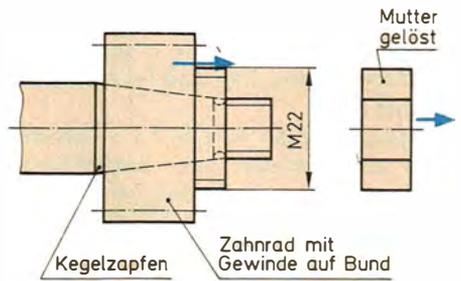


Bild 63.2. Kegelpapfen mit Zahnrad

1	Zylinderstift 2*12 TGL 0-7	4		
1	Sechskantschraube M10*45 TGL 0-933	3		
1	Druckstück	2	St 34	□ 12*10
1	Hülse	1	St 34	∅ 30*40
Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Rohmaße
Gezeichnet:	14.12.		14. Polytechnische Oberschule	
Geprüft:	16.12.		Klasse 8a	
Maßstab 1:1	Abziehvorrchtung			63.3.

Grundlagen des Bauzeichnens

Bauzeichnungen

Das *Bauwesen* hat große Bedeutung für die Entwicklung aller gesellschaftlichen Bereiche. Es umfaßt den Wohnungs- und Gesellschaftsbau, den Industriebau, den Straßen- und Brückenbau. Seine Bedeutung kommt unter anderem darin zum Ausdruck, daß das *Wohnungsbauprogramm* das Kernstück des vom IX. Parteitag der SED beschlossenen sozialpolitischen Programms ist. Damit wird ein nur im Sozialismus erreichbares Ziel verwirklicht: die Wohnungsfrage als soziales Problem bis 1990 zu lösen! ①

Die Vielfalt der Bauwerke, die Vielzahl der Bauelemente und die notwendigen Bauweisen erfordern eine große Zahl unterschiedlicher *Bauzeichnungen*. Das sind im wesentlichen:

— **Pläne**, z. B.

Bebauungsplan (Bild 64.1.) — Darstellung der bestehenden oder zukünftigen Bebauung eines Geländes, oft durch Modelle ergänzt (Bild 64.2.), als Grundlage für die Diskussion in der Bevölkerung; *Lageplan* (Bild 64.3.) — Plan über die Einordnung von Bauwerken in ihre Umgebung;

— **Zeichnungen des Rohbaues** — *Ansichten* und *Schnitte* von Bauwerken und Bauwerkdetails;

— **Zeichnungen des Ausbaues** — z. B. für den Einbau von Türen, Fenstern, Heizungsanlagen, Wasser-, Elektro- und Gasversorgungsanlagen. ②

Die Darstellung eines Bauwerkes in *Ansichten* zeigt die Gesamtwirkung und die Gestaltung der Außenflächen (Bild 64.4.).

Für die Anordnung der Ansicht von rechts und der Ansicht von links wird häufig die rechtwinklige Projektion nach Methode A angewendet (→ S. 65).

Zum Teil werden die Ansichten zusätzlich nach den Himmelsrichtungen benannt, z. B. Nordansicht, Westansicht.

Bild 64.4.
Wohnhaus in zwei Ansichten,
Ansicht von rechts
nach Methode A

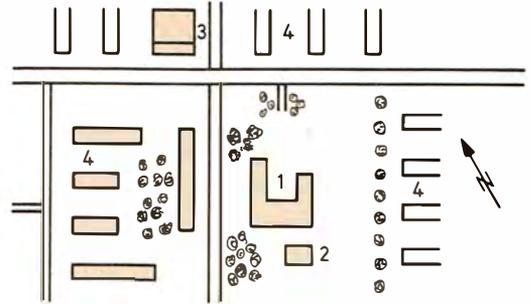
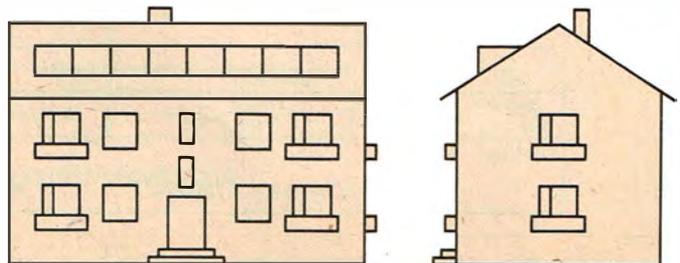


Bild 64.1. *Bebauungsplan*



Bild 64.2. *Bebauungsplan als Modell*

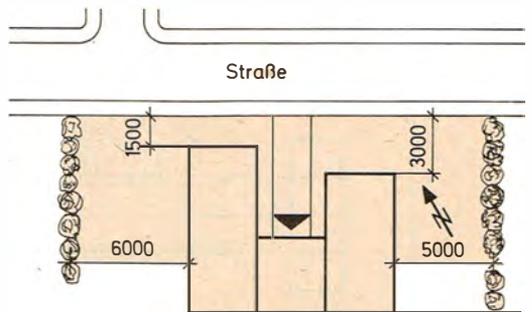


Bild 64.3. *Lageplan*

- ① Begründe die Bedeutung des Bauwesens für alle gesellschaftlichen Bereiche!
- ② Erläutere die Notwendigkeit der Arten von Bauzeichnungen in Verbindung mit der Entstehung von Bauwerken!
- ③ Ergänze in der vereinfachten Darstellung des *Schulgebäudes* (Bild 65.1.) die Ansicht von rechts nach Methode A (Umrisse)!
- ④ Beweise durch Merkmale, daß das *Wohnhaus* in Bild 64.4. nach Methode A dargestellt ist!

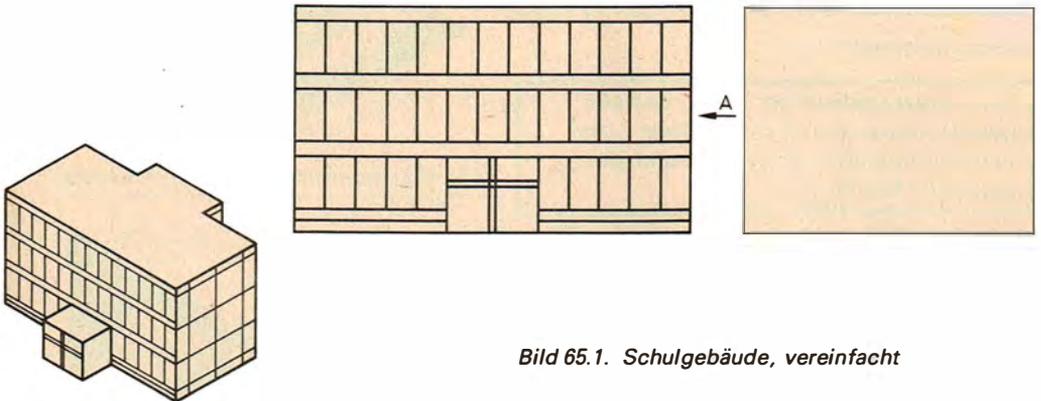


Bild 65.1. Schulgebäude, vereinfacht

Rechtwinklige Projektion nach Methode A

Bei der rechtwinkligen Projektion nach Methode A¹ befindet sich der Gegenstand, vom Betrachter aus gesehen, scheinbar hinter den Projektionsebenen (Bilder 65.2. und 65.3.). Durch Umklappen der Projektionsflächen in eine Ebene entsteht die Anordnung der Ansichten zueinander (Bilder 65.4. und 64.4.). ③ ④

¹ A für amerikanisch, historisch entstanden

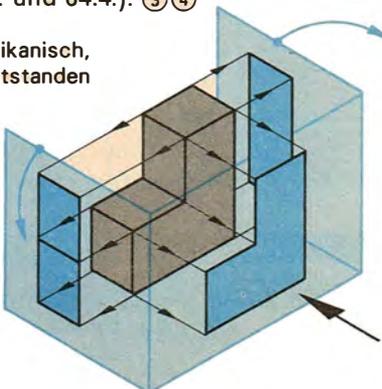


Bild 65.2.

Die Projektionsrichtung für die Ansichten muß durch Pfeile und Buchstaben angegeben werden (Bilder 65.4. und 65.5.).

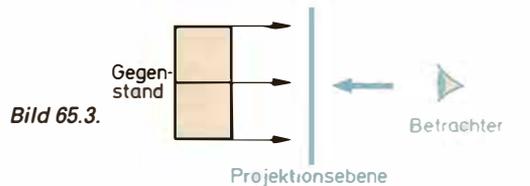


Bild 65.3.

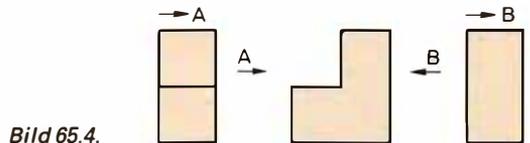


Bild 65.4.

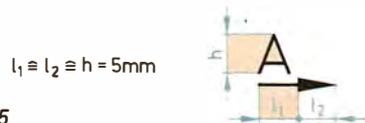


Bild 65.5.

Grundlagen des Bauzeichnens

Schnitte durch Bauwerke

Die Darstellung eines Bauwerkes in Ansichten zeigt vor allem seine architektonische Wirkung. Für die Bauausführung müssen aber auch die vielgestaltigen Innenformen des Bauwerkes genau vorgegeben werden. ①

Die Darstellung von Bauwerken erfolgt meist durch **Schnitte**.

Horizontalschnitt

Der **Horizontalschnitt** ist ein Schnitt durch Bauwerke mit horizontaler Lage der Schnittebene. Er wird **Grundriß** genannt (Bild 66.1.).

Die Schnittebene liegt etwa 1 m über dem Fußboden. Im Grundriß sind erkennbar: Breite und Länge des Bauwerkes und der Räume, Dicke der Wände, Breite der Fenster, Türen und Treppen, Zweck der Räume (Bild 67.1.). ③ ↗ ③, S. 71

Vertikalschnitt

Der **Vertikalschnitt** ist ein Schnitt durch Bauwerke mit vertikaler Lage der Schnittebene (Bild 66.2.).

Die Schnittebene geht durch Fenster, Türen, Treppen und Schornsteine, so daß an diesen Höhenabmessungen zu erkennen sind. Der Vertikalschnitt zeigt außerdem die Raumhöhe, die Dicke der Geschoßdecken und die Fundamenttiefe (Bild 67.1.). ② ↗ ②, S. 71

Kennzeichnung der Schnittflächen

Schnittflächen werden gekennzeichnet (Bild 66.3.)

- durch breite Umrißlinien;
- durch Schraffur;
- durch Schwärzen (bei sehr schmalen Schnittflächen).

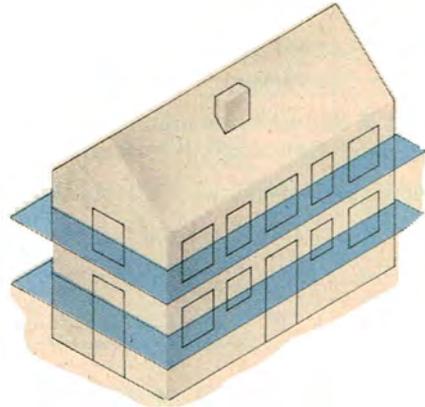


Bild 66.1. Horizontalschnitte (Grundrisse)

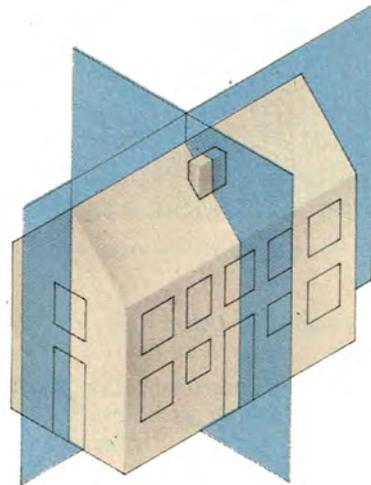


Bild 66.2. Vertikalschnitte

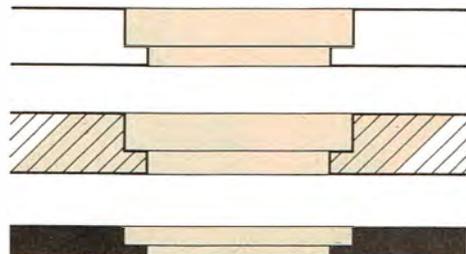
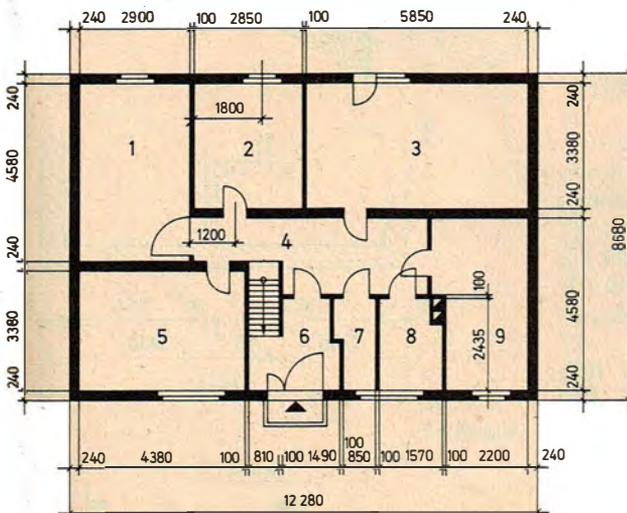
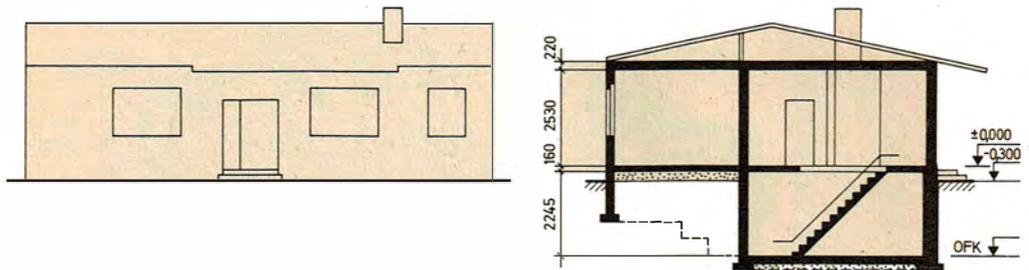


Bild 66.3. Kennzeichnung von Schnittflächen

- ① Begründe die Notwendigkeit von Schnitten im Baueichnen!
- ② Kennzeichne im Grundriß des *Wohnhauses* (Bild 67.1.) den Schnittverlauf für den Vertikalschnitt mit einer farbigen Linie!
- ③ Kennzeichne in der Hauptansicht des *Wohnhauses* (Bild 67.1.) den Schnittverlauf für den Grundriß mit einer farbigen Linie!



- 1, 2 Kinderzimmer
- 3 Wohnzimmer
- 4 Flur
- 5 Schlafzimmer
- 6 Windfang
- 7 WC
- 8 Bad
- 9 Küche

Bild 67.1. Wohnhaus, M 1:200
Hauptansicht mit Vertikalschnitt und Erdgeschoßgrundriß

Grundlagen des Bauzeichnens

Montagebauweise – Wandbau

Der Wandbau, besonders die Plattenbauweise, ist eine ökonomisch günstige Bauweise für Wohnhäuser. Die Wände und Decken sind die Tragelemente. Durch die Festlegung eines einheitlichen Konstruktionssystems mit den Maßen $a = 6000$, $b = 12000$ und $h = 2800$ sind bei der Wohnungsbauserie 70 (WBS 70) Wohnungsgrundrisse mit unterschiedlicher Anordnung der Räume möglich. Die WBS 70 umfaßt Ein- bis Fünfräumwohnungen (Bild 69.1.). ① ↗ ①, S. 71

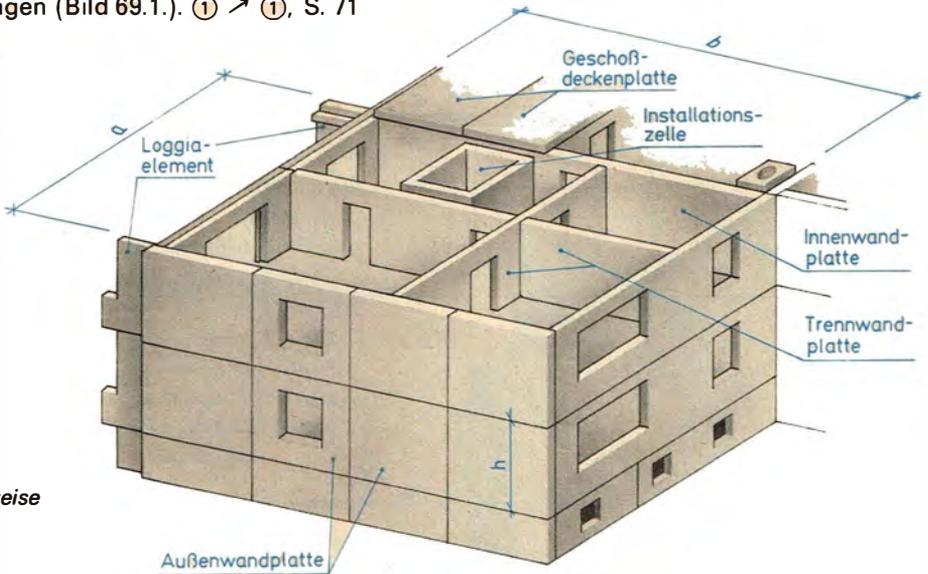


Bild 68.1.
Montagebauweise
– Wandbau

Hinweise zur Maßeintragung

Die Eigenart der Bauwerke (Gebäude, Brücken, Straßen) erfordert einige Unterschiede zur Maßeintragung im Maschinenbau:

- Geschlossene Maßketten (z. B. Bild 69.1.);
- Doppelbemaßung (Bilder 68.2. und 69.1.);
- Maßhilfslinien müssen nicht an Körperkanten anschließen (Bild 68.2.);
- Maßangaben durch Höhenmarken (Bilder 67.1., Querschnitt und 68.3.). Die Höhe $\pm 0,000$ bezieht sich meist auf die Oberfläche des fertigen Fußbodens (OFF) des Erdgeschosses; Angabe in m mit 3 Stellen nach dem Komma;
- Maßeintragung für Bauwerksteile (↗ Türöffnungen, Fensteröffnungen, Treppen, Schornsteine, S. 70.).

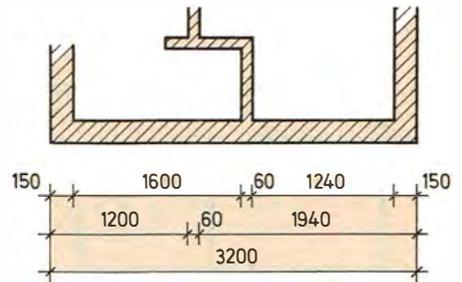


Bild 68.2.



Bild 68.3.

Grundlagen des Bauzeichnens

Darstellung von Bauwerksteilen

Das Lesen der Bauzeichnungen erfordert das Erkennen der Bauwerksteile aus ihrer vereinfachten Darstellung.

Wandplatten, Deckenplatten und Fundamente sind an den Schnittflächen zu erkennen, die durch breite Volllinien begrenzt werden (Bilder 66.3. und 69.1.).

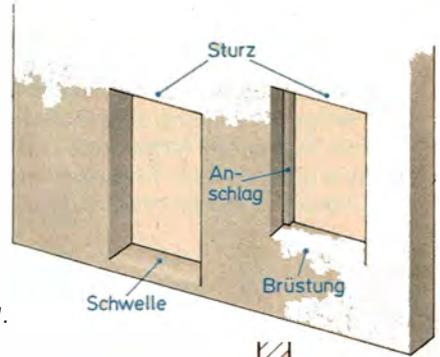


Bild 70.1.

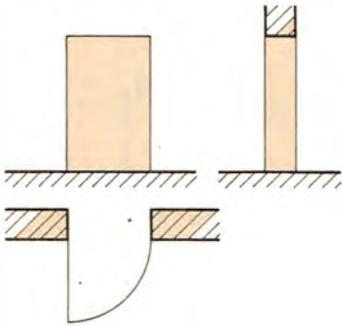


Bild 70.2. Türöffnung ohne Schwelle

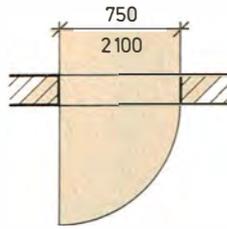


Bild 70.3. Türöffnung mit Schwelle

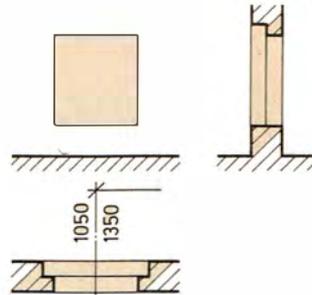


Bild 70.4. Fensteröffnung mit innerem Anschlag

Türöffnungen werden wie in den Bildern 70.2. und 70.3. dargestellt. Der Viertelkreis gibt die Richtung an, nach der die Tür aufschlägt. Das obere Maß ist die Breite, das untere Maß die Höhe der Türöffnung.④

Fensteröffnungen werden wie in Bild 70.4. dargestellt. Das obere Maß ist die innere Breite, das untere Maß die Höhe der Fensteröffnung.④

Treppen werden z. B. wie in Bild 70.5. dargestellt. Die Angabe $5 \times 250 \times 190$ bedeutet, daß 5 Stufen mit 250 mm Auftritt und 190 mm Steigung vorhanden sind.

Schornsteine werden in Grundrissen durch Sinnbilder gekennzeichnet. Maße sind, wenn nötig, in die Nähe des Sinnbildes zu setzen (Bild 70.6.).

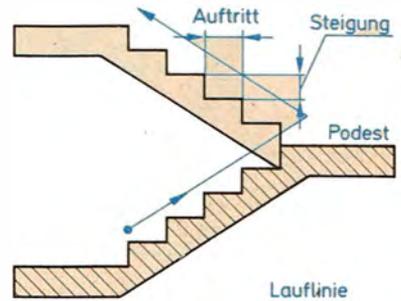


Bild 70.5. Treppe

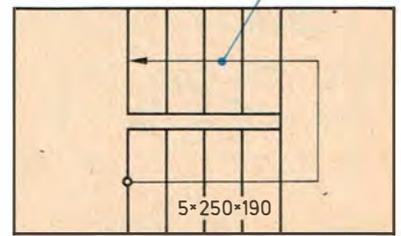


Bild 70.6. Schornsteine für



- ① Löse in Verbindung mit Bild 69.1. folgende Aufgaben:
 - a) Erläutere Abmessungen und Art der *Türöffnung* für die Wohnungseingangstür!
 - b) Welche Abmessungen haben die *Fensteröffnungen*?
 - c) Erläutere das *Schornsteinsinnbild* und die funktionale Lage des *Schornsteines*!
- ② Gib das Höhenmaß für die „Oberfläche fertiger Kellerfußboden“ (OFK) im Vertikalschnitt des *Wohnhauses* an (Bild 67.1.)!
- ③ Zeichne das kleine *Kinderzimmer* des *Wohnhauses* (Bild 67.1.) im Maßstab 1:20 im Grundriß! Trage die Maße ein! Die Fensteröffnung ist 1350 hoch und 750 breit, die Türöffnung ist 1900 hoch und 750 breit.
- ④ Zeichne in Bild 71.1. den Grundriß mit Bemaßung im Maßstab 1:20
 - a) einer *Türöffnung* mit Schwelle, 1900 hoch, 600 breit;
 - b) einer *Fensteröffnung* mit Anschlag, 1350 hoch, 600 breit!

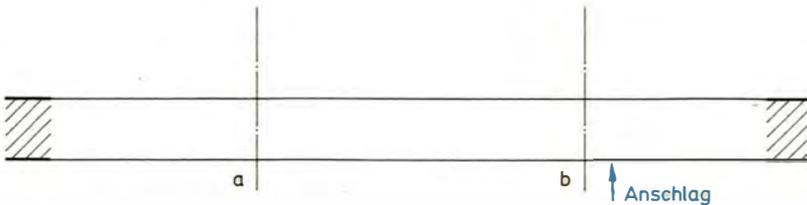


Bild 71.1.

- ⑤ Skizziere den *Fensterwandriegel* aus Beton B 300 in der Hauptansicht und der Ansicht von links und bemaße die Darstellung! Die andere Stirnseite hat die gleiche Form.

Bild 71.3. Lösung zu ⑤

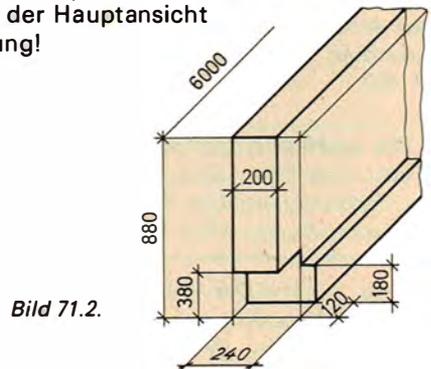


Bild 71.2.

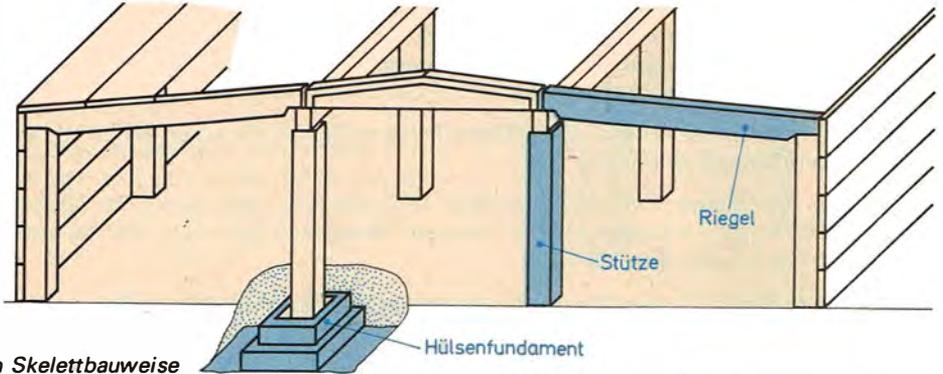


Bild 72.1. Lagerhalle in Skelettbauweise

Montagebauweise – Skelettbau

Die Skelettbauweise wird angewendet für Produktions- und Lagerhallen sowie für Gesellschaftsbauten, wie Kaufhallen, Sporthallen, Gaststätten und Ausstellungsgebäude. Die tragenden Elemente im Skelettbau sind Stützen und Riegel. Sie werden durch Wandelemente verkleidet. Die Stützen werden in Hülsenfundamente eingesetzt. ①②③④⑤

Stoffkennzeichnende Schraffur

Die allgemeine Kennzeichnung von Schnittflächen wird unabhängig von der Werkstoffart durch schmale Volllinien unter 45° vorgenommen (↗ Regeln der Schnittdarstellung, S. 45).

Die stoffkennzeichnende Schraffur ist eine Schraffur, die zusammen mit den Stücklistenangaben Auskunft über den Werkstoff gibt (Bild 72.5.).

Sie ist zusätzliche Werkstoffkennzeichnung bei der Darstellung mehrerer Teile aus unterschiedlichen Werkstoffen und ersetzt nicht die Stücklistenangabe. Für nicht in der Tabelle aufgeführte Werkstoffe sind Kennzeichnungen zulässig. Sie müssen auf der Zeichnung erklärt werden (Bilder 72.4. und 74.2.). ↗ ①②, S. 74

Bild 72.5. Kennzeichnung von Schnittflächen nach TGL RGW 860



Bild 72.2. Wandhaken



Bild 72.3. Lupenglas

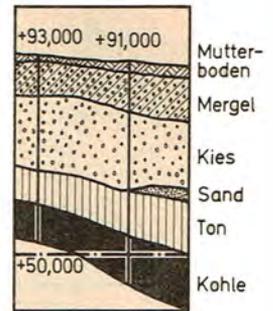


Bild 72.4. Bohrlochprofil für den Bergbau

Stoffart	Kennzeichnung
Schnittflächen, allgemein	[Diagonal hatching]
Metall	[Diagonal hatching]
Gewachsener Boden	[Diagonal hatching]
Naturstein	[Diagonal hatching]
Keramik, Ziegel, Porzellan u.ä.	[Diagonal hatching]
Beton	[Diagonal hatching]
Holz	[Wavy hatching]
Plast, Gummi u.ä.	[Cross-hatching]
Glas, Piacryl, Zellon u.ä.	[Diagonal hatching]
Flüssigkeiten	[Horizontal hatching]

Bild 73.1. zeigt die *Stütze* (1) einer Turnhalle, die in ein *Hülsenfundament* (2) aus Beton eingesetzt ist.

- ① Welcher Stoff ist durch die eingetragene Schraffur gekennzeichnet?
- ② Schraffiere die Schnittflächen des *Hülsenfundamentes* mit stoffkennzeichnender Schraffur!
- ③ Trage die Höhenmarke für die Unterseite des Teiles 2 in die Zeichnung ein!
- ④ Zeichne das *Hülsenfundament* in Hauptansicht (Vollschnitt) und Ansicht von oben im Maßstab 1:50 und trage die Maße ein!
- ⑤ Skizziere die *Stütze* in Gebrauchslage in Frontaldimetrie! Die Größenverhältnisse sind etwa einzuhalten.

Bild 73.1.

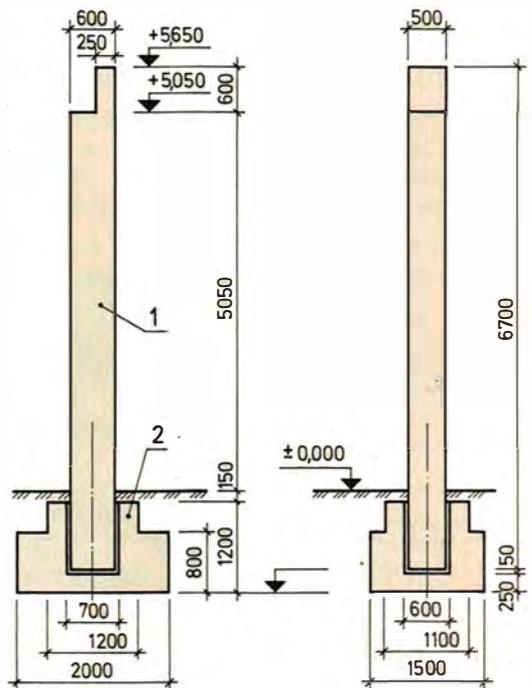


Bild 73.3. Lösung zu ⑤

Bild 73.2. Lösung zu ④

Arbeitsblatt 11

Der *Straßen- und Tiefbau* ist ein Bereich des Bauwesens.

- ① Trage die stoffkennzeichnenden Schraffuren in den Querschnitt der *Fahrwegbegrenzung* ein (Bild 74.1.)! Verwende dazu die Bilder 72.5. und 74.2.!
- ② Ein *Hochbordstein* trennt optisch und mechanisch verschiedene Verkehrsflächen (Bild 74.1.). Er soll ein Abbröckeln und Verschieben der Befestigung verhindern. Skizziere einen Hochbordstein in den notwendigen Ansichten und trage die Maße ein (Breite 150, Höhe 300, Länge abschätzen oder ausmessen an einem Original)!
- ③ Trage die stoffkennzeichnenden Schraffuren in den Querschnitt der *Laufbahnbefestigung* ein (Bild 74.3.)! Verwende dazu die Bilder 72.5. und 74.2.!

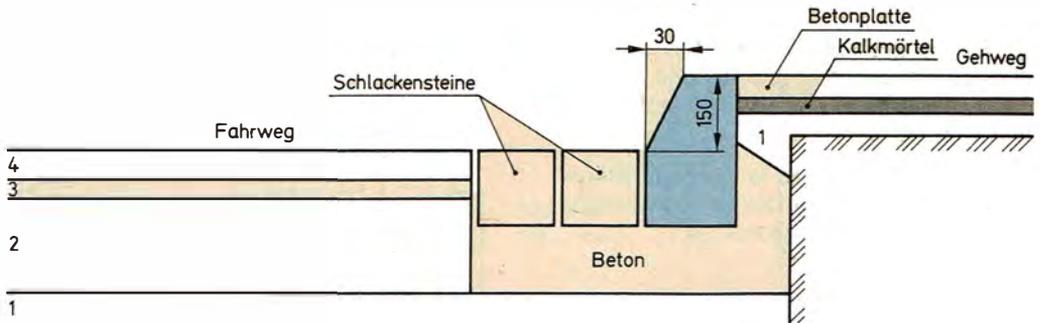


Bild 74.1. Fahrwegbegrenzung durch Hochbordstein

	1	2	3	4	5
Stoffart	Kies	Schotter	Bitumen-grob-beton	Bitumen-fein-beton	Schlacken-mehl
Kenn-zeichnung					

Bild 74.2. Erläuterung der stoffkennzeichnenden Schraffuren für ① und ③

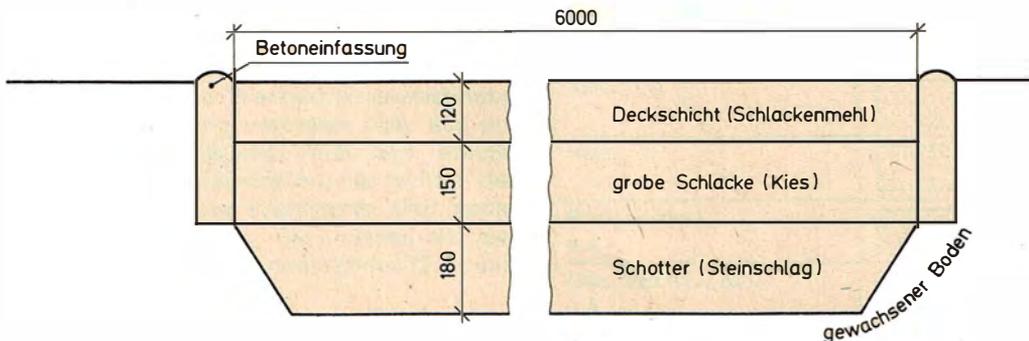


Bild 74.3. Befestigung der Laufbahn einer Sportanlage

Arbeitsblatt 12

- ① Ein Durchlaß für eine Straßenunterführung besteht aus vorgefertigten Wand- und Deckenplatten. Die nach dem Durchlaßinneren gerichtete „Zehe“ der Wandplatte ermöglicht das Aufstellen ohne Hilfsabstützung. Zeichne eine *Wandplatte* in den notwendigen Ansichten im entsprechenden Maßstab und nimm die Maßeintragung vor!

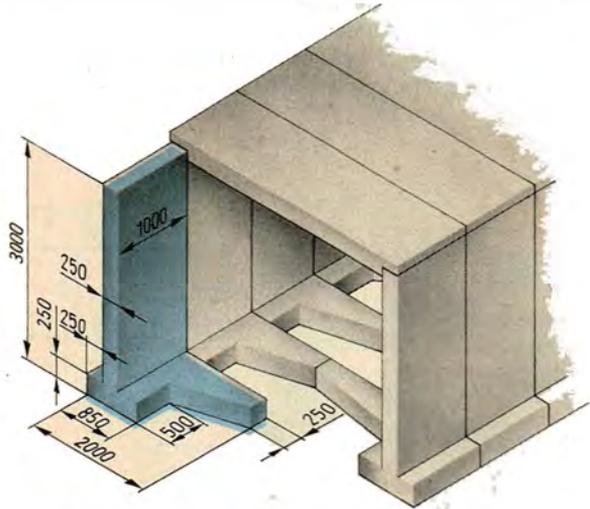


Bild 75.1.
Durchlaß einer Straßen-
unterführung

Bild 75.2. Lösung zu ①

Arbeitsblatt 13

Das Wohnungsbauprogramm sieht neben der Errichtung neuer Wohnkomplexe auch den Aus- und Umbau vorhandener Wohnungen vor. Dabei müssen die jeweiligen Bedingungen berücksichtigt werden.

Eine weitere Aufgabe ist die Restaurierung historischer Gebäude und ganzer Stadtteile. Bei der Modernisierung und der Restaurierung spielt der *Fachwerkbau* mit dem Werkstoff Holz oft eine große Rolle. ①②③④

Bild 76.1. zeigt einen Ausschnitt aus einer Fachwerkwand mit den wesentlichen Elementen. Die aufgeführten Begriffe sind nur ein Teil der historisch entstandenen Fachbezeichnungen im Holzbau. Sie gelten zum Teil auch für den Betonbau (\rightarrow Montagebauweise — Skelettbau, S. 72).

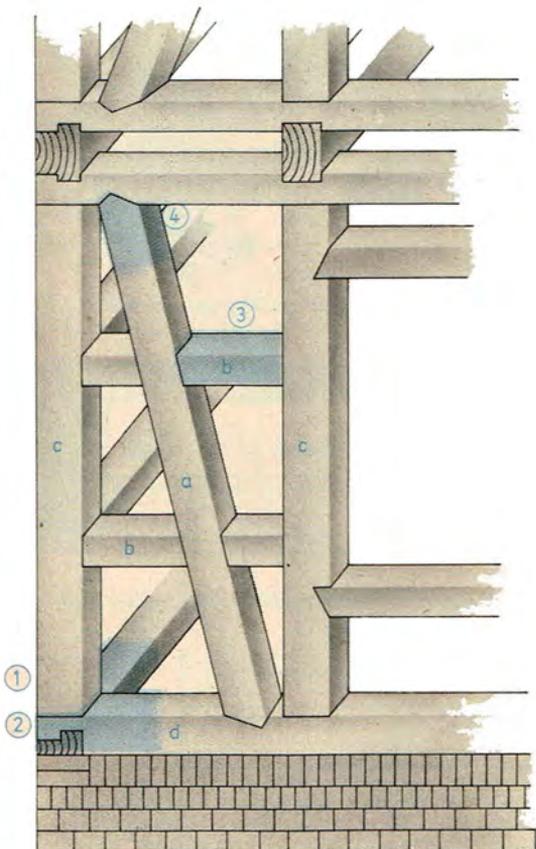


Bild 76.1. Fachwerkwand (Ausschnitt)

- a Strebe
- b Riegel
- c Pfosten
- d Schwelle

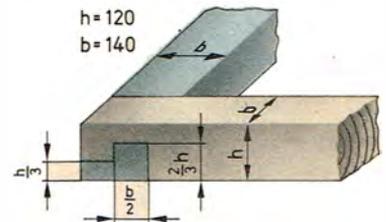


Bild 76.2. Verbundene Schwellen

- 1 Skizziere je ein Stück der beiden *Schwellen* nach Bild 76.2. in den notwendigen Ansichten und bemaße die Einarbeitungen!
- 2 Skizziere die beiden *Schwellenstücke* in Frontaldimetrie!
- 3 Zeichne den *Riegel* (Bild 77.1.) im Maßstab 1:5 in fünf Ansichten (außer Ansicht von hinten)! Wende die unterbrochene Darstellung an!
- 4 Ergänze nach der Frontaldimetrie und der Hauptansicht die drei anderen Ansichten der *Strebe* in Bild 77.2.!

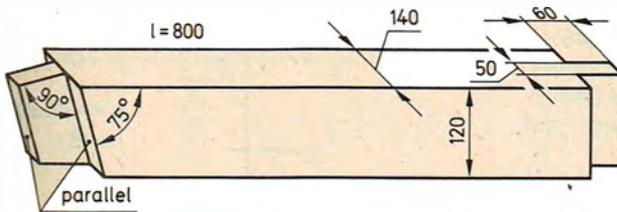


Bild 77.1. Riegel mit schrägem und geradem Zapfen

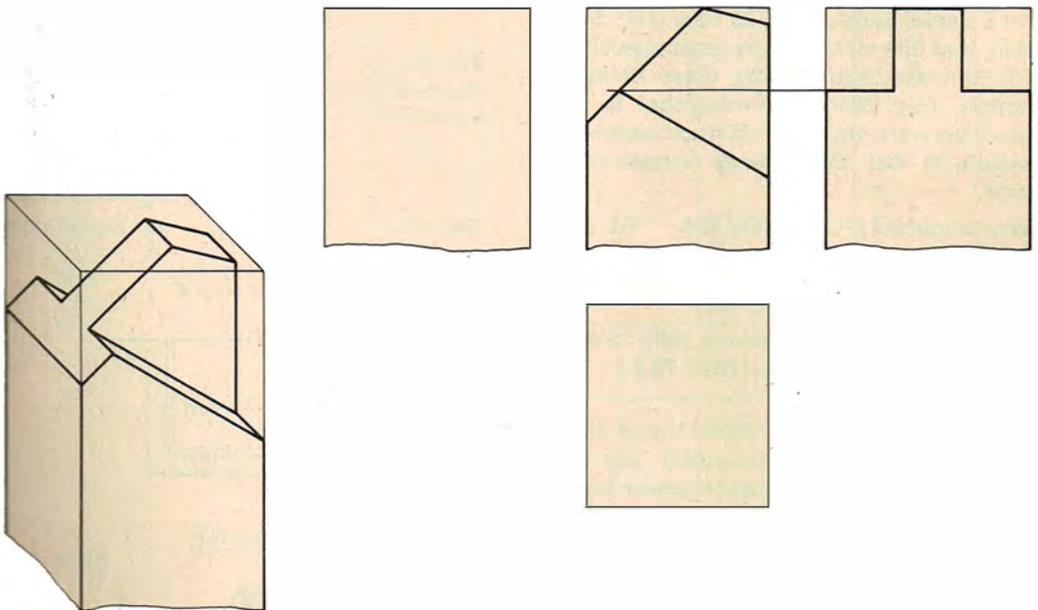


Bild 77.2.

Vollständige Einzelteilzeichnung aus der Produktion

Während deiner produktiven Arbeit hast du häufig mit Zeichnungen des Betriebes zu tun. Sie enthalten alle erforderlichen Angaben für die Herstellung des jeweiligen Teiles. Einige grundlegende Angaben lernst du im Fach Technisches Zeichnen kennen.

Die gekennzeichneten Angaben in der **Zeichnung einer Zentrierspitze** haben darüber hinaus folgende Bedeutung (→ S. 79):

1 **Herausgetragenes Element** (Einzelheit) (TGL RGW 363-76). Eine Einzelheit wird vergrößert dargestellt, um sie besser bemaßen zu können.

2 **Kegelverhältnis** (Zeichen nach TGL 31046) Das Zeichen weist mit der Spitze zum kleineren Durchmesser. Die Angabe $\triangleright 1:20$ bedeutet, daß die Durchmesserdifférenz auf 20 mm Länge 1 mm beträgt.

3 **Oberflächenrauheit** (TGL 31050) Entsprechend der Funktion ist eine bestimmte Rauheit der Oberfläche vorgeschrieben. Die Angabe erfolgt durch das Grundsymbol mit der Rauheitskenngröße (Bilder 78.1. bis 78.3.).

Im Beispiel bedeutet $R_z 20$ über dem Schriftfeld, daß alle nicht anders gekennzeichneten Flächen der Zentrierspitze diese Rauheit erhalten. Das kleine Grundsymbol in Klammern verweist darauf, daß noch andere Rauheiten in der Darstellung vorgeschrieben sind.

4 **Wortangabe** (TGL RGW 856, TGL 31052), TGL 31058/01)

- Oberflächenbehandlung, z. B. einsatzgehärtet;
- Oberflächenbeschichtung (Bild 78.4.);
- Oberflächengriffigkeit (Bild 78.5.).

5 **Werkstoffangabe**

Im Beispiel bedeutet C 100 W 1, daß die Zentrierspitze aus Werkzeugstahl der Gütegruppe 1 mit 1% Kohlenstoffgehalt besteht.

6 **Halbzeugangabe** (TGL RGW 209–75)

7 **Abmaßangaben**

Eine Einzelteilzeichnung

enthält (→ S. 79):

- **Form** des Teiles in den notwendigen Ansichten (→ Methode E, S. 14) **1**
- **Maße** des Teiles (→ Maßeintragung, S. 22) **2**
- **Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit** **3** **4**
- Weitere Angaben wie **Benennung**, **Werkstoff** **5**, **Halbzeug** **6**, **Abmaße** **7**, **Masse**, **Positionsnummer** (→ Stückliste, S. 56; → Abmaßangaben, S. 24)

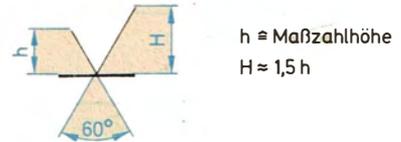


Bild 78.1.
Grundsymbol für Rauheitsangaben



Bild 78.2.
Rauheitssymbol, das Trennverfahren vorschreibt

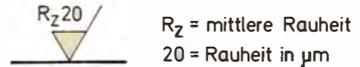


Bild 78.3.

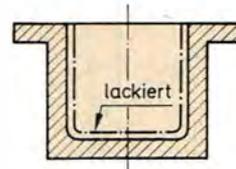


Bild 78.4.

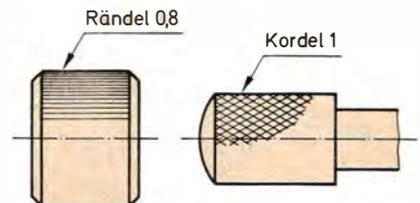
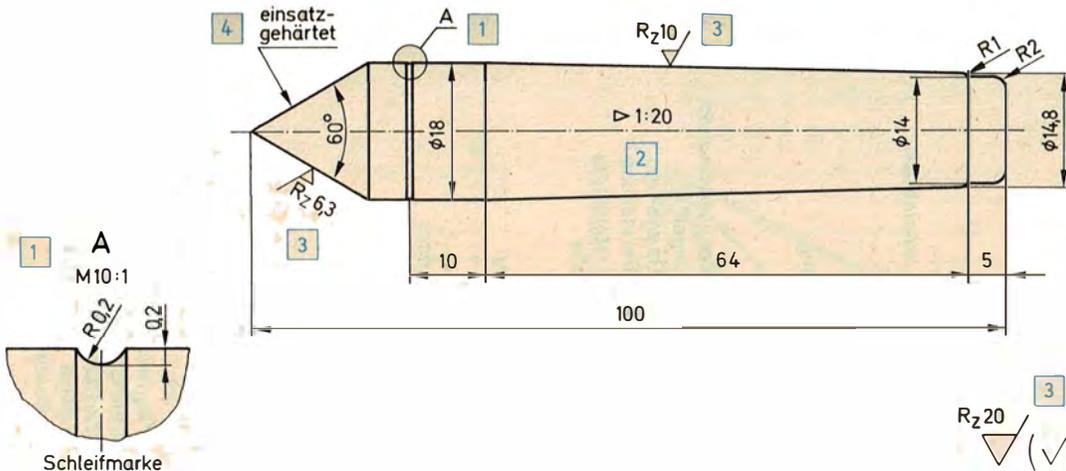


Bild 78.5.

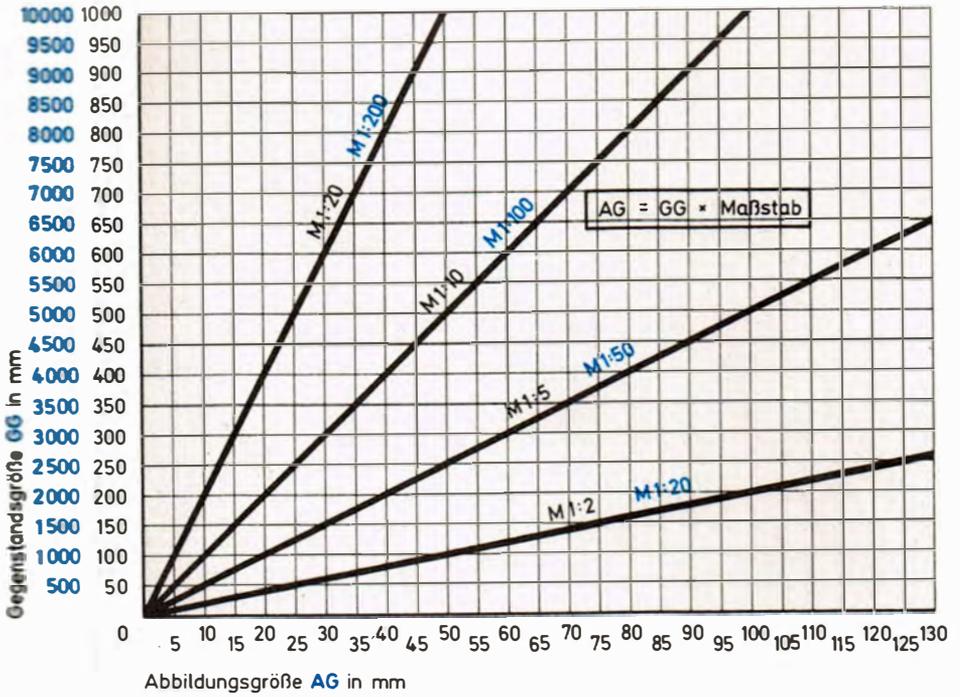


				Halbzeug / Werkstoff	zul. Abw. für Maße ohne Toleranzang.	
				$\phi 20$ TGL 7970 C100 W1	fein TGL 2897	
				Benennung	Maßstab	Bl.-Anz. Bl.-Nr.
				Zentrierspitze	1:1	1
					Masse	153g
ÄZ	Mitteilung	Datum	Name	Zeichnungs-Nr.	VEB Kombinat Werkzeugmaschinen Neustedt, Werk II	
Bearb.	Datum	Name		2497.005 - 03016 (3)		
Konstr.	9.11.80	<i>Schubert</i>				
Technol.	12.11.80	<i>Schubert</i>				
Stand.	13.11.80	<i>Schubert</i>		Ers. für	Ers. durch	

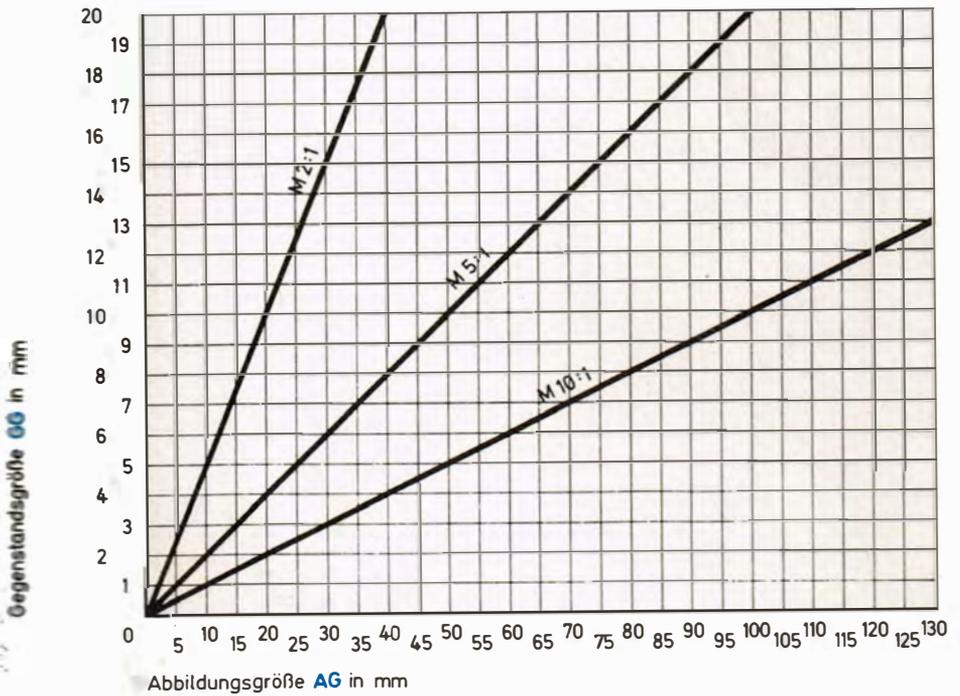
Register

Abmaßangaben	24	Montagezeichnung	10
Ansichten	14	Nennmaß	24
Arbeitsmittel	8	Positionsnummern	18, 56
Außengewinde	52	Projektionen	11
Blatteinteilung	16	— Frontaldimetrie	12
Bauzeichnungen	64	— Methode A	65
Bebauungsplan	64	— Methode E	14
Diagonalkreuz	30	Quadratformen	30
Dickenangaben, vereinfacht	33	Quadratzeichen	30
Durchmesserangaben	28	Radien	32
Durchmesserzeichen	28	Radiuszeichen	32
Einzelteilzeichnung	10, 18, 79	Schlitzschraube, vereinfacht	56
ESKD des RGW	5	Schlüsselflächen	30
Fasen	32	Schlüsselweite	30
Formate	6	Schnitt	44
Formbegriffe	19	Schnittdarstellung	44
Formkennzeichen	28, 30, 32	Schnittebene	44
Freihandlinie	7	Schnittfläche	44
Frontaldimetrie	12	Schraffur	45
Gewindebemaßung	54	Schraffur, stoffkennzeichnende	72
Gewindedarstellung	52	Schraubverbindungen	
Gewindelänge	54	— ausführliche Darstellung	56
Gewinde, metrisch	54	— vereinfachte Darstellung	56
Gewindesymbollinie	52	— sinnbildliche Darstellung	56
Größenmaß	26	Skizze, technische	5, 10
Größtmaß	24	Skizzieren	16
Grundform	18	Standard	5
Hauptformate	6	Standardisierung	5
Höhenmarken	68	Strichlinie	7
Horizontalschnitt	66	Strichpunktlinie	7
Innengewinde	52	Strichpunktlinie	7
Kleinstmaß	24	Stückliste	56
Kreisformen	28	Teilform	18
Lagemaß	26	Teilschnitt	48
Lageplan	64	Toleranz	24
Linienarten	7	Umrißzeichnung	10
Linienbreiten	7	Unterbrochene Darstellung	38
Liniengruppen	7	Vereinfachtes Bemaßen	
Maßbezugslinien	24	— von Gewindelöchern	54
Maßeintragung, Elemente	22	— von Löchern und Senkungen	28
Maßhilfslinien	22	Vergrößerungsmaßstab	34
Maßlinien	22	Verkleinerungsmaßstab	34
Maßlinienbegrenzung		Vertikalschnitt	66
— Maßpfeile	22	Vollinie	7
— Maßstriche	22	Vollschnitt	44
Maßstäbe	34	Winkel	32
Maßzahlen	22	Zeichnen	16
Methode A	65	Zeichnungsarten	10
Methode E	14	Zeichnungslesen	18
Montagebauweise		Zeichnung, technische	5, 10
— Wandbau	68	Zusammenbauzeichnung	10, 18,
— Skelettbau	72		57, 61, 63

Verkleinerung



Vergrößerung



Mittelschrift, senkrecht
nach TGL 31034

Übungsfolge



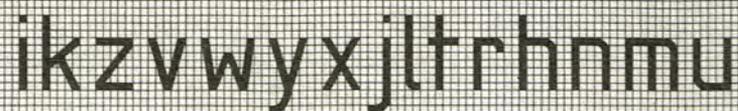
I L F E H T N M K Z A V W X Y



P R D B U J C O Q G S Ä Ö Ü ! ?



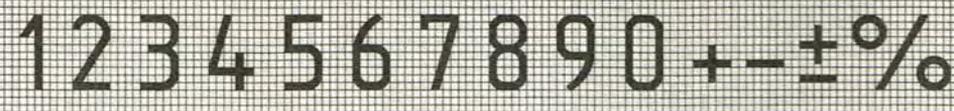
ikzvwxyjltrhnmu



ç a d q g o e b p f s ß ä ö ü : ; , " "



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 + - ± %



∅ 5 □ 16 2 × 45° R 8



Nennhöhe h (Auswahl)

2,5 3,5 5 7 10 14 20

