Technisches Zeichnen Klasse 7/8

DK 621.71.744.43. DDR-Standard Februar 1960

Deutsche Demokratische Republik

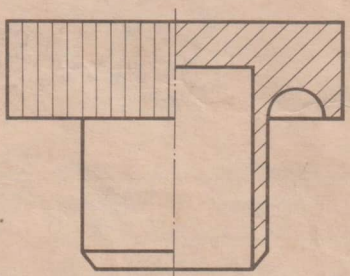
Zeichnungen

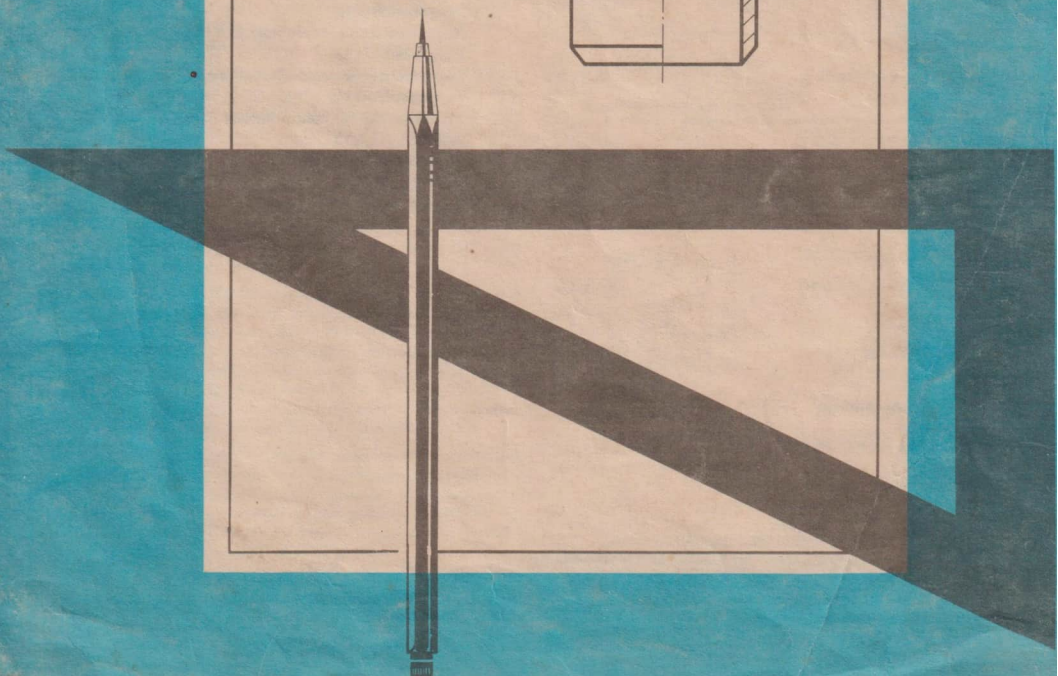
Darstellung allgemein

TGL 9727

Gruppe 034

Polytechnische Oberschule Bautzen (Erzgeb.)





Das Manuskript verfaßten
Dr. Hanns Baerfacker, Halle, und Dr. Horst Kummer, Erfurt, in Zusammenarbeit mit der Redaktion Polytechnische Bildung und Erziehung des Verlages.
Bei der Bearbeitung einzelner Textstellen wurden bisher erschienene Bücher des Verlages zum gleichen Thema berücksichtigt.
Vom Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik als Schulbuch bestätigt.

INHALT

Standardisierung im Technischen Zeichnen 1
Zeichnungsarten 2
Skizzieren und Zeichnen 3
Blatteinteilung 4
Arbeitsmittel 5
Abbildungsverfahren (1) 6
Abbildungsverfahren (2) 7
Maßeintragung (1) 8
Maßeintragung (2) 9
Maßeintragung (3) 10
Maßeintragung (4) 11
Linienarten – Standardschrift 12
Rundungen und Oberflächenangaben 13
Schnittdarstellung 14
Bruchlinien – Stoffkennzeichnung 15
Gewindedarstellung 16
Aufgabenblatt 1
Verschlußdeckel für Maschinengehäuse 17
Aufgabenblatt 2
Etagenbock für eine Spannvorrichtung 18
Aufgabenblatt 3
Kern eines Fernsehtransformators 19
Aufgabenblatt 4
Elemente der Maßeintragung 20
Aufgabenblatt 5
Verfahren der Maßeintragung 21
Aufgabenblatt 6
Niederhalter einer Handhebelschere 22
Aufgabenblatt 7
Formenangaben vor Maßzahlen 23
Aufgabenblatt 8
Spannbacke
Halter für Deckenbürste 24
Aufgabenblatt 9
Vergrößerungen und Verkleinerungen 25
Aufgabenblatt 10
Kleintransporter „Multicar" 26
Aufgabenblatt 11
Kennzeichnung von Schnittflächen 27
Aufgabenblatt 12
Kristallisierschale, Abflußrohr und Lagerbuchse 28
Aufgabenblatt 13
Elemente der Gewindedarstellung 29
Aufgabenblatt 14
Klemmspindel für Fahrradlenker 30
Aufgabenblatt 15
Türfalle mit Fußplatte 31
Aufgabenblatt 16
Hängeschrank für Anbauküche 32

9., unveränderte Auflage
Ausgabe 1968
Lizenz-Nr. 203 · 1000/74 (UN)
LSV 3071
Redaktion: Heinz Graff
Graphische Gestaltung: Atelier vwv
Redaktionsschluß: 15. 5. 1974
Printed in the German Democratic Republic
Satzherstellung: Staatsdruckerei der Deutschen Demokratischen Republik
Druck: Graphische Werkstätten Zittau-Görlitz
Gesetzt aus der Buchsuper
Bestellnummer 730 128 1
Schulpreis DDR: 0,65

Bildnachweis

Seifert, Berlin: 5.7., 27.1.; Baerfacker, Halle: 22.1., 30.2.; Walter, Berlin: 33.1. bis 33.10., nach einer Idee von Dr. Margot Seifahrt, Berlin.

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Standardisierung im Technischen Zeichnen

Standards:
TGL 9727, Blatt 1 bis 5,
Grundsatzfestlegungen zur Standardisierung GF 5–27, GF 5–29

Geschichtliches

Die heute üblichen technischen Zeichnungen sind ein Ergebnis vieltausendjähriger Entwicklungsgeschichte der Menschheit. Ebenso wie sich die Sprache entwickelte aus dem Bedürfnis, anderen etwas mitzuteilen, entstand auch der Wunsch, den anderen möglichst anschaulich informieren zu können. Aus zahlreichen Funden in Höhlen und Gräbern ist zu erkennen, daß es den Menschen noch nie genügte, sich nur durch Worte oder Gesten verständlich zu machen. In allen Gesellschaftsordnungen wurden bildliche Darstellungen verwendet.

Älteste Zeichnungen stellen Waffen, Schmuck, Fanggeräte, Tiere, Menschen und Wohnstätten dar. Bereits 1600 v. u. Z. benutzten Griechen und Ägypter Zeichnungen in mehreren Ansichten und Perspektiven für ihre großartigen Bauwerke (Bild 1.1.).

Die Entwicklung der Produktion in den verschiedenen Gesellschaftsordnungen förderte die Arbeitsteilung und somit auch die Vervollkommnung der technischen Informationsmittel. Während die Handwerksmeister des Mittelalters noch ohne Vorlage arbeiteten oder gelegentlich nur nach einfachen Skizzen (Bild 1.2.), leitete die industrielle Revolution mit Einführung der Manufakturbetriebe und mit der Erfindung der Dampfmaschine eine grundsätzliche Änderung ein. Mit der Einführung der Maschinenarbeit war größere Genauigkeit beim Herstellen der Einzelteile und beim Zusammenbau nötig. Zum Bedienen, Pflegen und Reparieren von Maschinen wurden eindeutige und anschauliche Zeichnungen benötigt. Meist war der Konstrukteur nicht mehr zugleich der Erbauer der Maschine.

Standardisierung

Durch die technische Weiterentwicklung spezialisierten sich die Produktionsbetriebe auf wenige Erzeugnisse, wie zum Beispiel Schrauben, Glühlampen, Motoren, Türschlösser, Fenster, Autoreifen oder Thermometer. Der Zusammenbau von Produkten zu größeren Baugruppen erfolgt meist in Betrieben, deren Zulieferbetriebe weit auseinanderliegen.

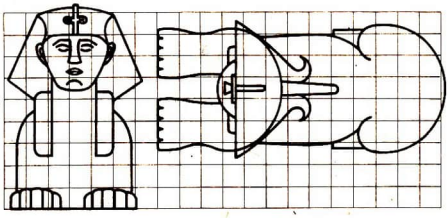
Diese Zusammenarbeit zwischen Herstellern von Einzelteilen und Endproduzenten, Kooperation genannt, stellte hohe Anforderungen an das technische Zeichenwesen. Überbetriebliche Richtlinien zur Anfertigung von Zeichnungen mußten erarbeitet werden. In Deutschland wurde diese Arbeit 1917 begonnen und seit 1926 vom Deutschen Normenausschuß (DNA) durchgeführt. Die von ihm herausgegebenen DIN-Blätter[1] förderten die industrielle Entwicklung in Deutschland zunächst sehr. Später zeigte sich jedoch, daß die Monopole immer häufiger versuchten, nur solche DIN-Blätter zuzulassen, die ihrem Vorteil dienten.

Aus der gesellschaftlichen Entwicklung in Deutschland nach 1945 ergab sich für die DDR folgerichtig, eigene Normen zu erarbeiten. So entstanden durch Vereinheitlichung, Weiter- und Neuentwicklung und Abstimmung mit den Normen besonders der befreundeten sozialistischen Länder unsere heutigen Standards. Für diese Arbeiten ist das Amt für Standardisierung (AfS) verantwortlich; die vom AfS herausgegebenen Standards tragen das Symbol TGL[2] (Bild 1.3.).

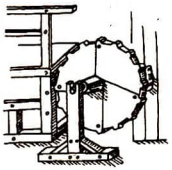
Alle Standards, auch TGL-Blätter genannt, die bereits mit den Standards der im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) zusammengeschlossenen Länder übereinstimmen, sind an einem ☆ erkenntlich. Hierzu gehört zum Beispiel der DDR-Standard TGL 9727, in dem Festlegungen zum technischen Zeichnen enthalten sind (Bild 1.3.).

Ein Beispiel für die Übereinstimmung unserer Zeichnungs-Standards mit denen aus der Sowjetunion (GOST[3]) oder aus der ČSSR (ČSN[4]) zeigen die Bilder 1.4. und 1.5. Diese Vereinheitlichung der technischen Informationsmittel ermöglicht, daß technische Zeichnungen zwischen den befreundeten Ländern ausgetauscht und nach Übersetzung der wenigen Wortangaben sofort verwendet werden können.

Somit schaffen die standardgerechten technischen Zeichnungen wichtige Voraussetzungen für die internationale Arbeitsteilung.



1.1. Werkzeichnung einer Sphinx in zwei Ansichten (etwa 1600 v. u. Z., Ägypten, Mittleres Reich)



1.2. Tretradlagerung (Agricola: De re metallica, Basel 1526)

DK 744.43 — DDR-Standard — Februar 1963 --/--

Deutsche Demokratische Republik | Zeichnungen, Halbleiterung | ☆TGL 9727, Blatt 3, Gruppe 034

1.3. Kopf eines Standardblattes;
DK 744.43: Nr. der internationalen Dezimalklassifikation
Februar 1963: Ausgabetag des Standards
9727: Registriernummer des Standards
Gruppe 034: Nr. des Allgemeinen Warenverzeichnisses der DDR

1.4. Zeichnung aus der Sowjetunion: Profil einer Eisenbahnschiene (vereinfacht)

1.5. Zeichnung aus der ČSSR: Drahtbiegeteil (vereinfacht)

1 DIN: Symbol des DNA; nur empfohlen – nicht verbindlich; ursprünglich: DIN = Deutsche Industrie-Norm
2 TGL: Symbol für DDR-Standards; gesetzlich verbindlich; ursprünglich: Technische Gütevorschriften und Lieferbedingungen
3 GOST: Sowjetischer Allunions-Standard
4 ČSN: Tschechoslowakisches Normenwerk

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Zeichnungsarten

Standards:
TGL 0–199 Begriffe TZ,
TGL 0–461 Schaulinien,
TGL 15 031 Sinnbilder,
TGL 10 684 Bauzeichnungen

Technische Zeichnungen sind grafische Informationsmittel. Sie sind nicht nur in vielen Berufen notwendig, sondern dringen auch in andere Bereiche unseres Lebens ein: Bei Bastelanleitungen, bei Ausschneidebögen, bei Gebrauchsanweisungen für die Benutzung und Pflege von Haushaltgeräten sowie für die Tätigkeit in Arbeitsgemeinschaften.

Sie werden benötigt
beim Planen, Konstruieren und Organisieren,
beim Herstellen, Prüfen und Fügen von Einzelteilen beispielsweise zu Maschinen, Geräten, Bauwerken, Möbeln oder Kleidungsstücken,
zum Erläutern von Bestellungen und Aufträgen,
beim Pflegen und Reparieren sowie beim Auffinden von Störungen.

Diese vielen Einsatzmöglichkeiten für technische Zeichnungen führten zu zahlreichen Ausführungsformen. Um sie klassifizieren zu können, ist eine Bestimmung nach dem Herstellungsprinzip der Zeichnung, nach dem abgebildeten Inhalt, nach dem Verwendungszweck sowie nach der Anzahl der abgebildeten Gegenstände zweckmäßig. Beachte: Jede Zeichnung ist mehreren Gesichtspunkten zuzuordnen!

Herstellungsverfahren

Zeichnungen oder Skizzen mit Bleistift oder Tusche;
Kopien durch Lichtpausen und fotografische Verfahren;
Flachmodellprojektierung (vgl. Aufgabenblatt 9, Seite 25);
Stempel- oder Druckverfahren; Gravieren.

Abbildungsinhalt

Maschinenteile, Glaserzeugnisse, Bauwerke, Fahrzeuge, elektrotechnische Schaltungen, Fundamente, chemische Prozesse, Gelände (Landkarte), Bekleidung, Landwirtschaft.

Verwendungszweck

Konstruktion, Berechnung, Planung, Fertigung, Benutzung und Reparatur der abgebildeten Gegenstände, mit Informationen für in- und ausländische Benutzer.

Anzahl der abgebildeten Teile

Einzelteilzeichnung, Gruppenzeichnung, Gesamtzeichnung, Übersichtszeichnung mit Hervorhebungen;
Beispiele: Bilder 2.1. bis 2.5.

So ist die Darstellung des Erlenmeyerkolbens (Bild 2.1.) die Kopie einer Tuschezeichnung aus der Glasindustrie, sie enthält die wichtigsten Angaben zur Fertigung des Gegenstandes. Es ist das Einzelteil dargestellt. Die Eintragung von Buchstaben anstelle von Maßzahlen deutet darauf hin, daß ein Sortiment verschiedener Größen nach diesen Angaben hergestellt werden kann (Sortenzeichnung).

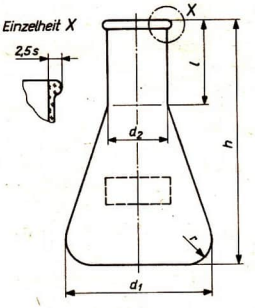
Im Bild 2.2. handelt es sich um die Kopie einer Zeichnung aus dem Maschinenbau. An ihr wird der Zusammenbau der Schleifkörpergruppe an einer Schleifmaschine erläutert. Konstruktive Einzelheiten und Maßangaben fehlen.

Das Bild 2.3. erläutert in vereinfachender schematischer Skizze aus dem Maschinenbaubereich die Wirkungsweise eines Schaltgetriebes.

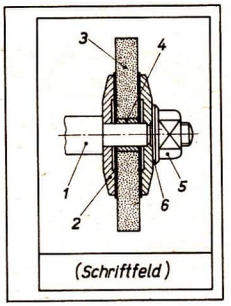
Mit Bild 2.4. soll ein Fotonegativ zur Einrichtung einer Produktionshalle gezeigt werden; es handelt sich um eine Übersichtszeichnung, bei der alle nicht wesentlichen Einzelheiten fortfallen.

Der Lageplan für einen Gleisanschluß ist ein Ausschnitt aus einer Zeichnungskopie; er dient als Grundlage für die Planung des Transportsystems, für Neubauten oder andere Organisationsfragen.

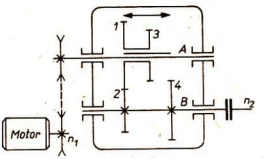
Technische Zeichnungen sind solche grafischen Informationsmittel, auf denen technische Erzeugnisse, Prozesse, Organisationsformen nach standardisierten Vorschriften und meist in vereinfachender Form abgebildet werden.



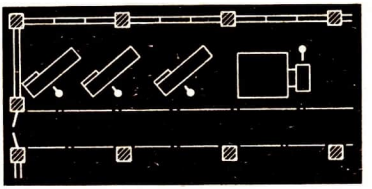
2.1. Erlenmeyerkolben, enghalsig, TGL 10 107



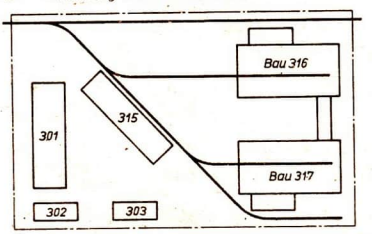
2.2. Gruppenzeichnung einer Schleifspindel



2.3. Getriebeschema



2.4. Aufstellung von Drehmaschinen



2.5. Lageplan für Gleisanschluß in einem Chemiebetrieb

Skizzieren und Zeichnen

Skizzen werden angefertigt

für Vorüberlegungen: beispielsweise Bestimmen von Grundformen und Hauptabmessungen beim Entwerfen,

zur Erläuterung von Einzelteilen: beispielsweise am Arbeitsplatz, im Unterricht, beim Aufnehmen von Unfällen und bei Sonder- bzw. Einzelfertigungen,

für die Illustration: beispielsweise von Berichten, Verbesserungsvorschlägen und Planunterlagen,

als Gedächtnisstütze: beispielsweise für das Merken von bereits Vorhandenem (Aufnahmeskizze).

Skizzen werden meist freihändig und ohne Hilfsmittel angefertigt; oft wird dazu kariertes Zeichenpapier und ein vereinfachtes Schriftfeld verwendet (Bild 3.1.).

Grundstandards wie Darstellungsverfahren, Maßeintragung, Schnittdarstellung, Linienarten, Kurzzeichen usw. müssen beachtet werden; Größenverhältnisse sind einzuhalten.

Skizzenblätter sind keine Schmierblätter!

Zeichnungen werden erst dann angefertigt, wenn die günstigste Lösung für eine Konstruktion durch skizzierte Entwürfe ermittelt wurde.

An die Sauberkeit, Genauigkeit und Standardtreue von Zeichnungen werden hohe Anforderungen gestellt. Zum Anfertigen von Zeichnungen dienen Maßstäbe, Lineale, Dreiecke, Schablonen usw. (siehe Seite 5). Wie ein Zeichenblatt für den Schulgebrauch eingeteilt wird, ist auf Seite 4 dargestellt. (Vordruckblätter verwenden!)

Arbeitsablauf beim Skizzieren und Zeichnen
(am Beispiel eines Verschlußdeckels, Bild 3.2.)

Arbeitsablauf	Hinweise	Bild
Vorzeichnen	Ermitteln der Blattaufteilung, der Grundformen, der Hauptachsen Rundungen, Bohrungen, Durchbrüche, Maßlinien und Maßhilfslinien; harten Bleistift verwenden, schräg halten	3.3.
Radieren	wie radiert wird, ist auf Seite 5 dargestellt	3.4.
Nachziehen	zuerst Rundungen und Bohrungen, dann senkrechte, waagerechte und schräge Körperkanten, zuletzt Maß-, Maßhilfs- und Mittellinien; weichen Bleistift verwenden, steil halten	3.5.
Beschriften	Maßpfeile, Maßzahlen, Wortangaben, Schriftfeld, Stückliste	3.6.

Das Vervielfältigen von Zeichnungen wird mehr und mehr durch fotografische oder drucktechnische Verfahren ersetzt.

Zeichnungsaufbewahrung

Skizzen-, Zeichnungs- und Aufgabenblätter für die Aufbewahrung in einem Sammelhefter wie folgt numerieren:

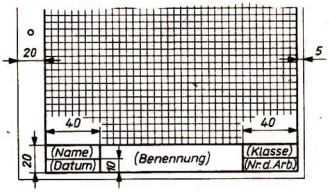
7.1. bedeutet Klasse 7, 1. Arbeit,
8.5. bedeutet Klasse 8, 5. Arbeit.

Ein Beispiel für das Inhaltsverzeichnis des Sammelhefters ist in Bild 3.7. dargestellt.

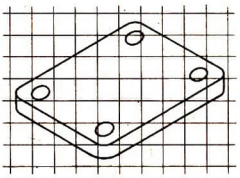
Sauberkeit des Blattes

Um eine saubere Skizze oder Zeichnung zu erhalten, muß folgendes beachtet werden:

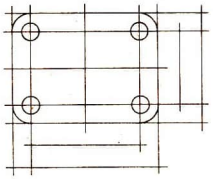
Der Strich eines weichen Bleistiftes wird eher verschmiert als der eines harten Bleistiftes, dicke Vollinien werden zuerst von oben nach unten, dann von links nach rechts nachgezogen; Dreiecke sollen beim Verschieben angehoben und Stellen, an denen im Augenblick nicht gearbeitet wird, abgedeckt werden; das Abdeckblatt kann befestigt werden. Radierreste mit einem Tuch oder Pinsel entfernen.



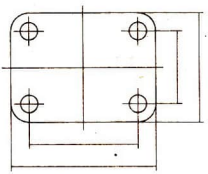
3.1. Aufteilung eines Skizzenblattes



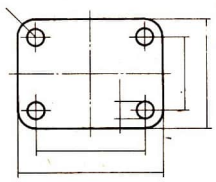
3.2. Verschlußdeckel (isometrische Darstellung)



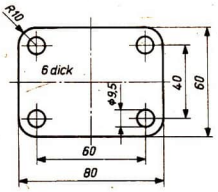
3.3. Vorzeichnen



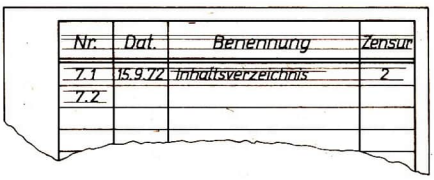
3.4. Radieren



3.5. Nachziehen



3.6. Beschriften



3.7. Inhaltsverzeichnis für Schnellhefter

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Blatteinteilung

Standards:
TGL 0-476 Formate,
TGL 0-6771 Zeichnungsvordrucke

Blattgrößen

Abmessungen für Papier-, Karton- und Pappenerzeugnisse sind nach TGL 0-476 standardisiert. Dadurch können Produktions- und Verwaltungskosten gesenkt werden; die Aufbewahrung von Schriftstücken und Zeichnungen wird vereinfacht.

Formatreihe A

Sie bestimmt die Abmessungen der Hauptformate, beispielsweise für Zeichenblätter (Bilder 4.3. bis 4.5.), Briefbogen, Postkarten, Karteikarten, Lochkarten, Berichtbogen und Schulhefte.

Ausgangsgröße A 0 = 841 mm × 1189 mm ≈ 1 m² (Bild 4.1.). Abgeleitete Größen: Die lange Seite eines Blattes jeweils halbieren (Bild 4.2.)

Formatreihen B und C

Sie bestimmen die Grundmaße für die Hüllformate beispielsweise für Briefumschläge, Aktendeckel, Schnellhefter, Karteikästen, Schutzhüllen, Verpackungskartons und Ausweishüllen.

Blattaufteilung

Die folgenden Grundsätze gelten für Skizzen und Zeichnungen:

Zeichenfeld: Von der Blattfläche sind Heft- und Schutzrand sowie Schriftfeld bzw. Stückliste abzurechnen, um die Größe des Zeichenfeldes bestimmen zu können.

Heftrand: Beim A 4-Format befindet er sich stets an der langen linken Seite (Bild 4.3.); bei anderen Formaten wie in den Bildern 4.4. oder 4.5. gezeigt ist.

Schutzrand: Die übrigen drei Seiten erhalten einen 5 mm breiten Schutzrand.

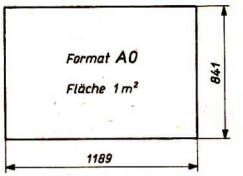
Alle Randlinien sind dicke Vollinien.

Blattlage: A 4-Blätter werden meist im Hochformat benutzt (Bild 4.6.). Wird das Querformat benötigt (Bild 4.7.), dann liegt der Heftrand oben; das Schriftfeld ist wie beim Hochformat angeordnet.

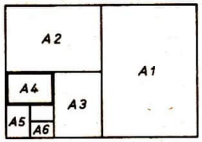
Schriftfeld und Stückliste

Angaben, die zur Erläuterung der Darstellungen im Zeichenfeld notwendig werden, sind in das Schriftfeld und bei der Darstellung mehrerer Einzelteile auch in die Stückliste einzutragen. Bild 4.8. zeigt das standardisierte Schriftfeld einer Zeichnung aus dem Maschinenbau.

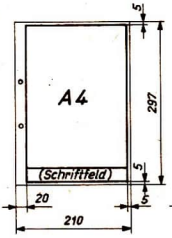
Für die polytechnische und berufliche Ausbildung sind vereinfachte Schriftfelder und Stücklisten standardisiert. Sie sind in den Bildern 4.9., 12.5., 28.4. und 31.1. ausführlich dargestellt.



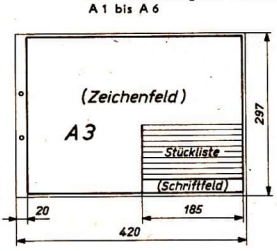
4.1.



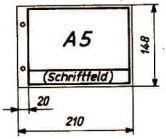
4.2. Entstehung der Formate A 1 bis A 6



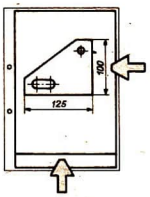
4.3.

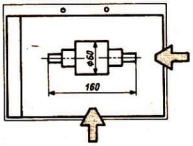


4.4.



4.5.





Blickrichtung: von vorn
von rechts

4.7. A 4-Blatt im Querformat genutzt

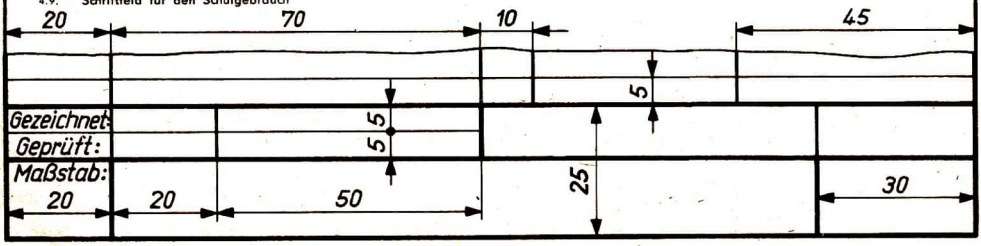
4.6. A 4-Blatt im Hochformat genutzt

					Freimaß-toleranzen	Masse 0,11 kg	Halbzeug, Werkstoff: Formstoff FS 71		
					1984	Tag	Name	Benennung: Griff für drehbaren Ballengriff 40 TGL 2548	Maßstab 1:1
					Bearb.	23.7.	Koch		
					Gepr.	26.7.	Kral		
					Standgep.	29.7.	Klinke		
					VEB Kerb-Konus Dresden			Zeichng-Nr. 123.456-7:8	Reg-Zeich.
Ausgabe	Änderung	Tag	Name					Ers.f. / Ers.d.	

4.8.

Aus Bild 4.9. sind Form und Abmessungen ersichtlich. Die Beschriftung von Schriftfeldern ist auf den Seiten 11 und 12 dargestellt.

4.9. Schriftfeld für den Schulgebrauch



Arbeitsmittel

Zeichenpapiere und Zeichenfolien

werden unterschieden in

lichtundurchlässig (kariert bedruckter oder unbedruckter weißer Karton; Zeichnungen können nur durch Fotokopieren vervielfältigt werden),

lichtdurchlässig (Transparentpapier, Zeichenfolie; Zeichnungen können durch Lichtpausen oder Fotokopieren vervielfältigt werden. Vervielfältigungen sind notwendig, da die originalgetreue Zeichnung oft gleichzeitig an den verschiedensten Arbeitsplätzen als Arbeitsunterlage gebraucht wird (Technologe, Betonfacharbeiter, Dreher, Agronom).

(Zeichenpapiere für Schulzwecke sind auf Seite 4 beschrieben.)

Grundausrüstung

Zeichenunterlagen dienen zum Aufspannen der Blätter, da nur auf einer festen Unterlage sauber skizziert bzw. gezeichnet werden kann. Dazu sind geeignet

einfache Platten aus harter Pappe, Plast, Sperrholz, Preßspan oder Metall (Bild 5.1.),

Reißbretter für A 4-Hochformat, mit oder ohne Klemmschiene (Bild 5.2.).

Die Blätter werden entweder unter einer Schiene festgeklemmt oder mit Klebeband befestigt. (Keine Reißzwecken!)

In den Konstruktionsbüros der Betriebe werden Zeichentische verschiedener Größen benutzt. Sie sind mit mechanischen Hilfseinrichtungen ausgestattet.

Zeichenstifte werden in zwei unterschiedlichen Härten benötigt:

F oder HB für dicke Linien, Maßzahlen, Maßpfeile und Beschriftung,

H oder 2 H für dünne Linien.

Sechskantige Formen sind zu bevorzugen, da sie nicht so leicht vom Tisch rollen. Zwei Ausführungen von Zeichenstiften sind gebräuchlich:

Bleistifte, deren Mantel mit der Mine verbraucht wird (Bild 5.3.),

Fallstifte, bei denen nur die Mine verbraucht wird (Bild 5.4.); bei ihnen ist vorteilhaft, daß sich Minen beliebiger Härte schnell auswechseln lassen.

Schärfen: Mine etwa 8 mm freilegen und auf Schleifpapier oder kleiner Feile wetzen (Bild 5.5.). Mine anflachen (Bild 5.6.), um gleiche Strichdicke – besonders beim Nachziehen – zu erhalten.

Jede nachzuziehende dünne Linie muß durch einen kräftig geführten harten Bleistift entstehen, nicht durch einen geringen Druck auf einem weichen Bleistift!

Zeichendreiecke ermöglichen durch ihre Winkel (45°, 45° und 90°; 30°, 60° und 90°) und durch die Möglichkeit, sie zu kombinieren, das Zeichnen aller Linien im Winkel von 15° zu 15° (Bild 5.2.).

Einsatzzirkel können verschiedene Einsätze aufnehmen (Bild 5.7.).

Radiergummi werden sowenig wie möglich benutzt. Dünne Linien dürfen stehenbleiben. Zum Radieren eine harte Platte als Unterlage verwenden! Verschmutzte Radiergummi abreiben! Radierfläche mit dem Daumennagel glätten; den Radiervorgang zeigt Bild 5.8.

Erweiterte Ausrüstung

Reißzeuge sind Präzisionsgeräte, die ein genaues und sauberes Arbeiten gestatten.

Zeichenmaßstäbe (Bild 5.9.) dienen zum Messen und zum Einstellen des Zirkels auf ein gefordertes Maß (Linien werden mit Hilfe eines Lineals oder Dreiecks gezogen!).

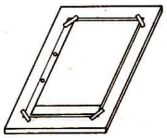
Stechzirkel werden zum Abtragen von Strecken verwendet (Bild 5.9.).

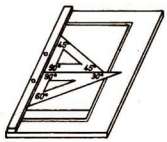
Rundungsschablonen ermöglichen ein schnelles Ausführen von Rundungen; die auf der Schablone unterstrichenen Werte sind Vorzugsmaße.

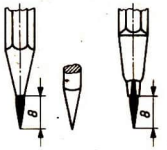
Kreisschablonen ermöglichen ein schnelles Zeichnen von Kreisen; Ungenauigkeiten lassen sich eventuell durch Bleistifthaltung ausgleichen (Bild 5.10.),

Oberflächenzeichenschablonen (Bild 5.11.) vervollständigen die erweiterte Ausrüstung.

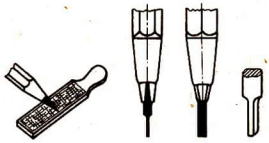
Kurvenlineale dienen zum Verbinden von Kurvenpunkten bei nicht kreisförmigen, aber stetig gekrümmten Linien.

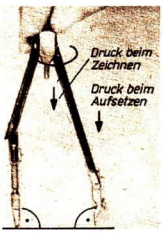

5.1.

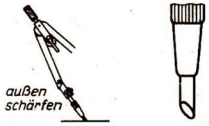

5.2.



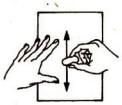
5.3. 5.4.

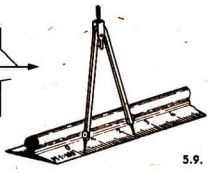

5.5. 5.6.

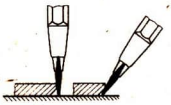




5.7. Zirkeleinsätze und Zirkelführung


5.8.


5.9.


5.10.

5.11.

Abbildungsverfahren (1)

Für die Abbildung räumlicher Gebilde auf einer Zeichenebene werden verschiedene Verfahren angewendet. Die gezeichneten Bilder sollen dabei anschaulich, maßgerecht und einfach herzustellen sein.

Da es kein Abbildungsverfahren gibt, das alle drei Forderungen zugleich erfüllen kann, ist stets das günstigste auszuwählen (Übersicht 6.1.).

Zentralprojektion: Bei zentralperspektivischen Bildern führen alle Linien, die am Gegenstand parallel verlaufen, auf Fluchtpunkte hin (Bild 6.1.). Es entsteht dabei ein Bild, wie es vom Auge in der Natur wahrgenommen werden kann.

Schräge Parallelprojektion: Bei der schrägen Parallelprojektion verlaufen alle am Gegenstand parallelen Kanten auch auf dem Bild parallel. Aus der Übersicht 6.1. und aus den Bildern 6.2. bis 6.4. läßt sich entnehmen, daß diese Abbildungsverfahren häufig angewandt werden.

In der Übersicht 6.2. sind drei Verfahren der schrägen Parallelprojektion dargestellt.

Übersicht 6.1.	Zentral-projektion	Parallelprojektion	
		schräge	senkrechte
	Bild 6.1.	Bild 6.2. bis 6.8.	Bild 7.1. bis 7.8.
Anschaulichkeit	sehr gut	gut	schlecht
Herstellung	schlecht	gut	sehr gut
Maßtreue	schlecht	mittel	gut

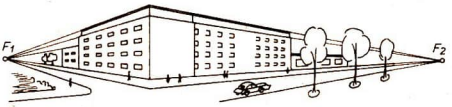
Übersicht 6.2. Schräge Parallelprojektion	isometrische Projektion	dimetrische Projektion	Schaubild
	Bild 6.2.	Bild 6.3.	Bild 6.4.
Achsenwinkel	30°/30°	7°/42°	0°/45°
Achsenverhältnis a : b : c	1 : 1 : 1	0,5 : 1 : 1	0,5 : 1 : 1
Standard	TGL 0–5	TGL 0–5	—

Regeln zum Skizzieren und Zeichnen

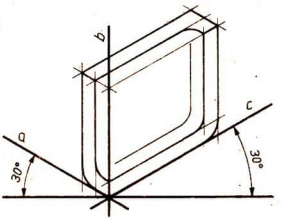
1. Stets von der geometrisch einfachsten Hüllform ausgehen und sie mit dünnen Konstruktionslinien andeuten (Bild 6.5.); dabei werden gleichzeitig die wichtigsten Maßbeziehungen festgelegt.
2. Gegenstandsformen einarbeiten (Bild 6.6.).
3. Bei einer Skizze: Nachziehen, Hilfslinien stehenlassen (Bild 6.7.);

   bei einer Zeichnung: Radieren, dann nachziehen (Bild 6.8.).

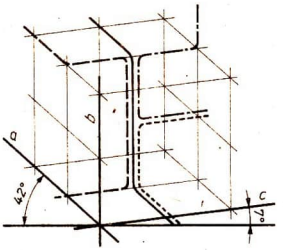
Diese Reihenfolge gilt grundsätzlich für alle Parallelprojektionen, also auch für Gegenstände mit Rundungen, Bohrungen oder schräg verlaufenden Kanten sowie für Rohrleitungen und Kabelbäume (Bild 6.3.).



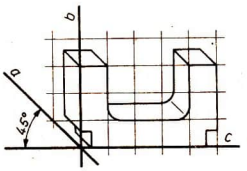
6.1. Gebäude in zentralperspektivischer Darstellung



6.2. Sockelfliese mit Kehle



6.3. Kabelbaum

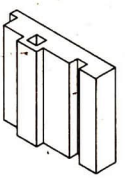


6.4. U-Kern für Transformator

6.5.

6.6.

6.7.



6.8. Wandstück

Senkrechte Parallelprojektion

Obgleich Bilder in Zentralprojektion oder schräger Parallelprojektion recht anschaulich sind, werden sie nur begrenzt verwendet, weil sie sich recht schwierig herstellen lassen. Darum wird meist ein Projektionsverfahren benutzt, bei dem diejenigen Flächen abgebildet werden, die beim senkrechten Betrachten eines Körpers sichtbar sind. Durch Herumkippen dieses Körpers um jeweils 90° vor oder hinter einer gedachten Ebene entstehen sechs mögliche Ansichten (Bilder 7.1., 7.2. und Übersicht 7.1.).

Abwicklungen und Ausschneidebögen sind Beispiele für die Anwendung des ISO-A-Verfahrens (Bild 7.3.).

In vielen Fällen ist das ISO-E-Verfahren bedeutsamer, auf das sich die weiteren Ausführungen beziehen.

Abbilden durch Ansichten

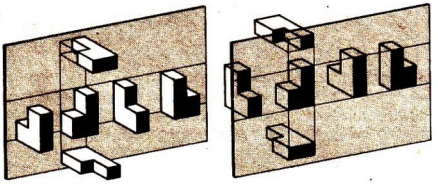
Für einen Befestigungswinkel zeigt Bild 7.4. die Sechs-Ansichten-Abbildung nach dem ISO-E-Verfahren. Von diesen sechs möglichen Ansichten reichen die drei dick gezeichneten aus, um seine Form in allen Teilen eindeutig erkennen zu können (Bild 7.4.). Die Sechs-Ansichten-Darstellung eines Wandstückes zeigt Bild 7.5. Auch hier reichen bereits die zwei dick gezeichneten Ansichten aus.

In vielen Fällen genügt es sogar, nur eine Ansicht abzubilden (Bilder 1.5., 3.6., 11.3. und 14.9.). Bei flachen oder langen Gegenständen muß allerdings die fehlende Ansicht durch einen Wortzusatz verdeutlicht werden: zum Beispiel in Bild 7.6.: „1,6 dick" und in Bild 7.7.: „320 lang".

Die wichtigste Ansicht ist die Vorderansicht. Sie soll das Wesentliche über die Formbeziehungen erkennen lassen. Das gilt auch für Bilder, die scheinbar nicht von der Ansichten-Abbildung Gebrauch machen (Bild 7.8.).

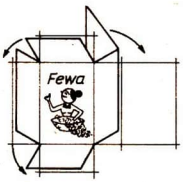
	senkrechte Parallelprojektion	
	ISO-E-Verfahren	ISO-A-Verfahren
	Bild 7.1.	Bild 7.2.
Lage d. Gegenstandes	Kippen vor einer Ebene	Kippen hinter einer Ebene
Standard	TGL 9727	TGL 10 684
Lage der Ansichten zur Vorderansicht		
Seitenansicht von links	rechts	links
Seitenansicht von rechts	links	rechts
Draufsicht	unten	oben
Untersicht	oben	unten
Rückansicht	rechts	rechts
Anwendung	Maschinenbau Gerätebau Fahrzeugbau Stahlbau	Bauwesen Möbelindustrie blech- und kartonverarbeitende Industrie elektrische Installationen

Übersicht 7.1. Senkrechte Parallelprojektion

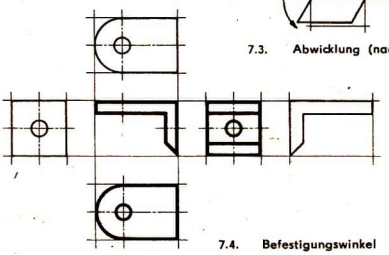


7.1. ISO-E-Verfahren

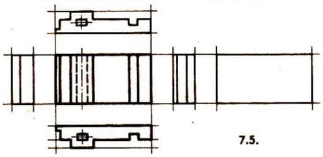
7.2. ISO-A-Verfahren



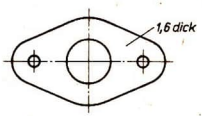
7.3. Abwicklung (nach ISO–A)



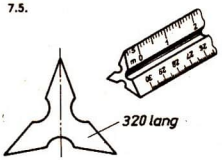
7.4. Befestigungswinkel



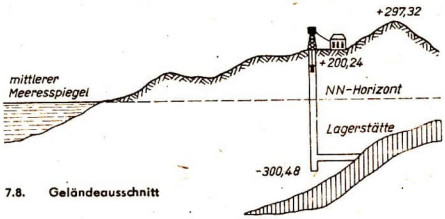
7.5.



7.6. Flanschdichtung



7.7. Zeichenmaßstab



7.8. Geländeausschnitt

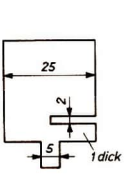
Maßeintragung (1)

Elemente

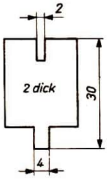
Mit der Maßeintragung wird die Größe des darzustellenden Gegenstandes eindeutig festgelegt. Folgende Elemente werden dazu verwendet: Maßzahl, Maßlinie, Maßhilfslinie und Maßpfeil. Die Bilder 8.1., 8.2. und 8.3. zeigen unterschiedliche Möglichkeiten für die Maßeintragung bei einfachen Längenmaßen entsprechend dem Platzbedarf.

Maßzahlen müssen von unten oder rechts lesbar sein. Sie werden nicht kleiner als 3 mm geschrieben und dürfen nicht durch Linien getrennt oder gekreuzt werden. Alle Längenmaße werden in Millimeter angegeben und ohne Einheit geschrieben.

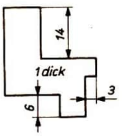
Maßlinien, Maßhilfslinien und Maßpfeile sind im Bild 8.4. gezeigt (Maßlinienabstände beachten!).



8.1. Maßeintragung zwischen zwei Körperkanten



8.2. Maßeintragung zwischen zwei Maßhilfslinien

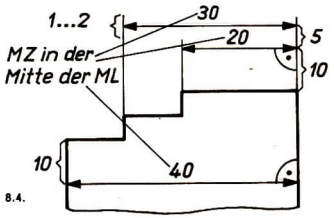


8.3. Maßeintragung zwischen Maßhilfslinie und Körperkante

Grundsätze

Maße sollen die Herstellung und Prüfung eines Gegenstandes ermöglichen, beziehungsweise seine Funktion gewährleisten (Bild 8.5.).

Für eine eindeutige Maßeintragung ist es günstig, **Maßbezugslinien** festzulegen. Das gilt besonders im Hinblick auf die **Koordinateneintragung** (Bild 8.6.), die mit dem steigenden Einsatz programmgesteuerter Maschinen immer mehr an Bedeutung gewinnt.



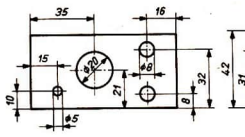
8.4.

Rundungen

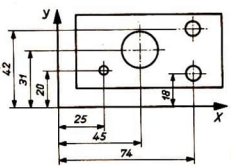
Bei Guß-, Biege- und Schnitteilen sowie bei Rohrleitungen und Schienen treten Rundungen auf. Für ihre Größe sind die Vorzugswerte nach TGL 0–250 zu verwenden, die aus der Reihe der Vorzugsmaße nach TGL 8250 entnommen sind (Übersichten 8.1. und 8.2.).

Das Maß für die Rundung wird durch eine als Halbmesser ausgeführte Maßlinie mit einem Pfeil am Kreisbogen gekennzeichnet; der Maßzahl wird stets ein R vorgesetzt.

Das Maß wird begrenzt durch den Mittelpunkt (er braucht nicht angegeben zu sein) und die Pfeilspitze.



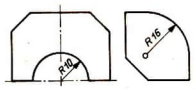
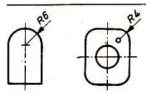
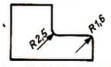
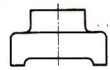
8.5.



8.6. für $x_1 = 10$ mm und $y_1 = 10$ mm

Vorzugszahlen für Konstruktions-Grundmaße			Vorzugszahlen für Rundungshalbmesser		
1	10	100	1	10	100
1,2	12	125			125
1,6	16	160	1,6	16	160
2	20	200		20	200
2,5	25	250	2,5	25	250
3	32	320		32	320
4	40	400	4	40	400
5	50	500		50	500
6	60	630	6	60	630
8	80	800		80	800

Übersicht 8.1. Vorzugsmaße und Vorzugswerte für Rundungen

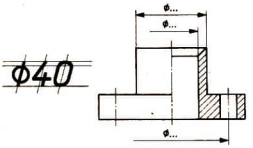
Beispiele	Kennzeichen	Merkmale
	Mittelpunkt als gekreuzte Mittellinie beziehungsweise als Kreis	ML, MPF und MZ[1] zwischen Mittelpunkt und Körperkante
 für R < 8		ML verlängert, MPF von außen an die Körperkante, MZ auf verlängerter ML
	Mittelpunkt nicht gekennzeichnet	MZ über ML oder gegenüber der MPF-spitze
 alle Rundungen R 2,5	Nicht einzeln bemaßt	Sammelangabe für mehrere gleiche Rundungen

Übersicht 8.2. Maßeintragung für Rundungen

1 ML: Maßlinie, MHL: Maßhilfslinie, MZ: Maßzahl, MPF: Maßpfeil

Kreisformen

Gegenstände mit kreisförmigen Querschnitten sind weit verbreitet. Bestimmte Funktionen sind stark an die Kreisform gebunden; so zum Beispiel die **rotierende Bewegung** (Lagerstellen, Antriebe, Transportmittel, Bild 9.1.); sie ist verbunden mit guten **Wartungs-** und **Entnahmeeigenschaften** bei Hohlformen (Kessel, Fässer, Teller, Bild 9.2.). Kreisformen sind **leicht herzustellen** (Drehen, Bohren, Schleuderguß). Oft haben kreisförmige Körper ein gefälliges Aussehen (Bild 9.3.). Die Kreisform wird stets durch ein Durchmesserzeichen vor der Maßzahl gekennzeichnet (Bild 9.4.)



9.4. Maßeintragung bei Kreisformen

Bild	Kreisform erkennbar	Kreisform ohne Maßeintragung nicht erkennbar

Durchmesserangaben können recht unterschiedlich ausgeführt werden; in den Bildern 9.5. bis 9.11. sind einige Möglichkeiten aufgeführt.

Bei genügendem Platz und wenn die Übersichtlichkeit nicht leidet; Maßpfeile von außen zur Vereinfachung. Lage der Maßlinie etwa 45° (Bild 9.5.).

Bei geringem Platz oder wenn die Übersichtlichkeit durch Eintragung wie in Bild 9.5. leiden würde (Bild 9.6.).

Bei geringem Platz zwischen den Maßhilfslinien; bei Maßen bis etwa 8 mm (Bild 9.7.).

Bei sehr geringem Platz, bei mehrstelligen Zahlensymbolen oder bei Maßen bis 5 mm (Bild 9.8.).

Bei sehr kleinen Durchmessern (Bild 9.9.).

Bei unvollständiger Kreisform (Bild 9.10.).

Bei Halbschnittdarstellungen (Bild 9.11.).

Lochtiefenangaben werden in den Bildern 9.12. und 9.13. dargestellt.

Durchgangsloch: Tiefe entspricht der Werkstückdicke;

Grundloch: als nutzbare Tiefe gilt Tiefe ohne Bohrkegel.

Schraffur für Maßzahl unterbrechen! Bohrkegel: 120° zeichnen! (Bild 9.12.)

Darstellung in einer Ansicht; Kreis ohne Tiefenangaben gilt als Durchgangsloch (Bild 9.13.).

Lochabstandsangaben werden in Bildern 9.14. bis 9.16. dargestellt. Als Lochabstand gilt immer der Abstand der Lochmitten.

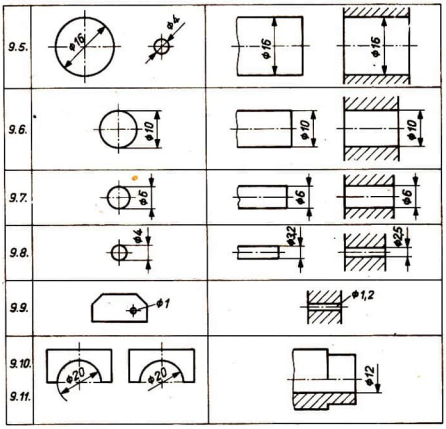
Symmetrielinie als Maßbezugslinie; Mittellinie als Maßhilfslinie – für Abstandsmaß unterbrochen (Bild 9.14.)!
Loch und Rundungen haben gleichen Mittelpunkt; Angabe R gilt als Abstand von beiden Kanten (Bild 9.15.).

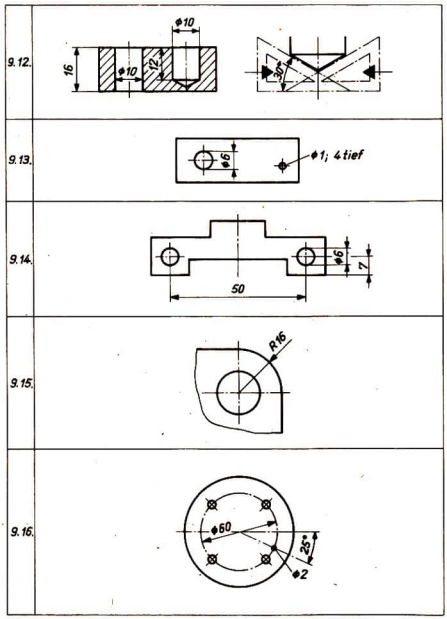
Löcher auf einem Teilkreis; Abstandsmaße sind Lochkreisdurchmesser und Winkelmaß, wobei offensichtliche gleichmäßige Abstände nicht bemaßt werden (zum Beispiel 45°, 60°, 90°, 120°; Bild 9.16.).

9.1. Rad mit Lagerstelle

9.2. Gefäßformen

9.3. Töpferscheibe mit Vase





Maßeintragung (3)

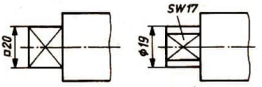
Standards:
TGL 9727, Blatt 3, Maßeintragung,
TGL 0-75 Senkungen

Quadratformen und Schlüsselflächen

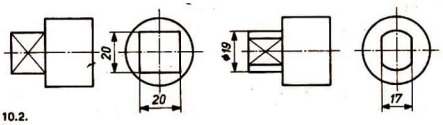
Das Quadratzeichen, das Diagonalkreuz und die Angabe „SW" für Schlüsselweiten vereinfachen die Darstellung von Werkstücken mit quadratischem Querschnitt beziehungsweise mit Schlüsselflächen.

Quadratform beziehungsweise Schlüsselweite sind ohne Bemaßung nicht erkennbar. Quadratzeichen sowie SW werden vor die Maßzahl gesetzt, das Diagonalkreuz muß gezeichnet werden (Bild 10.1.).

Quadratform und SW sind in zweiter Ansicht erkennbar; die Maße werden dort eingetragen. Das Diagonalkreuz kann gezeichnet werden (Bild 10.2.).



10.1.



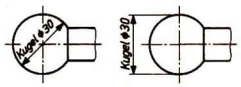
10.2.

Kugelformen

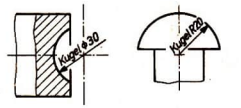
Kugelformen werden beispielsweise zur besseren Handhabung (Griffigkeit) verwendet, um mehrseitige Bewegung von Gelenken zu ermöglichen und zum Arbeitsschutz.

Voller oder fast voller Kreis; Durchmessermaß mit „Kugel" davor (Bild 10.3.).

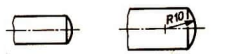
Kugelteilform: Durchmesser- beziehungsweise Radiusangabe (Bild 10.4.). Linsenenden bei Wellen, Schrauben oder ähnlichem ohne besondere Funktion werden meist nicht bemaßt! Wenn jedoch nötig, dann ohne „Kugel" (Bild 10.5.).



10.3.



10.4.



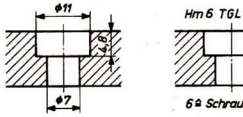
10.5.

Senkungen

Senkungen sind zylindrische oder keglige Erweiterungen von Bohrungen. Senkungen nehmen Schrauben- oder Nietköpfe auf oder entgraten Bohrungen.

Zylindrische Senkungen für Zylinderschrauben (H); m: mittel, 6: für Schraube M 6 (Bild 10.6.).

Keglige Senkungen für Senkschrauben (A), Linsensenkschrauben (B), Senkholzschrauben (D), Senkniete ($\alpha = 75°$) als Vorbereitung zum Nieten, Gewindeschneiden und Entgraten (Bild 10.7.).



10.6.

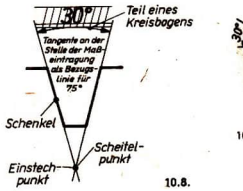
10.7.

Schräge Formen

Gegenstände mit schrägen Flächen werden entsprechend ihrer Funktion unterschiedlich bemaßt mit Längenmaßen (Bild 10.13.), mit Winkelmaßen (Bilder 10.9. und 10.10.), mit Angabe eines Maßverhältnisses oder mit einer Prozentangabe.

Winkel

Möglichkeiten der Maßeintragungen sind aus den Bildern 9.12. und 9.16. ersichtlich; Unterschiede zeigen die Bilder 10.8. und 11.3. und Beispiele die Bilder 10.7., 10.9. und 10.10.



10.8.

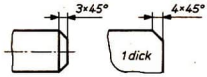
10.9. Profil einer Sprungschanze

Fasen

Fasen sind gebrochene, ehemals scharfe Kanten; sie geben ein besseres Aussehen (zum Beispiel bei Holzteilen), ermöglichen einen leichteren Zusammenbau (zum Beispiel Zusammensetzen von Plastrohren) und schützen vor Verletzungen.

Winkelmaß und Längenmaß (übliche Maßeintragung, Bild 10.11.). Vereinfachte Maßeintragung; nur für 45° (Bild 10.12.). Zwei Längenmaße; nicht üblich bei zylindrischen Teilen (Bild 10.13.).

Bei üblichen Entgratungs- und Anschnittfasen wird nicht bemaßt beziehungsweise die Gratfase nicht dargestellt.



10.12.

10.10.

10.11.

10.13.

Maßeintragung (4)

Maßstäbe

In Zeitungen, Zeitschriften und Büchern findet man eine Vielzahl von Fotografien und Zeichnungen, auf denen große Gegenstände abgebildet sind. Diese Gegenstände haben auf dem Bild ihre natürliche Form, sie sind aber verkleinert dargestellt.

Oft werden auch Gegenstände, damit man Einzelheiten besser erkennen kann, vergrößert dargestellt (zum Beispiel im Lehrbuch Biologie).

Auch für technische Zeichnungen sind häufig verkleinerte oder vergrößerte Abbildungen notwendig: Schiffe, Lokomotiven, Werkzeugmaschinen, Bauwerke, Bauteile der feinmechanischen und Rundfunkindustrie werden meist nicht in ihrer natürlichen Größe gezeichnet. Die Gegenstände werden dann in einem standardisierten Verkleinerungs- oder Vergrößerungsmaßstab dargestellt (Übersicht 11.1.).

Der Maßstab einer Zeichnung wird im Schriftfeld eingetragen (Bild 11.1.). Für die Berechnung der Abbildungsgröße gilt

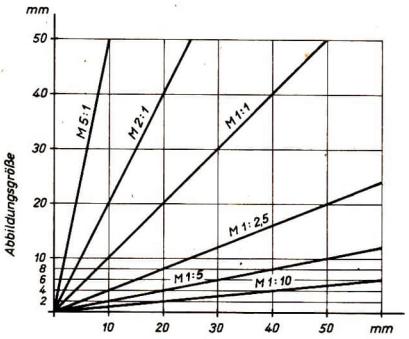
Abbildungsgröße = natürliche Größe × Maßstab.

Zur Erleichterung der Berechnungen kann ein Zeichenmaßstab (Bild 7.7.) oder ein Diagramm (Bild 11.2.) dienen.

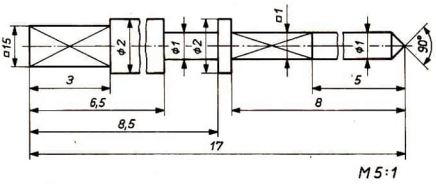
Standardisierte Maßstäbe für

Verkleinerungen			Vergrößerungen		
	1 : 2,5	1 : 5		2 : 1	5 : 1
1 : 10	1 : 20	1 : 50	10 : 1		
1 : 100	1 : 200	1 : 500	100 : 1		

Übersicht 11.1.



11.2.



11.3. Eintragung in Zeichnungen (Haupt- und Nebenmaßstab)

Toleranzangaben

Im Produktionsprozeß ist es nicht möglich und nicht nötig, ein absolut genaues Fertigungsmaß zu erreichen. Zu hohe Genauigkeitsanforderungen erhöhen den Aufwand an Werkzeugen, Prüfzeugen und Zeit. Für ein auf einer Zeichnung angegebenes Maß gilt daher eine geduldete Abweichung, die Toleranz (tolerare, lat.: dulden). Drei Möglichkeiten der Toleranzangaben werden unterschieden:

1. Keine unmittelbare Angabe der Toleranz (zum Beispiel bei der Aufzugswelle einer Taschenuhr, Bild 11.3.); es gilt dann TGL 2897 (Übersicht 11.2.).

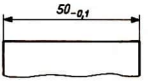
2. Zahlenmäßige Toleranzangabe (Bilder 11.4. bis 11.7.). Beide Abmaße werden über die Maßlinie hinter die Maßzahl gesetzt (Schrifthöhe 2 mm).

Die Tolerierung erfolgt in Fertigungsrichtung (Bilder 11.4. und 11.5.). Abstandmaße erhalten Plus-Minus-Abmaße (Bild 11.6.); möglich ist auch beispielsweise 30 $^{+0,2}_{-0,1}$.

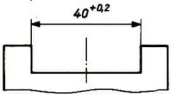
Abmaße für Winkel werden in der Einheit Minuten angegeben (Bild 11.7.).

3. Verschlüsselte Toleranzangabe nach TGL 0-7150; dieses kombinierte Buchstaben-Zahlen-System wird hier nicht behandelt.

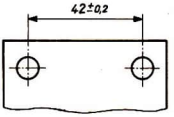
11.1. Eintragung des Maßstabes



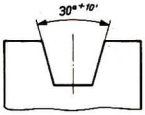
11.4. Außenmaß



11.5. Innenmaß



11.6. Abstandmaß



11.7. Winkelmaß

Nennmaßbereich (in mm)

1 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 100	über 100 bis 300	über 300 bis 1000	über 1000 bis 2000
± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2

zulässige Toleranz (in mm)

Übersicht 11.2. Auszug aus TGL 2897 – Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe, spanende Bearbeitung von Metallen, Genauigkeitsgrad mittel

Maßstab: 5:1 1:1

Aufzugswelle einer Taschenuhr

Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Linienarten** **Standardschrift**	Standards: TGL 9727, Blatt 1, Darstellungen allgemein, TGL 0-16 Schräge Schrift für Zeichnungen

Linienarten

Die Ausführung von Linien auf technischen Zeichnungen ist nach TGL 9727, Blatt 1, standardisiert; Übersicht 12.1. zeigt die wichtigsten Linienarten. Jede von ihnen hat einen bestimmten Anwendungsbereich:

d i c k e V o l l l i n i e für sichtbare Körperkanten,

S t r i c h l i n i e für verdeckte Körperkanten,

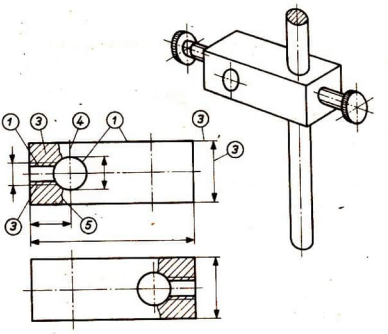
d ü n n e V o l l l i n i e für Maß- und Maßhilfslinien, für Schraffuren, für Außendurchmesser bei Innengewinden und für Innendurchmesser bei Außengewinden,

S t r i c h p u n k t l i n i e für Mittellinien, für Teilkreise und für Grenzlagen,

Freihandlinie (sie hat die Dicke einer dünnen Vollinie) für Bruchlinien, für Holzschraffuren, für Umgrenzungslinien und für aufgebrochene Darstellungen.

Außerdem können aus der Übersicht 12.1. die vier standardisierten Liniengruppen entnommen werden, ihre Benennung erfolgt nach der dicksten Linienart. Jede Zeichnung soll nur Linien einer Liniengruppe enthalten.

Bild 12.1. zeigt am Beispiel einer Kreuzklemme (Laborgerät) die Anwendung einzelner Linienarten.



12.1.

Linienarten in den Liniengruppen

dicke Vollinie	①	1,2	0,8	0,5	0,3
Strichlinie	②	0,6	0,4	0,3	0,2
dünne Vollinie	③	0,4	0,3	0,2	0,1
Strichpunktlinie	④	0,4	0,3	0,2	0,1
Freihandlinie	⑤	0,4	0,3	0,2	0,1

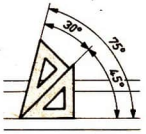
Liniengruppe 0,5 bevorzugt für A4

Übersicht 12.1. Linien für technische Zeichnungen

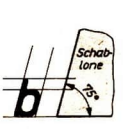
Standardschrift

Mit Hilfe einer einheitlichen Schrift wird auch die Verständigung eindeutiger. Standardschrift nach TGL 0-16 wird mit einem Bleistift Nr. 2 oder HB geschrieben. Formen, Abmessungen und Schreibweise sind auf der letzten Umschlagseite dargestellt.

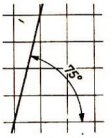
Möglichkeiten zur Konstruktion des 75°-Winkels zeigen die Bilder 12.2., 12.3., und 12.4. Angaben zur Größe und Anwendung der Schriftsymbole auf A 4 zeigt Übersicht 12.2. in Verbindung mit dem unten abgebildeten Schriftfeld (Bild 12.5.) und der Stückliste.



12.2. Winkel 75° mit Zeichendreiecken



12.3. Winkel 75° mit Schablone



12.4. Winkel 75° auf kariertem Papier

Symbol	Anwendung	Größe	Ort
Buchstabe	Benennung	5	Schr
	übrige Schriftfeldangaben	3	Schr
	übrige Stücklistenangaben	3	St
	besondere Maßangaben, wie dick, Senkung, Kugel, Kegel, Neigung und andere	3	Z
	besondere Darstellungsvermerke, wie Ansicht, Einzelheit, Schnitt und andere	3	Z
	ABC bei Schnittverlaufangaben	5	Z
	XYZ bei Einzelheit, Ansicht	5	Z
	Angaben zur Oberflächenbehandlung	3	Z
Zahl	Blattnummer, Hauptmaßstab	5	Schr
	Teilnummer	6	Z
	Maßzahlen	3	Z
	Nebenmaßstab, Klasse, Schule, Datum	3	Schr
	Stückzahl, Teilnummer, Werkstoffbezeichnung, Rohmaßangaben, Standardangaben	3	St
	Maßstab, Standardangaben	3	Z
Zeichen	▽~ an Linie, die die Fläche darstellt	3	Z
	▽~ als Sammelzeichen	5	Z
	∅□	5/7 von 3	Z

Erläuterung: Schr = Schriftfeld, St = Stückliste, Z = Zeichnung

Übersicht 12.2. Größe und Anwendung der Schriftsymbole (A 4)
12.5. Standardschrift auf einer Zeichnung

1	Zylinderschraube B	3	4S gal Ag 6	M 2×4 TGL 0-84
1	Kontaktstift A	2	Ms 58 TGL 10080	TGL 12962
1	Isolierkörper A	1	Thermoplast	TGL 12962
Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Sach-Nr.
Gezeichnet: 17.2.72		Polyt. Oberschule 22		Klasse 8
Geprüft:				
Maßstab: 1:1 1:2,5	Stecker A bl TGL 12762			12

Rundungen und Oberflächenangaben

In technischen Zeichnungen sind häufig Linienzüge mit gerundeten Übergängen zu konstruieren. Auf den Seiten 1, 2, 6 und 7 sowie auf dieser Seite sind verschiedene Beispiele gezeigt. Für das Zeichnen standardisierter Linien können Rundungsschablonen verwendet werden. Sollen Rundungslinien konstruiert werden, dann wird wie in Übersicht 13.1. vorgegangen.

Regeln zum Konstruieren und Zeichnen

1. Linien der Grundform zunächst bis zum Schnittpunkt durchziehen; harten und spitzen Bleistift verwenden.
2. Konstruieren der Parallelen im Abstand des Übergangsradius; ihr Schnittpunkt ist der Mittelpunkt der Rundungslinie.
3. Durch Fällen der Lote vom Parallelenschnittpunkt auf die Linien der Grundform werden die Anschlußstellen ermittelt.
4. Körperkanten nachziehen; zuvor nicht benötigte Linien radieren; Konstruktionslinien können stehenbleiben.

(Maßeintragungen an Rundungen siehe Seite 9.)

Oberflächenzeichen

Wenn an die Oberflächengüte von Maschinenteilen, Möbeln, Gebäuden, Straßen usw. besondere Qualitätsforderungen gestellt werden, dann ist das standardgerecht auf den Zeichnungen zu vermerken.

Dabei ist zu beachten, daß Oberflächenzeichen keine Auskunft über die Herstellung der Oberfläche geben. In TGL 0–140, Bl. 2, werden die Symbole sowie ihre Eintragung erläutert.

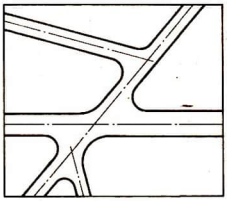
Das Eintragen in die Zeichnungen zeigt Bild 13.3. Die überwiegende Beschaffenheit der Oberfläche wird durch ein herausgezogenes Zeichen angezeigt (Bild 13.4.). Weniger häufige Zeichen stehen in Klammern dahinter und an den entsprechenden Flächen (Bild 13.5.).

Benennung	Zeichen	Merkmale
ohne Angaben		Keine Ansprüche an die Gleichförmigkeit und Glätte einer Oberfläche; zum Beispiel beim Gießen, Walzen, Schmieden, Sägen
Bogenlinie		Höhere Ansprüche an die Oberflächengüte, wie sie durch besondere Sorgfalt erreicht wird; zum Beispiel sauber Gießen, Glattwalzen, Feinschmieden
ein Dreieck		Geringwertige Oberfläche, Bearbeitungsspuren dürfen fühlbar und mit bloßem Auge deutlich sichtbar sein; zum Beispiel Drehen, Bohren, Fräsen
zwei Dreiecke		Mittelwertige Oberfläche, Bearbeitungsspuren dürfen nicht mehr fühlbar und mit bloßem Auge kaum noch sichtbar sein; zum Beispiel Feindrehen, Schlichtfeilen
drei Dreiecke		Hochwertige Oberfläche, Bearbeitungsspuren dürfen weder fühlbar noch sichtbar sein; zum Beispiel Feinschleifen

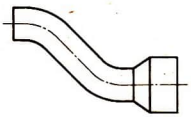
Übersicht 13.2. Darstellung und Merkmale der Oberflächengüten

Wortangaben

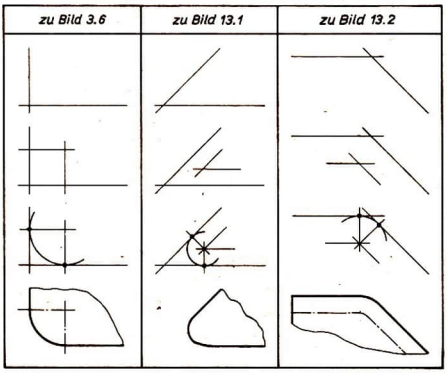
Häufig ist eine besondere Behandlung oder Bearbeitung der Oberflächen notwendig; die dazu notwendigen Wortangaben werden stets so formuliert, als sei der Arbeitsgang bereits vollzogen (Bild 13.6.).



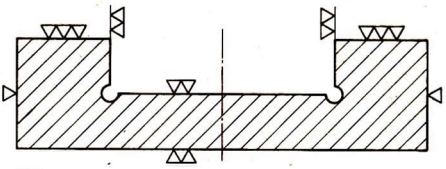
13.1. Straßenkreuzung



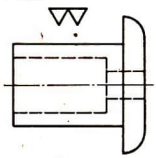
13.2. Abflußrohr, Form B



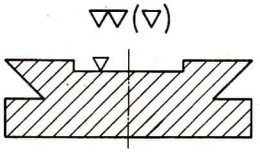
Übersicht 13.1. Konstruktion von Rundungslinien



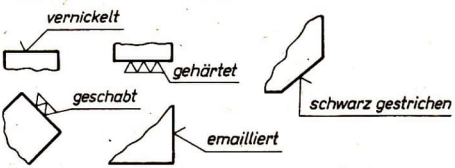
13.3.



13.4.



13.5.



13.6. Wortangaben

Schnittdarstellung

Die Regeln der Schnittdarstellung ermöglichen, vielgestaltige Innenformen zeichnerisch sichtbar zu machen und Maßeintragungen an sonst verdeckten Körperkanten vorzunehmen. Besonders bei Werkstücken mit Hohlräumen, wie z. B. Gehäusen, Bohrplatten, Buchsen, Ventilen, müßten sonst zum Darstellen der inneren Formen viele verdeckte Kanten mit gestrichelten Linien eingezeichnet werden. Man denkt sich dazu einen Gegenstand an einer bestimmten Stelle aufgeschnitten. Die Schnittebene liegt stets senkrecht zur Zeichenebene (Bilder 14.1. bis 14.4.).

Vollschnitt

Anwendung: Innenform soll über vollständigen Querschnitt sichtbar werden. Durch einen Vollschnitt allein oder in Verbindung mit weiteren Ansichten kann ein Gegenstand eindeutig dargestellt werden (Bilder 14.1., 14.5. bis 14.8.).

Halbschnitt

Anwendung: Bei symmetrisch liegenden Innen- und Außenformen, die so vielgestaltig sind, daß beide sichtbar dargestellt werden müssen; eine Ansicht wird dabei eingespart (Bilder 14.2. und 14.10.).

Teilschnitt

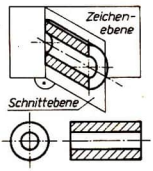
Anwendung: Wenn keine Notwendigkeit besteht, einen vollständigen Querschnitt sichtbar zu machen, sondern nur den Teil, der eine Innenform enthält; stets in Verbindung mit der Ansicht, welche die Schnittverlaufangabe trägt. Der Teilschnitt ist also nicht in der vollständigen Ansicht enthalten (Bild 14.3.).

Aufgebrochene Darstellung

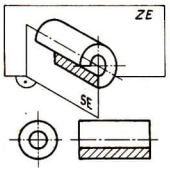
Anwendung: Innenform soll am Teilstück einer vollständigen Ansicht sichtbar werden (Bilder 14.4., 14.9. und 14.11.).

Regeln für die Schnittdarstellung

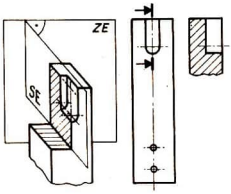
1. Die Flächen, die durch das „Aufschneiden" entstanden sind, werden durch eine Schraffur (45°, dünne Vollinie) gekennzeichnet (siehe auch Seite 15).
2. Alle Schnittflächen eines Werkstückes sind in gleicher Richtung und in gleichem Abstand zu schraffieren (Bilder 14.5. und 14.7.).
3. Die zu dem Schnitt gehörenden Ansichten werden so gezeichnet, als wäre der Gegenstand nicht geschnitten (Bild 14.5.).
4. Der Schnittverlauf ist nicht zu kennzeichnen, wenn die Lage der Schnittebene eindeutig ist (Bild 14.5.). In anderen Fällen wird der Schnittverlauf ähnlich Bild 14.3. oder zusätzlich durch Buchstaben gekennzeichnet.
5. Verbindungsteile, wie Schrauben und Stifte, aber auch andere in der Schnittebene liegende Vollkörper, wie Wellen, Säulen, Speichen, Rippen u. ä., werden nicht geschnitten dargestellt (Bilder 14.7. und 14.10.).
6. Für Maßzahlen, Oberflächenzeichen und Beschriftungen wird die Schraffur unterbrochen.
7. Strichlinien für verdeckte Körperkanten fallen in Schnittflächen und in der Ansichtshälfte des Halbschnittes fort (Bilder 14.5., 14.9. und 14.10.).
8. Beim Halbschnitt ist die Mittellinie die Begrenzung zwischen Schnitt- und Ansichtshälfte (Bilder 14.2., 14.9. und 14.10.).



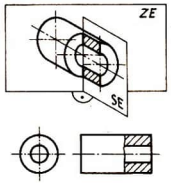
14.1. Vollschnitt



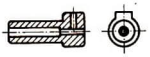
14.2. Halbschnitt



14.3. Teilschnitt

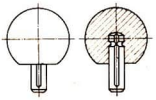


14.4. Aufgebrochene Darstellung



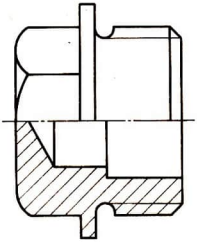
14.5. Isolierkörper für einen Stecker

14.6. Drahtseil mit Hanfseele

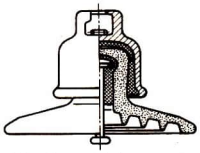


14.7. Kugelgriff

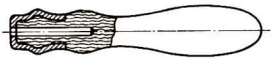
14.8. Winkelstützmauer für Bahnsteigkante



14.9. Verschlußstopfen



14.10. Kappenisolator



14.11. Feilenheft

Bruchlinien
Stoffkennzeichnung

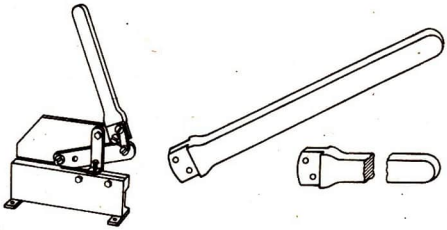
Standards:
TGL 9727, Blätter 1 und 4, Zeichnungen,
TGL 7279 Bauelemente

Bruchlinien

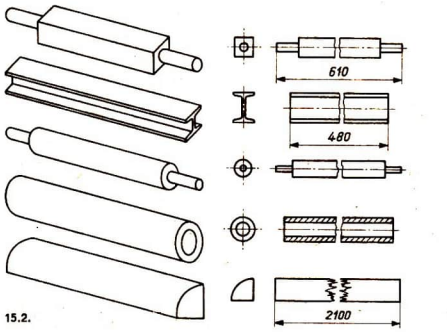
Lange Werkstücke, Bauteile oder andere Gegenstände lassen sich verkürzt abbilden, wenn das fortgelassene Stück die gleiche Querschnittsform hat (Bild 15.1.) und keine Besonderheiten aufweist (zum Beispiel Bohrungen, Aussparungen, Fasenkanten).

Diese „abgebrochene" Darstellung wird bei Achsen, Wellen, Stahl- oder Betonträgern, Rohren, Leisten, Schienen, Brettern und Balken angewendet. Bild 15.2. zeigt die Besonderheiten dieser Darstellungsart; nachfolgend sind einige Regeln genannt:

1. Anfang und Ende des Gegenstandes sind stets zu zeichnen.
2. Bruchlinien sind dünne Freihandlinien, die annähernd parallel zueinander und senkrecht zur Körperkante verlaufen.
3. Werkstücke aus Holz erhalten eine dem Bruchaussehen des Holzes entsprechende Zackenlinie.
4. Maßeintragungen erfolgen wie in Bild 15.2.; die Maßzahl hat die wirkliche Länge anzugeben.



15.1. Hebel einer Handblechschere



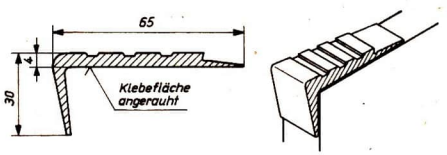
15.2.

Stoffkennzeichnung durch Schraffuren

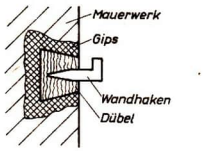
Schnittflächen werden im allgemeinen ohne Rücksicht auf die Stoffart wie in den Bildern 14.1. bis 14.11. und 15.3. schraffiert.

Nur in Zeichnungen, in denen mehrere Stoffe nebeneinander dargestellt sind, werden zur besseren Unterscheidung der Stoff- oder Qualitätsunterschiede verschiedene standardisierte Schraffuren angewendet (Bilder 15.4. bis 15.6.). Stoffe, für die keine standardisierten Schraffuren vorgesehen sind, können ähnlich wie in Bild 15.7. gekennzeichnet werden. Beide Darstellungen ersetzen jedoch keine präzisierten Wortangaben im Schriftfeld oder in der Stückliste (siehe auch Seite 12).

Übersicht 15.1. zeigt die wichtigsten Schraffuren nach TGL 9727, Blatt 4.



15.3. Stoßkante aus Plast für Treppenstufe nach TGL 7279

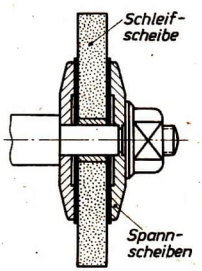


15.4. Holzdübel im Mauerwerk

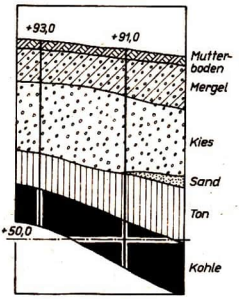
15.5. Lupe

Werkstoff	Darstellung	Werkstoff	Darstellung
Metallische Werkstoffe (Stahl, Stahlguß, Grauguß, Kupfer, Bronze, Messing, Zink, Leichtmetall)		Gesinterte Werkstoffe (Schleifscheiben) Maniperm	
Nichtmetallische Werkstoffe (Filz, Fiber, Gummi, Leder, Plaste, Füllstoff)		Ziegelmauerwerk	
Elektrische Wicklungen		Unbewehrter Beton	
Durchsichtige und durchscheinende Werkstoffe (Glas, Zellon, Zelluloid)		Erdreich	
Holz (Hirnholz, Längsholz)		Flüssigkeiten	

Übersicht 15.1.



15.6. Schleifspindel



15.7. Bohrlochprofil für den Bergbau

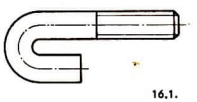
Gewindedarstellung

Zur Vereinfachung von häufig wiederkehrenden und komplizierten Darstellungen wie Gewinde, Zahnräder und Rohrleitungen werden Sinnbilder verwendet.

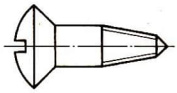
Für Gewinde gilt nach TGL 9727 eine dünne Vollinie als Symbollinie. Die Bilder

16.1.: Steinschraube nach TGL 0-529,
16.2.: Holzschraube,
16.3.: Schraubdeckel,
16.4.: Glühlampe mit gepreßtem Sockel und
16.5.: Schutzglocke für Waschraumleuchte

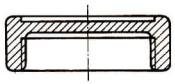
lassen erkennen, daß die sinnbildliche Darstellung überall dort verwendet wird, wo Befestigungs- oder Bewegungsgewinde darzustellen sind.



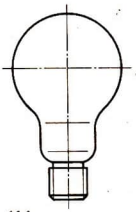
16.1.



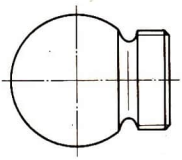
16.2.



16.3.



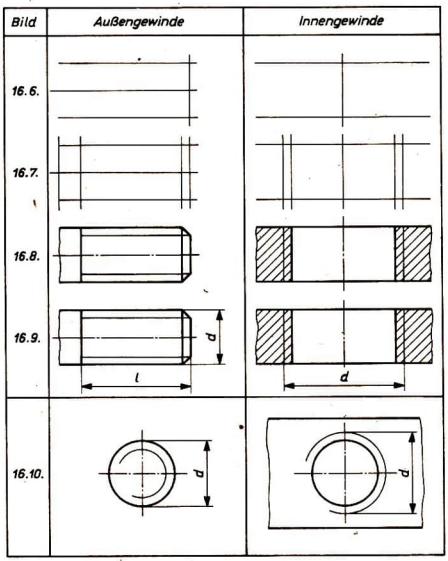
16.4.



16.5.

Regeln zum Konstruieren und Zeichnen

1. Hauptachsen und Gegenstandsumrisse andeuten (Bild 16.6.).
2. Gewindesymbollinie andeuten (Bild 16.7.).
   Beachte: Auf Zeichnungen stets Kerndurchmesser
   $d_k = 0{,}8\ d$!
3. Gegebenenfalls radieren, Linien nachziehen (Bild 16.8.).
   Beachte: Gewindesymbollinie: dünne Vollinie,
   Gewindeende: dicke Vollinie.
4. Maße eintragen (Bild 16.9.).
5. Bei Blickrichtung längs der Gewindeachse besteht die Symbollinie aus einem 3/4-Kreis (dünne Vollinie, Bild 16.10.).



Schraubverbindungen

Aus den vielfältigen Möglichkeiten der Schraubverbindungen werden einige Beispiele aufgeführt:

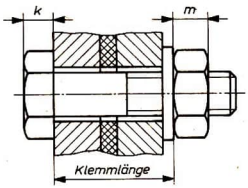
Schraubverbindung aus dem Maschinenbau. Die Zahlenwerte sind aus dem Aufgabenblatt 13, Seite 29, zu entnehmen. Für die Konstruktion der Rundungen an Schraubenkopf und Mutter sind günstig Schablonen zu verwenden (Bild 16.11.).

Vereinfachte Darstellung, wie sie beim Skizzieren angewendet werden kann (Bild 16.12.).

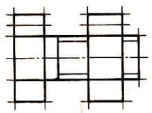
Für Erklärungen oder zum Ermitteln der günstigsten Lösung eignen sich Prinzipdarstellungen, auf denen wegen der größeren Deutlichkeit auch eine auffallendere Gewindelinie gewählt werden kann, wie zum Beispiel bei dieser Spindelpresse (Bild 16.13.).

Bei Kleingewinden genügt oft schon eine Schreibweise, aus der Nenndurchmesser und Tiefe zu entnehmen ist. Von der Gewindeachse ist ein schräger Bezugsstrich zum Wort zu ziehen (Bild 16.14.).

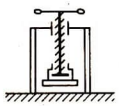
Bei umfangreichen Zeichnungen mit verschiedenartigen Gewinden können Sinnbilder (zum Beispiel aus der Reihe M 8 bis M 36) verwendet werden (Bild 16.15.).



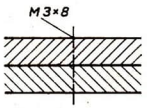
16.11. Schraubverbindung (k = Kopfhöhe, m = Mutternhöhe)



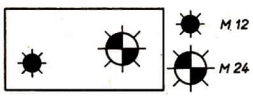
16.12.



16.13.



16.14.



16.15.

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 1

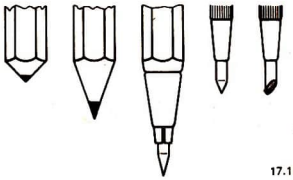
Verschlußdeckel für Maschinengehäuse

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

1. Nenne die auf Bild 9.13. verwendeten Linienarten!
2. Welche anderen Linienarten gibt es? Beachte Seite 12!
3. Erkläre die Bedeutung des Sterns vor dem Symbol TGL 9727! Beachte Seite 1!
4. Stelle Anwendungsbereiche für Technische Zeichnungen zusammen! Orientiere dich an den Bildern 2.1., 3.6., 6.1., 13.1., 15.3. und 15.7.!
5. Welche Informationen können aus Bild 1.4. entnommen werden?
6. Kennzeichne in Bild 17.1. den richtigen Bleistift- und Zirkelminenanschliff! Beachte Seite 5!
7. Nenne die wichtigsten Grundsätze der Maßeintragung! Beachte Seite 5!
8. Erkläre die Unterschiede zwischen Skizzieren und Zeichnen! Vergleiche deine Antworten mit den Hinweisen auf Seite 3!
9. Welche Größenverhältnisse sind beim Schreiben von schräger Standardschrift einzuhalten? Beachte die letzte Umschlagseite!

Benennung	Aussehen
2.1.	13.1.
3.6.	15.3.
6.1.	15.7.



17.1.

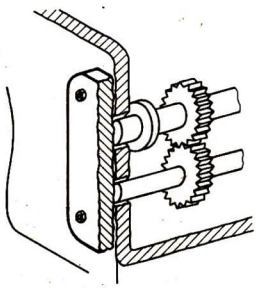
Skizziere, zeichne und konstruiere!

10. Fertige als erstes Blatt deines Sammelhefters ein Inhaltsverzeichnis an! Beachte Bild 3.7.!
11. Teile ein kariertes Zeichenblatt nach dem Muster von Bild 3.1. ein und
12. skizziere im oberen Teil dieses Blattes 12 dünne Vollinien, etwa 140 mm lang, Abstand jeweils 5 mm!
13. Verwandle jeweils drei davon in dicke Vollinien, Strichlinien und Strichpunktlinien! (Dieses „Gültigmachen" von Linien entspricht der Reihenfolge beim Skizzieren.)
14. Um Maschinen und Baugruppen einfacher montieren, demontieren oder reparieren zu können, werden Gehäuse mit Öffnungen versehen, die sich später durch Anschrauben von Verschlußdeckeln schließen lassen. Eine dazwischengelegte Dichtung aus Kautasit, Pappe oder Papier verhindert das Austreten von Schmierstoff. Skizziere den in Bild 17.2. dargestellten Verschlußdeckel in einer Ansicht! Beachte Seite 3!
15. Schreibe in Standardschrift:
    Technisches Zeichnen
    Klassen 7 und 8
    Verwende die Lineatur auf der letzten Umschlagseite!
16. Fülle das Schriftfeld aus! Hilfslinien nicht vergessen!

Skizzieren	Zeichnen

Erweitere dein Wissen!

17. Fertige ein Modell dieses Verschlußdeckels an (gegebenenfalls im vergrößerten Maßstab)!
18. Fertige die Zeichnung für eine 2 mm dicke Dichtung für den Verschlußdeckel an, deren Außenrand 1,5 mm überstehen soll und deren Löcher im Durchmesser 1,5 mm größer sind!
19. Berechne das Volumen des vorgearbeiteten Verschlußdeckels! (Vernachlässige dabei die abgerundeten Ecken und die Bohrungen.)
20. Untersuche, welche anderen Möglichkeiten der Befestigung von Verschlußdeckeln gegeben sind!
    (Hinweis: Untersuche z. B. Nähmaschinen, betrachte Abzweigdosen und Werkzeugmaschinen!)
21. Erkundige dich, unter welchen Bedingungen Verschlußdeckel mit dem Gehäuse verschraubt sein müssen!



17.2.

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 2

Etagenbock für eine Spannvorrichtung

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

(Verwende beim Lösen der Aufgaben die Seiten 6 und 7!)

1. Nenne die drei gebräuchlichsten Abbildungsverfahren!
2. Bestimme die Abbildungsverfahren für die Bilder 1.5., 6.4., 6.8., 7.4. und 12.1.!
3. Welches Verfahren sollte beim perspektivischen Skizzieren auf dem Papier oder auf der Wandtafel angewendet werden? Begründe deine Antwort!
4. Worin besteht das Abbildungsprinzip der beiden ISO-Verfahren? Beachte die Bilder 7.1. und 7.2.!
5. Führe das ISO-E-Verfahren an der Tafel vor!
6. Nenne Anwendungsbeispiele für das ISO-E-Verfahren! Beachte Seite 7!
7. Kennzeichne in Bild 7.4. die Lage der Ansichten mit folgenden Kurzzeichen:
   Vo: Vorderansicht — Sl: Seitenansicht von links
   Dr: Draufsicht — Sr: Seitenansicht von rechts
   Un: Untersicht — Rü: Rückansicht
8. Welche Ansichten zeigen die Bilder 7.5. und 7.6.?

Skizziere, zeichne und konstruiere!

9. Um Werkstücke genau bearbeiten zu können, ist ihre sichere Befestigung auf dem Arbeitstisch der Werkzeugmaschine notwendig. Eine häufig angewandte Form ist das Festspannen mit einem Spanneisen. Zum Ausgleich des Höhenunterschiedes werden standardisierte Vorrichtungsbauteile verwendet; hier der Etagenbock VUB-23 (Bilder 18.1. und 18.2.).

   Skizziere den Etagenbock VUB-23 in den 6 Ansichten nach dem ISO-E-Verfahren! Kennzeichne die Ansichten in Standardschrift! Beachte: A 4-Format in Querlage verwenden!

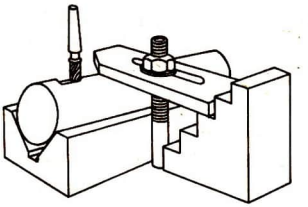
10. Bestimme die Punkte 1 in Vo, Sl und Dr,
    2 in Sl, Rü und Dr,
    3 in Vo, Dr und Sr;
    die Kanten a in Dr und Rü,
    b in Sl,
    c in Vo und Sl;
    die Fläche A in Vo!
11. Umrande die notwendigen Ansichten durch farbige Vollinien!
12. Fülle das Schriftfeld aus! Beachte Seiten 3 und 4!
13. Skizziere den Etagenbock VUB-23 als Schaubild in schräger Parallelprojektion! Radiere die Konstruktionslinien nicht aus! Beachte die Einhaltung der Winkel und die Verkürzung der Kanten!

Erweitere dein Wissen!

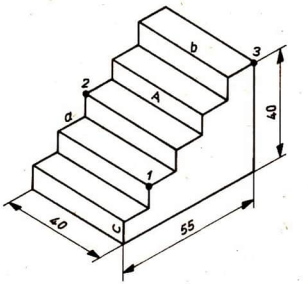
14. Laß dir während des Unterrichtstages in der Produktion eine Spannvorrichtung zeigen, und frage nach dem Einsatz von Vorrichtungsbaukästen!
15. Erläutere das ISO-A-Verfahren an der vereinfachten Darstellung eines Hauses (Bild 18.4.)! Verwende für die Erklärung das Bild 7.2.!
16. Entwirf die Abwicklung für die kleine Pappschachtel (Bild 18.5.), und fertige sie an!
17. Berechne den Materialbedarf in cm² (ohne Falze)!
18. Biege den in drei Ansichten dargestellten Gegenstand aus Draht (Bild 18.3.), und skizziere ihn perspektivisch! Beachte Bild 6.3.!

ISO-E: _____

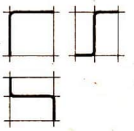
ISO-A: _____



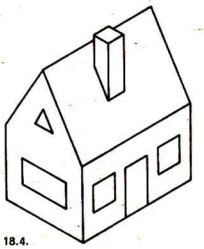
18.1.



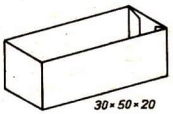
18.2.



18.3.



18.4.



18.5.

Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Aufgabenblatt 3** **Kern eines Fernsehtransformators**	Datum: Name: Klasse:

Lies und kontrolliere!

(Verwende beim Lösen der folgenden Aufgaben die Seiten 6 und 7!)

1. Bestimme die Abbildungsverfahren auf den Bildern 19.1. und 19.2.!

   Fernsehgerät: _____
   Stuhl: _____
   Begründe deine Antwort!

2. Benenne die mit Nummern gekennzeichneten Ansichten auf den beiden Bildern!

   1. _____ 5. _____
   2. _____ 6. _____
   3. _____ 7. _____
   4. _____ 8. _____

3. Äußere dich, welche Ansichten für das eindeutige Erkennen der Gegenstände notwendig wären!

(Beachte beim Lösen der nächsten Aufgaben den letzten Absatz!)

4. Wofür werden U-Kerne (Bild 19.3.) verwendet?
5. Aus welchen geometrischen Grundformen setzt sich der U-Kern zusammen?

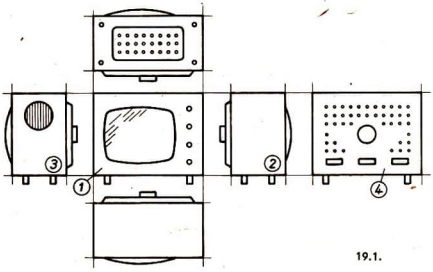
Skizziere, zeichne und konstruiere!

6. Entwirf auf einem Skizzenblatt den U-Kern in sechs Ansichten nach dem ISO-E-Verfahren!
7. Welches Konstruktionsprinzip nach Aufgabe 6 bietet sich hierfür an?
8. Umrande die notwendigen Ansichten durch farbige Vollinien!
   Begründe deine Auswahl:
9. Zeichne den U-Kern in dimetrischer Parallelprojektion! Beachte die Einhaltung der Winkel und die Verkürzung der Kanten!
10. Suche drei Lösungsmöglichkeiten für die Vorderansicht aus den gegebenen Ansichten in Bild 19.4.!

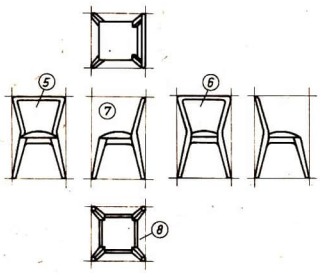
Erweitere dein Wissen!

11. Fertige ein Modell des U-Kerns aus Holz, Gips oder aus Plastilin an!
12. Sammle technische Gegenstände, für deren eindeutige Abbildung drei oder mehr Ansichten benötigt werden!
13. Erläutere das Abbildungsprinzip, das einem Ausschneidebogen zugrunde liegt!
14. Entwirf einen Ausschneidebogen für das Haus auf Bild 18.4.!

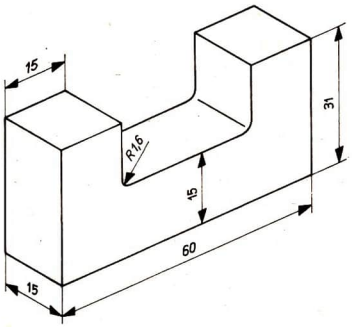
Zwei U-Kerne, wie im Bild 19.3. zusammengesetzt, bilden den Kern eines Transformators (zum Beispiel eines Fernsehgerätes).
Der für die Kerne benötigte magnetische Werkstoff Manifer wird im VEB Keramische Werke Hermsdorf hergestellt. Manifer zählt zu den wichtigsten magnetischen Werkstoffen für Bauelemente der drahtlosen und drahtgebundenen Nachrichtentechnik. Manifer besteht im wesentlichen aus Eisenoxid, Manganoxid, Mangancarbonat und Zinkoxid. Die Rohstoffe werden in einer Trommelmühle unter Wasserzusatz gemahlen und gemischt; dann getrocknet und bei 1000 °C gebrannt; danach wieder zerkleinert und in einer Presse geformt. Seine endgültige Form erhält der Werkstoff durch Glattbrand im Tunnelofen.



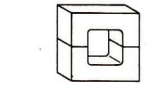
19.1.

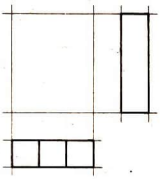


19.2.



19.3.

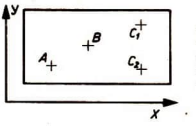



19.4.

Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Aufgabenblatt 4** **Elemente der Maßeintragung**	Datum: Name: Klasse:

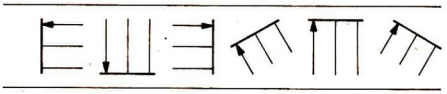
Lies und kontrolliere!
(Verwende beim Lösen der folgenden Aufgaben die Seite 8!)

1. Welche Elemente werden zur Eintragung von einfachen Längenmaßen benötigt?
2. Mit welcher Strichdicke werden die Maßlinien und Maßhilfslinien gezeichnet (siehe Seite 12!)?
3. Gib drei Möglichkeiten der Anordnung der Maßlinien an!
4. Wie groß werden Maßzahlen geschrieben (siehe Seite 12!)?
5. Von welcher Seite müssen Maßzahlen lesbar sein?
6. Wie groß muß der Abstand der ersten Maßlinie von der Körperkante mindestens sein?
7. Welche Maße der Werkstücke in den Bildern 8.1., 8.2. und 8.3. stehen
   a) innerhalb der innen angesetzten Maßpfeile,
   b) innerhalb der außen angesetzten Maßpfeile,
   c) außerhalb der außen angesetzten Maßpfeile?
   Trage die Werte in Übersicht 20.1. ein!
8. Bestimme in Bild 20.1. die Größe des Loches B und seinen Abstand von der x-Achse und der y-Achse! Trage die Werte in Übersicht 20.2. ein!
9. Nenne zwei Möglichkeiten der Dickenangabe!
10. Welche Besonderheiten der Maßeintragung zeigt Bild 2.2.?



	ϕ	X	Y
A	5	25	20
B	20	45	31
C1	8	74	42
C2	8	74	18

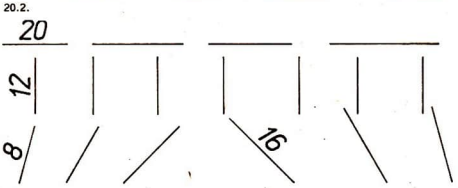
20.1.



20.2.

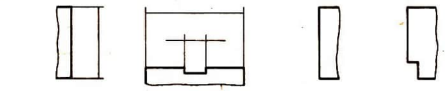
Skizziere, zeichne und konstruiere!

11. Übe das Antragen von Maßpfeilen! Benutze dazu Bild 20.2.!
12. Übe das Eintragen von Maßzahlen! Benutze dazu Bild 20.3.! Verwende Vorzugsmaße (siehe Seite 8!)!
13. Übe das Zeichnen von Maßlinien! Benutze dazu Bild 20.4.!
14. Übe das Antragen von Maßhilfslinien und Maßlinien! Benutze dazu Bild 20.5.!
15. **Trage folgende Maße standardgerecht in Bild 20.6. ein: 22 mm, 14,2 mm, 10 mm, 6,8 mm!**



20.3.

20.4.

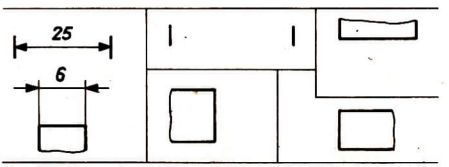


20.5.

Erweitere dein Wissen!

Trotz feststehender Regeln für die Maßeintragung kann die Anordnung der Maße unterschiedlich vorgenommen werden. Das richtet sich beispielsweise nach der Funktion, der Teilform, der Herstellung und dem Platzbedarf.

16. Nimm die Maßeintragung für das im Bild 8.1. abgebildete Werkstück zweimal vor! Wähle für die zweite Ausführung eine andere Anordnung der Maße!
17. Nimm Einblick in eine Bauzeichnung! Halte die Unterschiede zu anderen Zeichnungen in der Maßeintragung schriftlich fest!



20.6.

a						
b						
c						

Übersicht 20.1.

Größe	
Abstand von x-Achse	
Abstand von y-Achse	

Übersicht 20.2.

Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Aufgabenblatt 5** **Verfahren der Maßeintragung**	Datum: Name: Klasse:

Lies und kontrolliere!

Zur Verständigung über die Form des Gegenstandes ist es notwendig, daß jeder unter einem bestimmten Begriff das gleiche versteht (Bilder 21.1. und 21.2.)!

1. Erläutere die Form der Gegenstände in den Bildern 21.4. und 8.1.!
2. Erläutere die geforderte Oberflächengüte der einzelnen Flächen des im Bild 13.3. dargestellten Werkstücks!

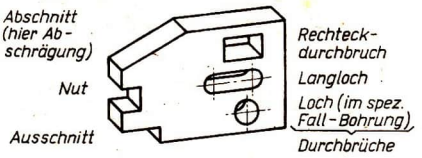
21.1. Prismatische Gegenstände

Skizziere, zeichne und konstruiere!

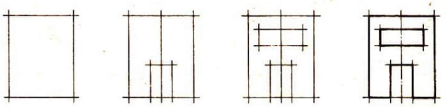
Bei der Darstellung eines Gegenstandes geht man in der Regel so vor, daß man den Grundkörper um eine Einarbeitung nach der anderen „abbaut", auch wenn das, wie z. B. bei Preß- und Gußteilen, nicht mit dem Fertigungsablauf übereinstimmt (Bild 21.3.).

Obwohl die Maße in der abgebildeten Reihenfolge benötigt werden, ist es doch zweckmäßiger, bei ihrer Eintragung umgekehrt vorzugehen (Bild 21.4.):

1. Letzte Einarbeitung (Durchbruch)
   Größe g: Breite und Länge (1 g), Dicke (durchgehend, also Dicke des Grundkörpers),
   Lage 1: 1 l, seitlich eindeutig durch Symmetrieachse.
2. Vorletzte Einarbeitung (Nut)
   Größe g: Breite und Länge (2 g), Dicke wie bei 1.,
   Lage 1: nicht notwendig, da symmetrisch und von außen beginnend.
3. Grundkörper (keine Einarbeitung mehr)
   Größe g: Breite, Länge und Dicke (3 g).
4. Übe die Maßeintragung nach Bild 21.4. an den in den Bildern 8.1., 8.2. und 8.3. dargestellten Werkstücken!
5. Übe die Maßeintragung nach Bild 21.4. an dem in Bild 21.5. dargestellten Werkstück!



21.2. Einarbeitungen

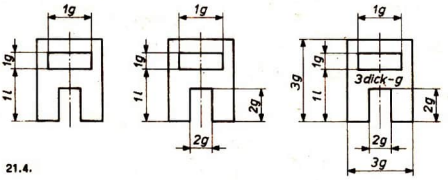


21.3.

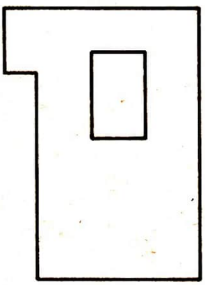
Erweitere dein Wissen!

Die Großplatte (Bild 21.6.) ist im Maßstab 1 : 100 dargestellt. Die Maße können ausnahmsweise aus der Zeichnung entnommen werden. Als x-Achse soll die untere, als y-Achse die linke Werkstückkante gelten.

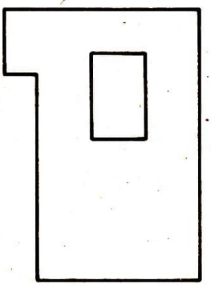
6. Nimm die Maßeintragung an dem Werkstück in Bild 21.6. nach der Koordinatenmaßeintragung vor!



21.4.



21.5. Großplatte für Wohnungsbau



21.6.

x_1	
x_2	
x_3	
x_4	
y_1	
y_2	
y_3	
y_4	

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 6

Niederhalter einer Handhebelschere

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

Beim Trennen von Blechen, Papp- oder Plasttafeln mit Handhebelscheren besteht die Gefahr, daß sich die Tafel aufrichtet und zwischen den beiden Schermessern festklemmt. Um das zu verhindern, ist auf der Seite des Untermessers ein Niederhalter angebracht (Bild 22.1.), der in einer Führung auf die Tafeldicke eingestellt werden kann. (In der Darstellung der Führung wurden das Gewinde für die Feststellschraube, die Befestigungsbohrung und die Bohrung für den Niederhalter fortgelassen, Bild 22.2.).

1. Bestimme aus der Zeichnung die geforderten Werte!
2. Übertrage die Ecken e 1, e 2 und e 3, die Kante a und Fläche A in die anderen Ansichten!

   Beachte: Verdeckt liegende Ecken, Kanten und Flächen werden in Klammern gesetzt: (e), (a), (A)!)

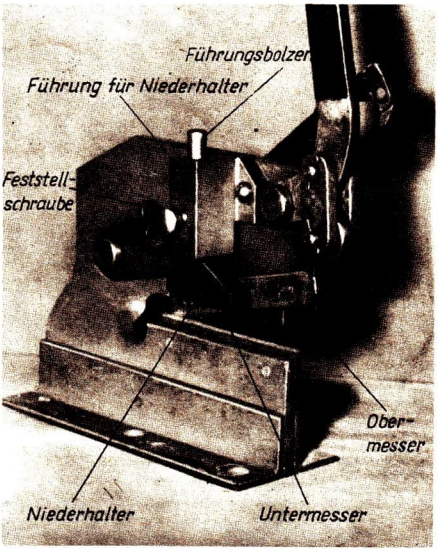
Skizziere, zeichne und konstruiere!

Der Niederhalter besteht aus dem Niederhalterfinger (unsymmetrisch) und dem Führungsbolzen (∅ 12)! Beide Teile werden miteinander verschweißt!

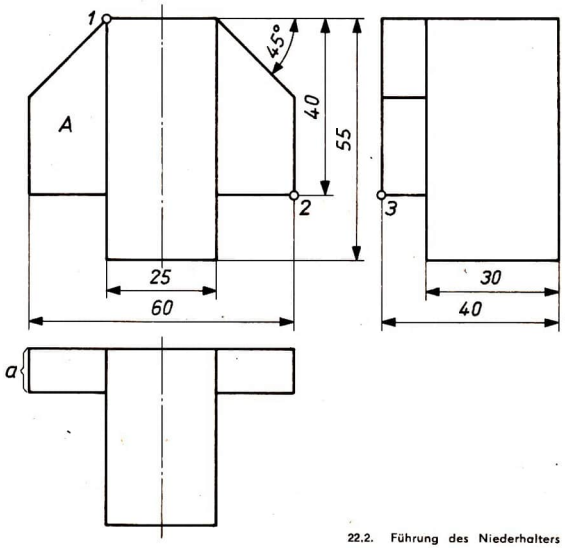
3. Skizziere die Einzelteile in den notwendigen Ansichten mit allen Angaben für die Herstellung!
4. Skizziere den Niederhalter in einer Ansicht! Erkundige dich nach der Darstellung der Schweißnaht!
5. Fertige eine technische Zeichnung des Niederhalters an!

Erweitere dein Wissen!

6. Fertige ein Holzmodell des Niederhalters!
7. Erkundige dich nach anderen Ausführungen des Niederhalters von Hebelscheren!



22.1. Handhebelschere



22.2. Führung des Niederhalters

größte Breite größte Höhe

größte Dicke

Höhe des Befestigungsflansches

Dicke des Befestigungsflansches

Schrägungswinkel

Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Aufgabenblatt 7** **Formenangaben vor Maßzahlen**	Datum: Name: Klasse:

Lies und kontrolliere!

(Verwende beim Lösen der folgenden Aufgaben die Seiten 8, 9 und 10!)

1. Was ist allen Radienangaben gemeinsam?
2. Beschreibe drei unterschiedliche Eintragungsmöglichkeiten, beispielsweise für den Radius 2,5!

Zum Lösen der Aufgaben 3 und 4 betrachte die Schreibweise des Durchmesserzeichens auf der letzten Umschlagseite!

3. Wie groß ist der Kreis? Wo steht der Kreis? Unter welchem Winkel wird der Schrägstrich gezeichnet?
4. Beschreibe drei unterschiedliche Eintragungsmöglichkeiten, beispielsweise für den Durchmesser 6!

Zum Lösen der Aufgaben 5 und 6 betrachte die Schreibweise des Quadratzeichens auf der letzten Umschlagseite!

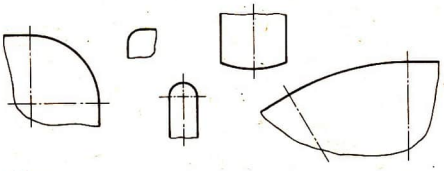
5. Wie groß ist das Quadrat? Wie wird es zur Maßzahl angeordnet?
6. Welche Vorteile hat die Anwendung des Quadratzeichens und des Diagonalkreuzes?
7. Deute in Bild 10.12. die Maßangabe $4 \times 45°$!
8. Warum darf die vereinfachte Fasenmaßeintragung beispielsweise nicht für 60°-Fasen angewendet werden?

Skizziere, zeichne und konstruiere!

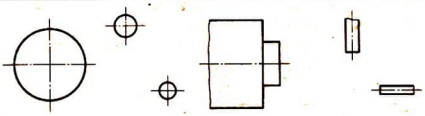
9. Übe die Schreibweise von Maßzahlen mit formkennzeichnenden Zusätzen! Verwende Zahlen aus der Übersicht für Vorzugsmaße (Seite 8)!
10. Übe die Eintragung von Radien in 23.1.! Verwende Vorzugsmaße!
11. Übe die Eintragung von Durchmesserangaben in Bild 23.2.!
12. Übe die Maßeintragung von Quadratformen in Bild 23.3.!
    (Beachte: nicht vollständig bemaßen!)
13. Übe die Maßeintragung von Winkelformen in Bild 23.4.!
    (Beachte: nicht vollständig bemaßen!)
14. Ergänze in Bild 23.5. die Bruchlinien für die abgebrochene Darstellung! (Beachte auch Seite 15!)

Erweitere dein Wissen!

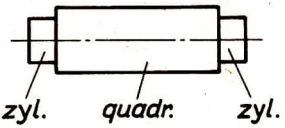
15. Erkundige dich nach Größen von Rundungen im Straßenbau, Schienenbau oder Kanalbau oder schätze solche Größen; stelle Überlegungen zu ihrer Darstellung und Bemaßung an!

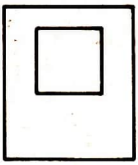


23.1.



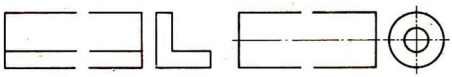
23.2.





23.3.

23.4.



23.5.

Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Aufgabenblatt 8** **Spannbacke – Halter für Deckenbürste**	Datum: Name: Klasse:

Lies und kontrolliere!

1. Beschreibe die Größe und Lage des Loches im Werkstück, das in Bild 9.14. dargestellt ist!
2. Mache Aussagen über die Größe des Grundloches im Bild 9.12. und über die Darstellung und Entstehung des Bohrkegels!

Skizziere, zeichne und konstruiere!

Für den polytechnischen Unterricht sollen alte Schraubstöcke wieder einsatzbereit gemacht werden. Es soll eine Zeichnung für eine Spannbacke angefertigt werden, nach der ein Produktionsbetrieb sechs Stück für die Schule herstellen kann (Bilder 24.1. und 24.2.).

3. Fertige nach folgenden Angaben eine Skizze an:
   Außenmaße: 20 mm × 8 mm × 80 mm;
   Bohrungslage: Abstand 54 mm, symmetrisch, 8 mm über Unterkante;
   Bohrungsgröße: ∅ 6,4 mm;
   Senkungsgröße: ∅ 11,5 mm; 5 mm tief;
   Fase an der unteren Hinterkante: 1 mm breit; 45°!
4. Stelle die Fertigungszeichnung her!
   Beachte folgende Angaben:
   Werkstoff C 45 als Flachstahl 20 mm × 8 mm. nach TGL 11 161 gehärtet; Außenkanten leicht gebrochen, Vorderfläche unter 30° geriffelt!
5. Skizziere die äußere Form der Spannbacke perspektivisch!
6. Berechne die Rohmasse der sechs Spannbacken!

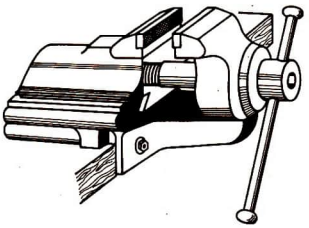
Das Ablegen der Deckenbürste auf die Leiter oder in den Eimer ist nachteilig (Bild 24.3.). Am besten wäre es, wenn die Bürste so auf dem Eimerrand hängen könnte, daß die Borsten in den Eimer ragen, ohne in die Farbe einzutauchen.

Ein solcher Halter soll konstruiert und angefertigt werden; dazu müssen Form und Größe festgelegt werden.

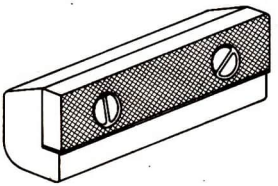
7. Skizziere, wie die Bürste gehalten werden könnte!
8. Skizziere den Halter in den notwendigen Ansichten mit allen Angaben für die Herstellung!

Erweitere dein Wissen!

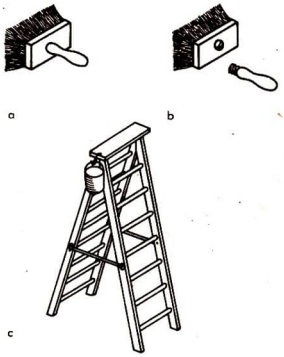
9. Fertige eine technische Zeichnung des Halters mit allen notwendigen Angaben an! Achte auf die Funktionsmaße und auf Eintragung der gestreckten Länge!
10. Suche in deinem Wirkungsbereich nach einer ähnlichen einfachen Verbesserung (Werkzeug- und Zeichnungsaufbewahrung, Haushaltsgeräte in der Küche)!



24.1. Parallelschraubstock



24.2. Spannbacke des Parallelschraubstocks



24.3. a, b, c

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 9

Vergrößerungen und Verkleinerungen

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

(Verwende beim Lösen der folgenden Aufgaben die Seite 11!)

1. Nenne Beispiele, für welche Gegenstände vergrößernde oder verkleinernde Abbildungen benötigt werden!
2. Nenne standardisierte Maßstäbe!
3. Welche Maßstabangaben sind in dem Schriftfeldauszug auf Seite 11 vorhanden? Unterteile in Haupt- und Nebenmaßstab!
4. Ermittle die Formel zum Berechnen der Abbildungsgröße! Benutze den Text auf Seite 11!
5. Berechne die Abbildungsgrößen und trage sie in die Übersicht 25.1. ein!
6. Stelle eine Übersicht (25.2.) auf für die Abbildungsgrößen der auf Seite 11 dargestellten Aufzugswelle einer Taschenuhr!

Skizziere, zeichne und konstruiere!

7. Zeichne Linien für die Vorzugsmaße (Übersicht 8.1.) 2,5; 3,6; 800; 160 und 900! Fülle zunächst die Übersicht (25.3.) aus, und trage abschließend die Maßzahlen in Bild 25.1. ein!
8. Ermittle die Längen der Linien in Bild 25.2., und berechne den Maßstab! Fülle die Übersicht 25.4. aus!
9. Zeichne folgende Gegenstände auf ein Zeichenblatt:
   Geldstück 0,10 M — M 2 : 1
   Schulatlas — M 1 : 2,5
   Schrank — M 1 : 50
   (Beachte: Die Gegenstände sind nur in einer Ansicht und sehr vereinfacht darzustellen!)
10. Zeichne auf einem Zeichenblatt A 4 einen Klassen-, Wohn- oder Arbeitsraum im Maßstab 1 : 100 oder 1 : 50!

Erweitere dein Wissen!

11. Fertige für die Einrichtungsgegenstände, mit denen ein Raum nach Aufgabe 10 ausgestattet sein könnte, Flachmodelle aus Papier an! Sie müssen im gleichen Maßstab wie in der Lösung der Aufgabe 10 angefertigt werden! Bild 25.3. zeigt einige Muster! Richte den „Modellraum" ein und überlege, welche anderen Möglichkeiten noch vorhanden sind!
12. Zeichne auf ein Blatt Millimeterpapier ein Maßstabdiagramm nach dem Muster in Bild 11.2.! Beschrifte in Standardschrift; Blatteinteilung wie für Zeichnungen!

Vergrößerungen

Verkleinerungen

Hauptmaßstab

Nebenmaßstab

Abbildungsgröße

Gegenstandsgröße	80	50	500	1600	25
Maßstab	2:1	1:5	1:2,5	1:20	50:1
Abbildungsgröße					

Übersicht 25.1.

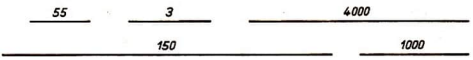
Maß-angaben	Gegenstandsgrößen	Abbildungsgrößen
17		
8,5		
6,5		
8		
3		
□ 15		
∅ 2		
∅ 1		
□ 1		
5		
120°		

Übersicht 25.2.

Gegenstandsgröße	2,5	3,6	800	160	900
Maßstab	5:1	10:1	1:500	1:2,5	1:200
Abbildungsgröße					

Übersicht 25.3.

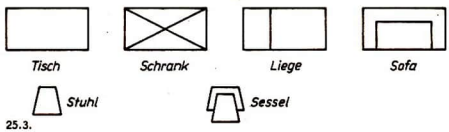
25.1.



25.2.

Gegenstandsgröße	55	3	4000	150	1000
Maßstab					
Abbildungsgröße					

Übersicht 25.4.



25.3.

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 10

Kleintransporter „Multicar"

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

In Industriebetrieben und in der Landwirtschaft, im Bauwesen und im Handel kommt dem innerbetrieblichen Transportwesen eine große Bedeutung zu. Neben festeingebauten Transportmitteln wie Förderbändern, Fahrstühlen und Aufzügen werden in zunehmendem Maße kleine und wendige Fahrzeuge eingesetzt. Sie sind vielseitig verwendbar und helfen, die körperlich schwere Transportarbeit zu vereinfachen.

In der DDR werden derartige Fahrzeuge im VEB Fahrzeugwerk Waltershausen, Thüringen, hergestellt. Die neue Ausführung des Kleintransporters „Multicar 22" zeigt Bild 26.1. Außer dieser Normalausführung mit Pritschenaufbau für den Transport von Stückgut kann ein Dreiseiten-Kippaufbau, ein Sprengwagen- und Kehrmaschinen-Aufbau oder ein Leiteraufbau für Reparaturen vorgesehen werden.

Einige technischen Daten:

Eigenmasse:	985 kg	Radstand:	1700 mm
Ladefähigkeit:	2000 kg	größte Länge:	3495 mm
Ladefläche:	2000 mm lang	größte Breite:	1550 mm
	1225 mm breit	größte Höhe:	1930 mm
Spurweite:	1018 mm		

1. Berechne die Größe der Ladefläche in m^2!
2. Ermittle den Abbildungsmaßstab für die Zeichnung des „Multicar" in Bild 26.1.! Verwende die ermittelte Formel im Aufgabenblatt 9 und die technischen Angaben zum Kleintransporter!
3. Trage in die Übersicht 26.1. die Gegenstands- und Abbildungsgrößen ein!
4. Übertrage die Hauptabmessungen des „Multicar" in die Zeichnung!

Skizziere, zeichne und konstruiere!

Die Einzelteile von Uhren sind so klein, daß ihre zeichnerische Darstellung in natürlicher Größe, also im Maßstab 1 : 1 nicht möglich ist. Es werden Vergrößerungsmaßstäbe 5 : 1, 10 : 1, 20 : 1 und 50 : 1 verwendet.

Für die Lagerung von Wellen in Uhrwerken dienen Lochsteine (Bild 26.2.).

Fertige eine Einzelteilzeichnung des Lochsteines LPZ an!

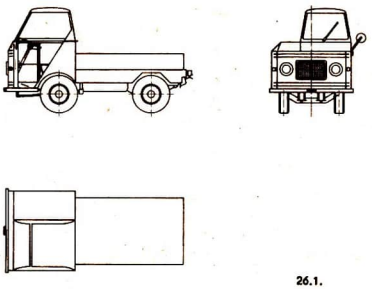
5. Bestimme die Zahlenwerte im Maßstab 50 : 1 für Gegenstandsgröße und Abbildungsgröße unter Verwendung der Übersicht 26.1. Trage die Werte in Übersicht 26.2. ein! Wähle den Lochstein LPZ 1,6 mm × 0,4 mm × 0,35 mm nach TGL 36-171!
6. Zeichne den Lochstein in zwei Ansichten, und trage die Maßangaben ein!
7. Fülle das Schriftfeld aus, und deute den Durchmesser d_1 mit einem Nullenzirkel oder mit einer Schablone an! Vervollständige das Zeichenblatt!

Erweitere dein Wissen!

8. Entwirf den Grundriß für eine einfache Fahrzeug-Unterstellmöglichkeit! Zur Ausführung von Pflegearbeiten und kleineren Reparaturen ist zwischen Wand und Fahrzeug jeweils ein Abstand von 500 mm einzuplanen!
9. In welchem Maßstab müßte ein Fahrrad auf einem Zeichenblatt A 5 abgebildet werden? Fertige eine vereinfachte Zeichnung an, und trage die Hauptmaße ein!
10. Zeichne den Grundriß deiner Schule!

Gegenstandsgröße	2000	1225				
Abbildungsgröße						

Übersicht 26.1.



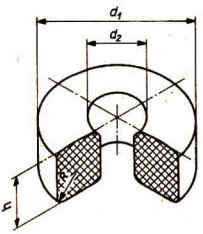
26.1.

	Gegenstandsgröße	Abbildungsgröße
d_1		
d_2		
h		
R		

Übersicht 26.2.

d_1	d_2	h	R
0,8	0,1	0,2	0,02
1,0	0,2	0,2	0,02
1,2	0,3	0,25	0,02
1,6	0,4	0,35	0,02
2,0	0,5	0,4	0,02

Übersicht 26.3. Lochsteine, flach – Auszug aus TGL 36–171



26.2. Lochstein – Form LPZ

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 11

Kennzeichnung von Schnittflächen

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

Nach TGL 9727, Blatt 4, kann zur Kennzeichnung von Schnittflächen für jeden Werkstoff die Schraffur mit 45°-Linien angewendet werden. In bestimmten Fällen wird die Darstellung deutlicher durch werkstoffkennzeichnende Schraffur; also unterschiedliche Schraffur für unterschiedlichen Werkstoff.

(Verwende beim Lösen der folgenden Aufgaben die Seiten 14 und 15!)

1. Welche Arten der Schnittdarstellung sind standardisiert?
2. Woran sind die Schnittflächen zu erkennen, die zu einem Werkstück gehören?
3. Warum sind Schnittdarstellungen notwendig?
4. Halte ein Papierblatt so auf die Seitenansicht des Isolierkörpers in Bild 14.5., daß es die Schnittebene darstellt!
5. Bestimme die Schnittart für die Gegenstände in den Bildern 9.4., 9.12., 10.4. und 12.1.!
6. Suche an anderen Stellen des Buches Beispiele für die Schnitt- und aufgebrochene Darstellung!
7. Nenne vier verschiedene Werkstoffe, die du im Bild 14.8. an der Schraffur erkennst!
8. Nenne je zwei verschiedene Werkstoffe, die du in den Bildern 14.7., 14.9. und 14.10. erkennst!

Skizziere, zeichne und konstruiere!

9. Vervollständige die Schnittdarstellungen in den Bildern 27.2., 27.3. und 27.4. durch Eintragen der 45°-Schraffur!
10. Vervollständige die Schnittdarstellungen in den Bildern 27.5., 27.6., 27.7. und 27.8. durch Eintragen werkstoffkennzeichnender Schraffuren!

Erweitere dein Wissen!

11. Erkundige dich, welche speziellen Arten des Vollschnittes im Bauwesen angewendet werden!
12. Welche besondere Bedeutung haben Schnitte im Bauwesen?

Für Bau-, Montage- und Reparaturarbeiten an Gebäuden, Brücken, Schornsteinen und chemischen Großanlagen werden häufig Gerüste aus Stahlrohren eingesetzt. Sie sind leicht und trotzdem hochbelastbar, lassen sich schnell und in vielen Ausführungen aufbauen und vor allem sind sie unfallsicher. Alle Einzelteile sind nach TGL 0-4420 standardisiert. Die Verbindung der Rohre untereinander erfolgt durch Klemmverschraubung (Bild 27.1.).

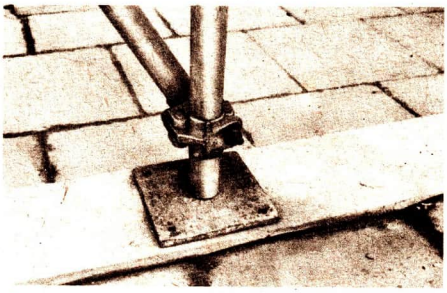
13. Erläutere die Aufgabe der Fußplatte in Bild 27.1.!

In der Mitte der Platte ist ein Dorn befestigt, auf den ein Rohr aufgesteckt wird.

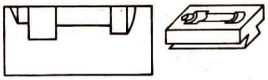
14. Entwirf eine quadratische Fußplatte von 160 mm Kantenlänge und fertige eine Zeichnung als Halbschnitt an!

    Beachte: Der Dorn ist ein Rohr von 36 mm Außendurchmesser, 3 mm Wanddicke und 50 mm Länge; er ist mit der Platte verschweißt. Zur Befestigung auf Holzunterlagen erhält die 10 mm dicke Platte vier Durchgangsbohrungen von 11 mm Durchmesser!

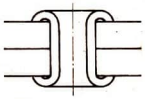
15. Laß dich über die Maßnahmen zur Unfallverhütung beim Arbeiten auf Gerüsten informieren!
    Beachte: Baugerüste sind keine Spielplätze!



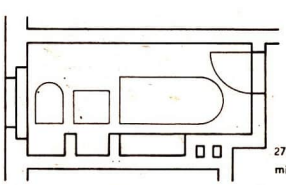
27.1.



27.2. Schmiedegesenkunterteil

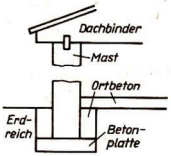


27.3. Rohrnietverbindung

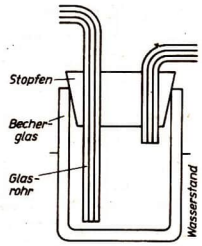


27.4. Horizontalschnitt durch ein Badezimmer

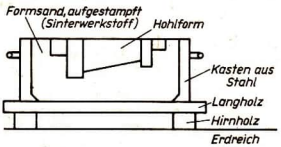
27.5. Plastriemenscheibe mit Stahlbuchse



27.6. Mastenbauweise



27.7. Wasservorlage für Kipp'schen Apparat (Wasserstoffdarstellung)



27.8. Formkasten zum Gießen

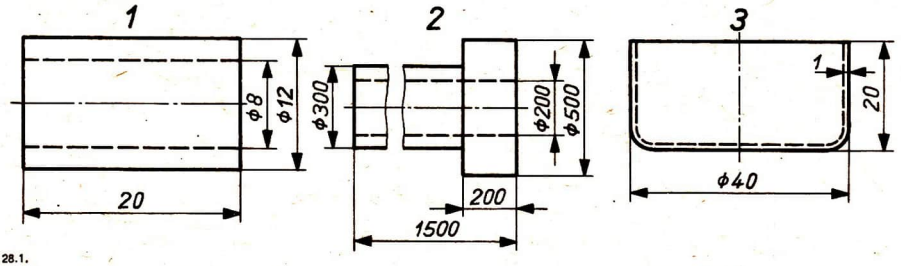
Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Aufgabenblatt 12** **Kristallisierschale, Abflußrohr u. Lagerbuchse**	Datum: Name: Klasse:

Lies und kontrolliere!

Für Gegenstände mit symmetrischen Formen ist vielfach eine Kombination aus Ansichts- und Schnittdarstellung zweckmäßig: der Halbschnitt. Die Teile 1, 2 und 3 in Bild 28.1. bestehen aus verschiedenen Werkstoffen; außerdem stimmen die Abbildungsgrößen nicht mit den wirklichen Größen überein.

1. Benenne die Gegenstände in Bild 28.1., und berechne ihre Abbildungsmaßstäbe. Ergänze die Bilder durch Eintragen der Maßstabangaben! (Beachte Seite 11!)
2. Bestimme die Werkstoffe aus der Stückliste (Bild 28.4.), und trage die Teilnummern ein!
3. Was wird in TGL 9727 über die Anwendung von Strichlinien ausgesagt? (Beachte Seite 12!)
4. Ermittle, welche stoffkennzeichnende Schraffur die Gegenstände erhalten können, wenn sie geschnitten darzustellen wären! (Beachte Übersicht 15.1.!)
5. Vervollständige die angedeuteten Gegenstände in Bild 28.3. durch Umwandeln in eine Vollschnittdarstellung!
6. Füge Ansichts- und Schnittdarstellung zum Halbschnitt zusammen! (Bild 28.3.; beachte die Regeln auf Seite 14!)

   Bestimme die Lage der Schnittfläche an den Bildern 14.9. und 14.10.!
7. Trage die Maße ein! Es ist dabei nach Bild 9.4. zu verfahren!
8. Vervollständige Schriftfeld und Stückliste (Bild 28.4.)! Hilfslinien für Standardschrift und Maßstäbe nicht vergessen!



28.1.

28.2.

28.3.

28.4.

	Kristallisierschale		Geräteglas	TGL 0-12 337
	Abflußrohr		Schleuderbeton	
	Lagerbuchse		Plaste; Typ 31	TGL 6560
Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Sach-Nr.
M M M				

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 13

Elemente der Gewindedarstellung

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

1. Zu welcher Gruppe von Verbindungen gehören Schraubverbindungen?
2. Welche Linienarten werden bei Gewindedarstellungen angewendet? Trage die Bezeichnungen in Bild 29.1. ein! (Beachte die Bilder 16.6. bis 16.10.!)
3. Kennzeichne in Bild 29.1.:
   Gewinde-Nenndurchmesser mit a,
   Gewinde-Kerndurchmesser mit b,
   Gewinde-Endlinie mit c!
4. Erläutere die Gewinde-Kurzbezeichnungen in Übersicht 29.2.!

Für Nenn- und Kerndurchmesser gilt auf zeichnerischen Darstellungen lediglich ein Maßverhältnis. Es ist unabhängig von der Gewindeart, vom Verwendungszweck und von den Abmessungen anzuwenden.

Für die Berechnung gilt:

Kerndurchmesser $=$ 0,8 $\times$ Nenndurchmesser

$d_{Kern} = 0{,}8 \times d$

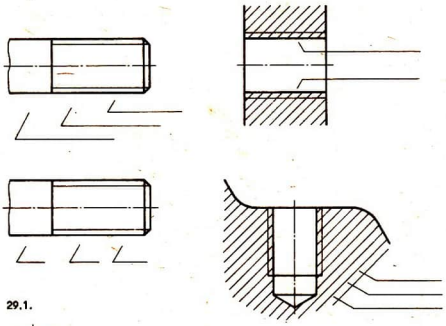
5. Fülle die Spalte „Nenndurchmesser" in Übersicht 29.1. aus!
6. Berechne die Zeichnungs-Kerndurchmesser für die Werte aus Übersicht 29.1.!
7. Trage die errechneten Werte nach der Aufgabe 6 in Übersicht 29.1. ein. und fülle die entsprechende Spalte aus!

Skizziere, zeichne und konstruiere!

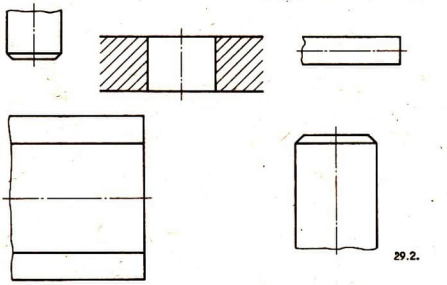
8. Zeichne in Bild 29.2. die Gewindelinien für M 4, M 10, M 16, Tr 16 $\times$ 1, M 24 $\times$ 1 ein! Die Gewindelängen sollen bei M 4 und bei M 24 $\times$ 1 jeweils 16 mm betragen!
9. Bemaße die Darstellungen in Bild 29.2.! Beachte, daß nur die Gewindekurzbezeichnungen einzutragen sind!
10. Vervollständige die Darstellungen für:
    Außengewinde M 12 und Tr 16 $\times$ 4,
    Innengewinde M 24 $\times$ 1,
    mit Blickrichtung längs der Gewindeachse in Bild 29.3.!
11. Erkläre an einer Skizze die Maßeintragung an der Tafel!
12. In eine Grundbohrung ist Gewinde M 16 zu schneiden! Deute zunächst in Bild 29.4. mit dünnen Konstruktionslinien an:
    Grundbohrung, 30 mm tief (da Grundbohrung = Kernbohrung, gilt die Berechnung wie in Aufgabe 5),
    Gewindelinie eintragen, 24 mm tief,
    Maße für Bohrungstiefe, Gewindelänge und Gewinde eintragen,
    Linien nachziehen (gültig machen),
    Schraffieren (siehe Seite 14 und Bilder 10.6. und 10.7.)!

Erweitere dein Wissen!

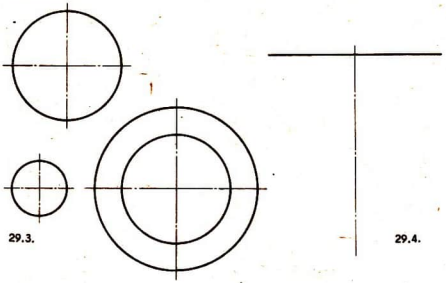
13. Sammle Gegenstände mit Gewinden verschiedener Art, und teile die Gewinde ein!



29.1.



29.2.



29.3.

29.4.

Gewinde-bezeichnung	Nenn-durchmesser	Steigung	Kerndurchmesser		Sechskant		Höhen (auf Zeichnung)		Durchgangs-löcher		
			Fertigung	Zeichnung	Schlüssel-weite	Eckenmaß	Schrauben-kopf	Mutter			
M 6		1,00	4,700		10	11,5			7,0		
M 8		1,25	6,376		14	16,2			9,5		
M 10		1,50	8,052		17	19,6			11,5		
M 12		1,75	9,726		19	21,9			14,0		
M 16		2,00	13,402		24	27,7			18,0		
M 20		2,50	16,752		30	34,6			23,0		
M 24		3,00	20,102		36	41,6			27,0		

Übersicht 29.1.

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 14

Klemmspindel für Fahrradlenker

Datum:
Name:
Klasse:

Lies und kontrolliere!

1. Errechne die Quotienten $\frac{\text{Schlüsselweite}}{\text{Eckenmaß}}$ für die metrischen Gewinde auf Aufgabenblatt 13 und trage sie in Übersicht 30.1. ein. Welche Schlußfolgerungen lassen sich daraus ziehen?
2. Bestimme in Bild 30.1. Gewindenennmaß und Gewindeart!

   Vergleiche, ob die ermittelten Nennmaße mit den standardisierten Gewindegrößen in Übersicht 30.1. übereinstimmen!
3. Welchen Durchmesser müßte die Durchgangsbohrung in Bild 16.11. erhalten, wenn es sich um eine Schraube M 8 handelt?

Die Befestigung von Lenkerstangen an Fahrrädern, Mopeds und luftbereiften Kinderrollern erfolgt durch eine Klemmverbindung.

Beim Festziehen der Klemmspindel wird ein Klemmkeil in das Lenkerschaftrohr hineingezogen, das dadurch etwas aufgeweitet und an die Innenwand des Gabelrohres gedrückt wird (Bild 30.2.).

4. Trage die vier Hauptbegriffe in Übersicht 30.2. ein!
5. Schreibe die Teilnummern in die Skizze der Fotomontage (Bild 30.2.)!
6. Beschreibe den Arbeitsgang beim Abnehmen des Fahrradlenkers!

Zur Benennung einer Klemmspindel dient die Schaftlänge und die Angabe des Standardblattes.

7. Schreibe diese Angabe in Standardschrift 5 mm!

Skizziere, zeichne und konstruiere!

8. Skizziere eine Klemmspindel mit 215 mm Schaftlänge!
9. Ergänze die Darstellung aus Aufgabe 10 durch folgende Wortangaben:

   Standardblatt: Stahl mit 34 kp/mm² Zugfestigkeit; zum Schutz gegen Korrosion verchromt, Schraubenkopf hochglanzpoliert.
10. Die Herstellung von Klemmspindeln erfolgt in mehreren Arbeitsstufen auf mehreren Werkzeugmaschinen. Fertige die Skizzen nach folgenden Angaben:
    1. Angeliefertes Stangenmaterial von 7,05 ∅ auf Länge 236,5 mm schneiden!
    2. Linkes Werkstückende anwärmen und auf 8 mm ∅ anstauchen, 25,5 mm lang!
    3. Rechtes Werkstückende unter 20° anfasen auf 6,3 mm!
    4. Rollen des Gewindes M 8, 40 mm lang!
    5. Nochmals erwärmen und Sechskantkopf anstauchen; größte Höhe 6,5 mm, kleinste Höhe 5 mm!

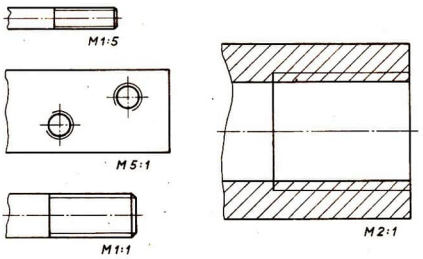
Erweitere dein Wissen!

11. Als weitere Arbeitsstufen zur Herstellung der Klemmspindel folgen das Nacharbeiten des Sechskantkopfes, das Polieren und das Verchromen!

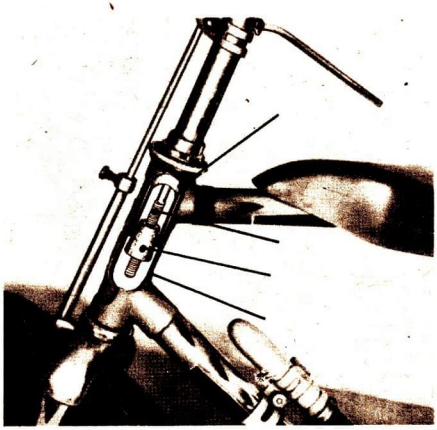
    Fertige die Zeichnung an, und trage alle erforderlichen Wortangaben ein!
12. Sammle andere Fahrradteile mit Gewinde, bestimme Gewindeart und -größe! Skizziere einige Teile in vergrößerndem Maßstab!
13. Baue einen Klemmkeil aus, und skizziere ihn in vereinfachter Schnittdarstellung, Maßstab 2 : 1!

	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Schlüsselweite							
Eckenmaß							

Übersicht 30.1.



30.1.



30.2.

Benennung	Teil-Nr.	

Übersicht 30.2.

Technisches Zeichnen Klassen 7 und 8	**Aufgabenblatt 15** **Türfalle mit Fußplatte**	Datum: Name: Klasse:

Lies und kontrolliere!

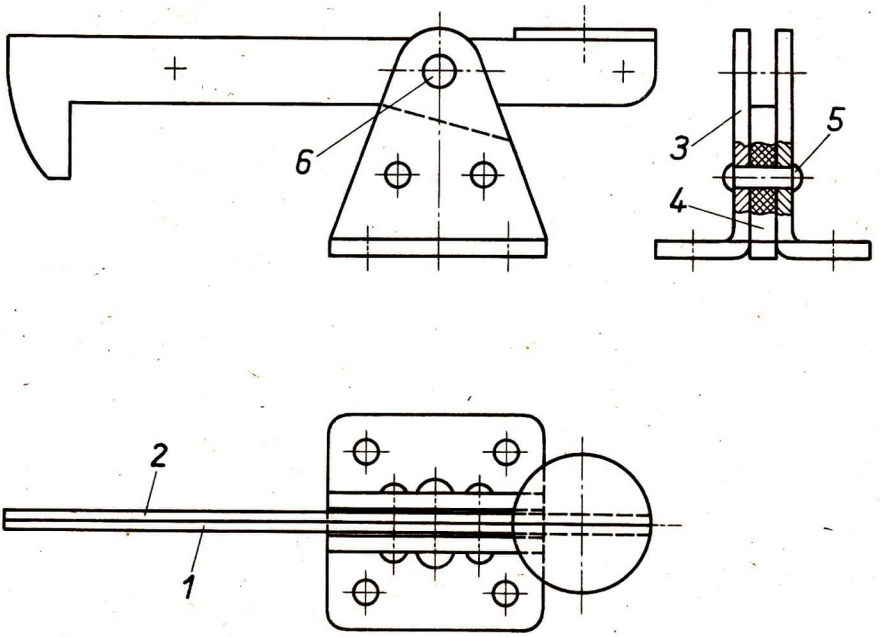
1. Ordne die Zeichnung der Türfalle (Bild 31.1.) entsprechend der Übersicht auf Seite 2 ein!
2. Welche Angaben sind aus einer Stückliste zu entnehmen?
   (Beachte Seite 4 und Bild 31.2.!)
3. Deute die verlangte Oberflächengüte der einzelnen Werkstückflächen in Bild 13.3.!
4. Welche Funktion hat der große Radius der Teile 1 und 2 der Türfalle?
5. Beschreibe den Ablauf, wenn bei geöffneter Tür auf die Trittplatte der Türfalle getreten wird!
6. Warum liegt der Drehpunkt der Teile 1 und 2 nicht in der Mitte?

Skizziere, zeichne und konstruiere!

7. Fertige von den Teilen 1 und 3 eine Fertigungszeichnung an!
   (Beachte Seite 2!)
8. Stelle Teil 4 in schräger Parallelprojektion (Schaubild) dar! (Beachte Seite 2!)

Erweitere dein Wissen!

9. Suche andere Arten von Türfallen, und halte die nach deiner Ansicht beste Lösung in einer Skizze fest!



31.1. Türfalle

31.2.

Stück	Benennung	Teil	Werkstoff	Rohmaße
1	Halbrundniet 6×20 TGL 0-660 St 34	6		
2	Halbrundniet 4×16 TGL 0-660 St 34	5		
1	Abstandplatte	4	St 42	30×5×42
2	Ständer	3	St 42	65×3×42
1	Haken, rechts	2	St 50	45×2×125
1	Haken, links	1	St 50	45×2×125

Gezeichnet: 17.6.67		Polyt. Oberschule	Klasse 8
Geprüft:			
Maßstab: 1:1	Türfalle		8.1.

Technisches Zeichnen
Klassen 7 und 8

Aufgabenblatt 16

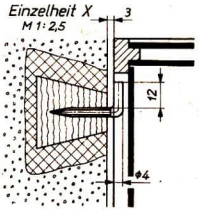
Hängeschrank für Anbauküche

Datum:
Name:
Klasse:

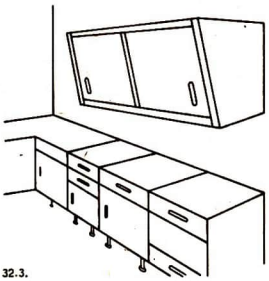
Lies und kontrolliere!

In Bild 32.1. ist ein „Zweigeteilter Hängeschrank mit Schiebetüren – Type 82" dargestellt. Er gehört zum Typensatz einer Anbauküche Modell 260, die im VEB Holzverarbeitungswerk Burg hergestellt wird (Bild 32.3.).

1. In welchen Ansichten ist der Hängeschrank in Bild 32.1. dargestellt?
2. In welchem Maßstab ist der Hängeschrank dargestellt?
3. Welche Schnittart ist für eine Ansicht gewählt? Deute die Lage der Schnittebene an!
4. Erläutere die Funktion der Teile 1, 2 und 3!
5. Schließe von der Schraffurart in Bild 32.2. auf die verwendeten Werkstoffe!



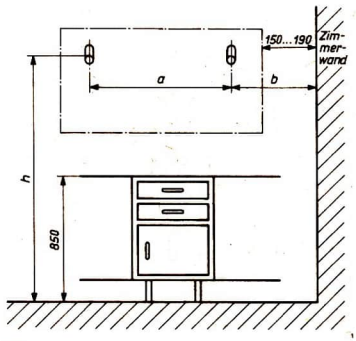
32.2.


32.3.

Skizziere, zeichne und konstruiere!

Der Hängeschrank wird auf zwei Haken an die Wand gehängt (Bilder 32.2. bis 32.4.). Dazu werden an der Rückseite zwei Haltewinkel an den Ecken E angeschraubt. Sie schließen oben und seitlich mit den Schrankflächen ab und sollen eine Auflagekante für den Haken von je etwa 50 mm haben. Der größte und der kleinste Abstand für diese Kanten können aus Bild 32.1. entnommen werden.

6. Entwirf einen Haltewinkel, und fertige die Fertigungszeichnung an!
7. Beginne mit der Überlegung, an welcher Stelle der Haltewinkel in Bild 32.1. eingezeichnet werden müßte.
8. Trage die Umrisse des Haltewinkels in die entsprechende Ansicht ein (Bild 32.1.)!
9. Ermittle den Abstand b!
10. Ermittle den Abstand a, der so groß sein muß, daß der Schrank bei seitlicher Verschiebung nicht aus den Haken rutscht, aber auch eine Korrektur der seitlichen Lage ermöglicht!
11. Ermittle die Höhenlage h! Sie muß so groß sein, daß eine Hausfrau von 1,68 m Größe noch eine Schüssel aus dem oberen Fach entnehmen kann!

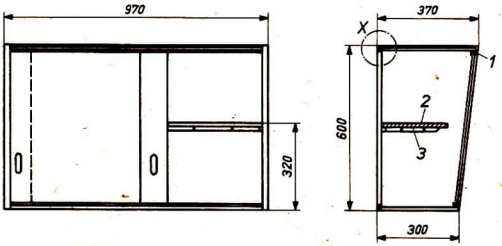


32.4.

Erweitere dein Wissen!

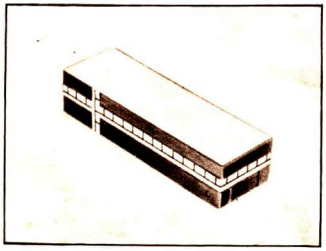
12. Zeige die Vorteile von Anbaumöbeln auf!
13. Wie wirkt sich die Fertigung von Anbaumöbeln auf die Zeichnungsherstellung, -kosten, -lagerung u. ä. aus?
14. Entwirf für eine für ein Winkelteil, in das der Haken der Türfalle (Aufgabenblatt 15) einrastet, wenn die Tür offengehalten werden soll!

32.1.

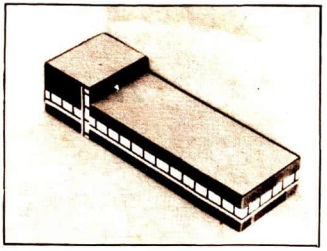


Erkenne die geometrischen Grundformen!

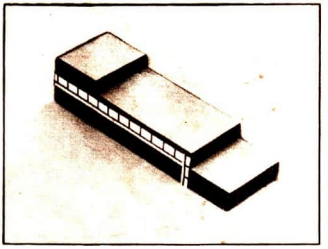
Fertigungsstufen eines Spanneisens



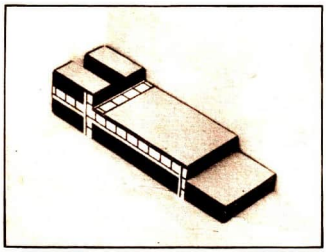
33.1. 1. Fertigungsstufe



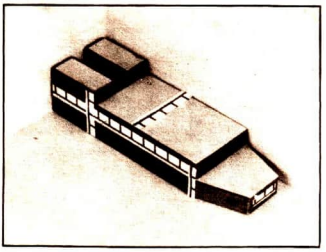
33.2. 2. Fertigungsstufe



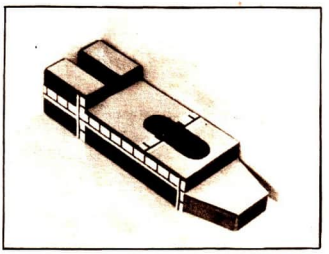
33.3. 3. Fertigungsstufe



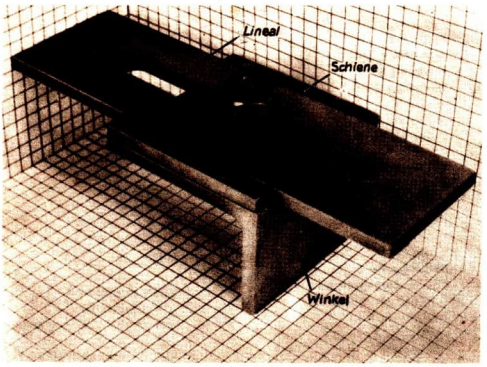
33.4. 4. Fertigungsstufe



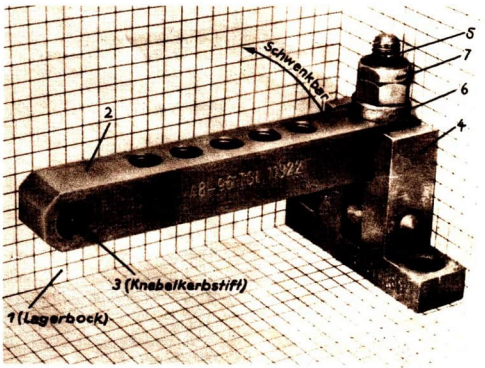
33.5. 5. Fertigungsstufe



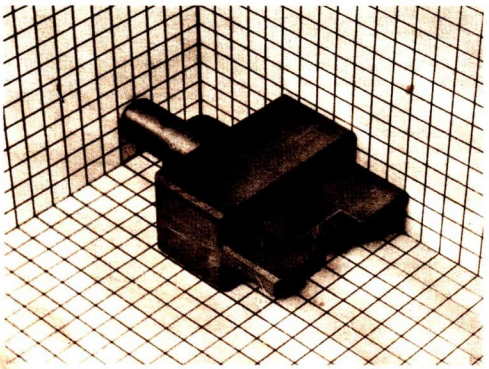
33.6. 6. Fertigungsstufe



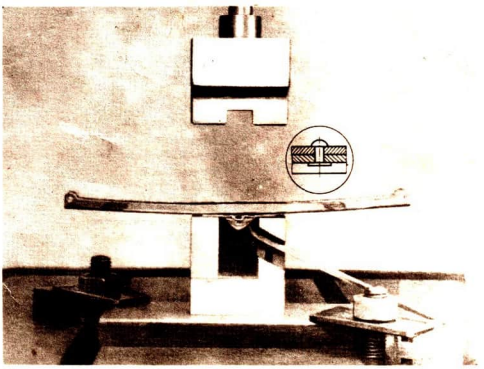
33.7. Streichmaß



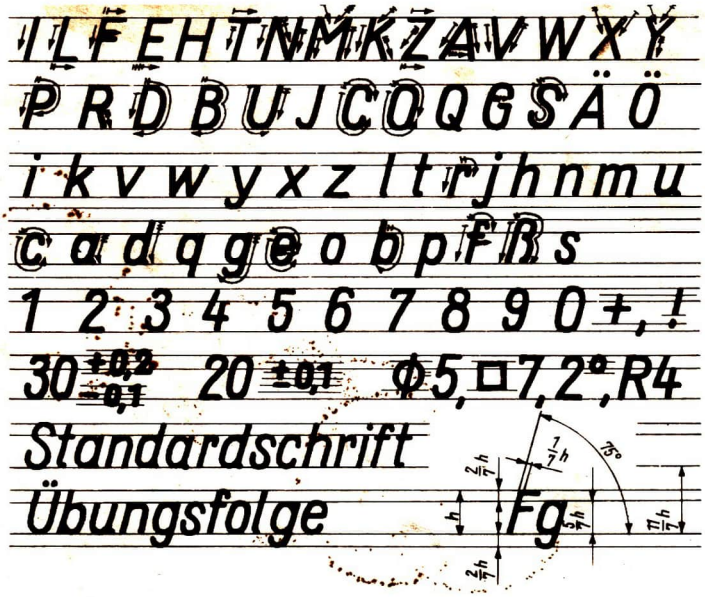
33.8. Spannklappe

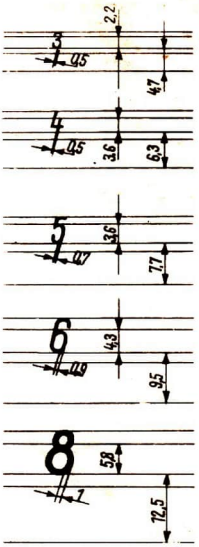


33.9. Nietstempel



33.10. Anwendung des Nietstempels





Sachwortverzeichnis

Abbildungsgröße 11
Abflußrohr 28
Amt für Standardisierung 1
Anbauküche 32
Aufgebrochene Darstellung 14
Aufstellungsplan 2

Berechnungszeichnung 2
Beschriften 3
Blattaufteilung 4
Blattgrößen 4
Blattlage 4
Bleistifte 5
Bleistiftkopie 2
Bruchlinien 15

DDR-Standard 1
Deutscher Normenausschuß 1
dicke Vollinie 12
Dreiecke 3
Druckverfahren 2
dünne Vollinie 12
Durchgangsloch 9
Durchmesserangaben 9

Einsatzzirkel 5
Etagenbock 18

Fallstifte 5
Fasen 10
Fertigungsmittelzeichnung 2
Formatreihe 4
Fotokopie 2
Fundamentzeichnung 2

Gabelrohr 30
Gesamtzeichnung 2
Gewinde 16
Gewindedarstellung 29
Gewinde-Endlinie 29
Gewinde-Kerndurchmesser 29
Gewinde-Nenndurchmesser 29
Gewindesymbollinie 16
Großplatte 21
Grundbohrung 29
Grundloch 9
Gruppenzeichnung 2

Halbschnitt 14
Halter 24
Handhebelschere 22
Hängeschrank 32
Heftrand 4

ISO-A-Verfahren 7
ISO-E-Verfahren 7, 18

Kern 19
Kerndurchmesser 16
Kleingewinde 16
Kleintransporter „Multicar" 26
Klemmkeil 30
Klemmspindel 30
Koordinateneintragung 8
Kreisformen 9
Kreisschablonen 5
Kristallisierschale 28
Kugelformen 10

Lageplan 2
Lagerbuchse 28
Längenmaß 10
Lenkerschaftrohr 30
Lichtpause 2
Lineale 3
Linienarten 12
Lochabstandsangaben 9
Lochtiefenangaben 9

Maßbezugslinien 8
Maßeintragung 20
Maßhilfslinie 8
Maßlinie 8
Maßpfeil 8
Maßstäbe 3, 11

Nachziehen 3
Niederhalter 22

Oberflächenzeichen 13
Oberflächenzeichenschablonen 5

Quadratformen 10

Radieren 3
Radiergummi 5
Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe 1
Reißbretter 5
Reißzeuge 5
Rundungen 8

Schablonen 3
Schaltplan 2
Schaulinie 2
Schnittdarstellung 14
Schnittflächen 27
Schraffuren 15
Schräge Parallelprojektion 6
Schraubverbindungen 16
Schriftfeld 4
Schutzrand 4
Sechs-Ansichten-Abbildung 7
Senkrechte Parallelprojektion 7
Senkungen 10
Skizze 2, 3
Sortenzeichnung 2
Spannbacke 24
Standard 1
Standardisierung 1
Standardschrift 12
Stechzirkel 5
Stoffkennzeichnung 15
Strichlinie 12
Strichpunktlinie 12
Stückliste 4

Teilschnitt 14
Teilzeichnung 2
TGL-Blätter 1
Toleranzangaben 11
Türfalle 31
Tuschekopie 2
Tuscheoriginal 2

U-Kern 19

VEB Fahrzeugwerk Waltershausen 26
VEB Holzverarbeitungswerk Burg 32
VEB Keramische Werke Hermsdorf 19
Vergrößerungen 25
Verkleinerungen 25
Vollschnitt 14
Vorzeichen 3

Winkel 10
Winkelmaß 10
Wortangaben 13

Zeichendreiecke 5
Zeichenfeld 4
Zeichenmaßstäbe 5
Zeichenpapiere 5
Zeichenstifte 5
Zeichenunterlage 5
Zeichnungsaufbewahrung 3
Zentralprojektion 6
Zuordnungsgruppe 2
Zusammenbauzeichnung 2

Kurzwort: 06 07 07 Techn. Zeichnen 7–8
Schulpreis DDR 0,65