

VORBEREITUNGSMATERIAL FÜR DAS FACHSCHULSTUDIUM

TECHNISCHES
ZEICHNEN 1



VORBEREITUNGSMATERIAL FÜR DAS FACHSCHULSTUDIUM

T E C H N I S C H E S Z E I C H N E N

Lehrbrief 1

Herausgeber:
Zentralstelle für die Fachschulausbildung
Bereich Grundstoffindustrie
Z w i c k a u

Der Inhalt dieses Lehrbriefes ist dem Lehrwerk für das Ingenieur-Fernstudium "Technisches Zeichnen" 1 entnommen

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Helmut Schubert
Hauptdirektor
VVB Verbundwirtschaft, Berlin

Redaktionsschluß: 1.10.1960

Alle Rechte vorbehalten

Veröffentlicht von der Zentralstelle für die Fachschulausbildung
Bereich Grundstoffindustrie
Z w i c k a u

Ag 613/237/62/7000

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Zeichenmittel und ihre Handhabung	3
1. Zeichengeräte und -materialien	3
1.1 Wahl der Zeichenutensilien	3
1.2 Reißbrett und Reißschiene	3
1.3 Zeichentisch und Zeichenmaschine	6
1.4 Zeichendreiecke	9
1.5 Winkelmesser	10
1.6 Kurvenlineale	11
1.7 Zeichenmaßstäbe	12
1.8 Zeichenstifte	15
1.9 Reißzeug	17
1.10 Zeichen- und Schreibfedern	25
1.11 Tusche und Wasserfarbe	27
1.12 Zeichenpapiere	27
1.13 Radiergeräte	29
1.14 Hilfsgeräte	31
2. Einrichten des Arbeitsplatzes	33
2.1 Der Arbeitsplatz des technischen Zeichners	33
2.2 Einrichten eines eigenen Arbeitsplatzes	35
2.3 Vorbereitung und Pflege der Zeichengeräte und -materialien	39
2.31 Reißbrett und Reißschiene	39
2.32 Zeichendreiecke	40
2.33 Winkelmesser, Kurvenlineale	41
2.34 Zeichenmaßstäbe	41
2.35 Reißzeug	41
2.36 Handhabung des Reißzeuges	43
2.37 Zeichenstifte	46
2.38 Radierinstrumente	48
2.4 Geräte zur Erleichterung der Zeichenarbeit	48
2.5 Aufbewahrung, Transport und Versand von technischen Zeichnungen	49

2.51 Aufbewahrung der Zeichnungen	49
2.52 Transport der Zeichnungen	50
2.53 Versand der Zeichnungen	50
3. Zeichnungsnormen	50
3.1 DIN und TGL für das technische Zeichnen	50
3.2 Zeichnungsarten nach DIN 199	54
3.3 Papierformate und Blattgrößen	56
3.4 Falten der Zeichnungen	59
3.5 Linienarten	61
3.6 Beschriftung technischer Zeichnungen	64
Übungen	66

Vorwort

Skizze und Zeichnung sind zum umfassendsten Verständigungs- und Ausdrucksmittel des technisch schaffenden Menschen geworden.

Es ist deshalb unbedingt erforderlich, daß die angehenden Ingenieure und Ingenieurökonomten im technischen Skizzieren und Zeichnen eine hohe Fertigkeit entwickeln. Sie müssen vor allem mit den Zeichenregeln und Zeichnungsnormen vertraut sein, damit sie Skizzen und Zeichnungen einwandfrei anfertigen und sicher lesen können.

Das Vorbereitungs-material für technisches Zeichnen soll dazu dienen, allen Bewerbern für das Studium an Ingenieur- und Fachschulen die Grundpraktiken des technischen Zeichnens zu vermitteln. Es läßt sich als Lehrunterlage für Vorbereitungslehrgänge und für die Vorbereitung im Selbststudium verwenden. Dadurch ist es möglich, auch in diesem Lehrfach für alle Studierenden des Direkt-, Fern-, Abend- und kombinierten Studiums einen einheitlichen Studienbeginn zu erreichen.

Studienanleitung

Der Lehrstoff umfaßt einen Lehrbrief mit Informationsstoff und drei Lehrbriefe mit 17 Lektionen (Selbststudieneinheiten), die für etwa 50 Stunden Selbststudium vorgesehen sind.

Bei reinem Selbststudium benötigt man zum Durcharbeiten einer Lektion im Durchschnitt etwa 3 Stunden. Das ist das Stoffpensum für das Selbststudium an einem Abend.

Die Einteilung des Lehrstoffes in Lektionen ist im Inhaltsverzeichnis und im Text neben der durch die Systematik des Stoffes bedingten Gliederung durch Negativtypen (z.B. **1**) gekennzeichnet worden.

Bei der Bearbeitung der Lehrbriefe ist noch besonders zu beachten:

Jede Lektion ist zusammenhängend und ohne Unterbrechnung zu studieren.

Beim Studium der Abschnitte innerhalb der Lektionen sind die dazugehörigen Abbildungen beim Lesen des Textes genau zu verfolgen.

Die eingestreuten Lehrbeispiele sind zu durchdenken und, wenn gefordert, mitzuzeichnen.

Die am Ende einer Lektion stehenden Übungsaufgaben sind zu lösen.

Gezeichnet wird n u r bei den Übungsaufgaben und gegebenenfalls bei den Lehrbeispielen. (Dort ist es hinter der Nummer des Lehrbeispielles vermerkt.)

Die Zeichenutensilien und -materialien sind stets griffbereit zu halten, damit beim Studium der Lektionen möglichst wenig Zeit für Vorbereitungsarbeiten verbraucht wird.

Zeichenmittel und ihre Handhabung

1. Zeichengeräte und -materialien

1.1 Wahl der Zeichenutensilien

In dem ersten Kapitel werden Ihnen sämtliche Zeichengeräte vorgeführt, die Sie sich in guter Qualität anschaffen müssen, damit Sie das Lehrziel auch im technischen Zeichnen erreichen. Daß einwandfreies Werkzeug und seine richtige Handhabung die grundlegenden Voraussetzungen für das Gelingen einer Arbeit sind, ist Ihnen aus Ihrer Berufspraxis schon bekannt. Dasselbe gilt beim Anfertigen von Skizzen und technischen Zeichnungen. Für das Zeichnen ist als Werkzeug das Beste gerade gut genug! Die Zeichengeräte sollen zweckmäßig im Gebrauch sein. Als Zeichenpapiere dürfen nur solche Papiere verwendet werden, die eigens zu diesem Zweck hergestellt wurden. wenn Sie das erste Kapitel durchlesen, so sollen Sie sich auf einem kleinen Block kurze Notizen zu den einzelnen Zeichengeräten machen, damit Sie beim Einkauf die richtige Wahl treffen. Benutzen Sie nach dem Studium des ersten Kapitels die erste passende Gelegenheit zum Einkauf des Materials, damit Sie sich nach den Anweisungen im 2. Kapitel den Arbeitsplatz einrichten können! Im 2. Lehrbrief beginnen die praktischen Zeichenübungen. Bis dahin müssen alle Zeichengeräte einsatzbereit sein.

Beim Einkauf der Zeichengeräte müssen Sie einen Betrag von 50,-- DM bis 80,-- DM zur Verfügung haben. Die Betragsspanne ergibt sich aus der unterschiedlichen Zusammensetzung des Reißzeuges, das den Löwenanteil von der Gesamtsumme verbraucht. Zum Studium benötigen Sie gleich am Anfang noch die Broschüre " N o r m s c h r i f t " - Lehrgang zum Selbststudium von Dipl.-Ing. H. Schubert, Fachbuchverlag Leipzig, in jeder Fachbuchhandlung zum Preise von -.75 DM erhältlich.

1.2 Reißbrett und Reißschiene

Zum Anfertigen von technischen Zeichnungen benötigt man ein Reißbrett als feste, transportable und dauerhafte Unterlage,

auf der das Zeichenpapier befestigt wird.

Es besteht aus gut getrocknetem, fugen- und astfreiem Pappel- oder Lindenholz und besitzt eine saubere, eben gehobelte Oberfläche. Die Größe des Brettes richtet sich nach der Zeichnungsgröße. Sie haben sich ein Reißbrett anzuschaffen, auf dem mindestens DIN A 2-Zeichnungen angefertigt werden können. Das Brett muß daher eine Arbeitsfläche von 470 x 630 mm haben (unbeschnittenes DIN A 2-Blatt 450 x 625 mm). In der Abb. 1 ist ein Reißbrett in der Gebrauchslage mit Reißschiene und Winkel dargestellt.

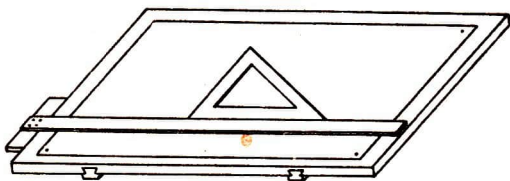


Abb. 1 Reißbrett in der Gebrauchslage

Wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, wird die Reißschiene mit ihrem Querholz an der linken Kante des Reißbrettes entlanggeführt. Aus diesem Grunde muß diese Kante des Reißbrettes geradegearbeitet sein und darf weder baillig, noch hohl ausfallen. Visieren Sie deshalb beim Kauf des Reißbrettes die linke Kante an und lassen Sie das Reißbrett gegebenenfalls von einem Tischler nacharbeiten! Zu empfehlen sind auch solche Reißbretter, bei denen an der linken Seite eine Führungsleiste angebracht ist (Abb. 2). Bindung und Stabilität des Reißbrettes werden durch die nachziehbaren Gratleisten erreicht. Diese werden auch mit einer Neigung versehen, damit das Reißbrett auf dem Arbeitstisch dem Zeichner etwas zugeneigt liegt.

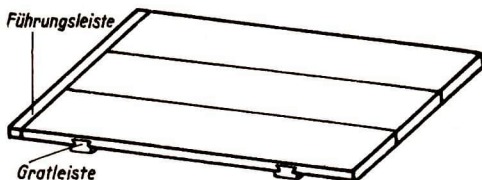


Abb. 2 Reißbrett mit Führungsleiste

Die Reisschiene wird, wie bereits erwähnt, mit ihrem Querholz an der linken Reißbrettkante geführt. Mit der eigentlichen Schiene - auch Zunge genannt - werden sämtliche waagerechten Linien gezogen und an ihr die Zeichendreiecke angelegt. Die obere Kante der Schiene, die sogenannte Ziehkante, muß einwandfrei gerade und rechtwinklig zum Querholz sein. Die Genauigkeitskontrollen lassen sich nach den Darstellungen in den Abbildungen 3 und 4 vornehmen.

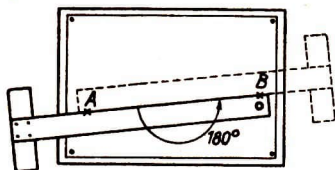


Abb. 3 Kontrolle der Geradlinigkeit der Ziehkante

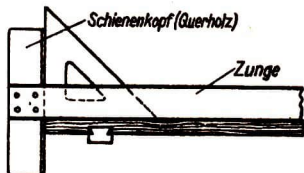


Abb. 4 Kontrolle der Rechtwinkligkeit der Reisschiene

Ziehen Sie zwischen zwei Punkten (A, B) mit einem feingespitzten Bleistift längs der oberen Kante der Zunge eine feine Linie, drehen Sie die Schiene um 180° (in der Abb. 3 gestrichelt gezeichnet), und ziehen Sie an der gleichen Zungenkante zwischen den gleichen Punkten eine zweite Linie!

Nur dann, wenn sich die beiden Linien genau decken, also nicht voneinander abweichen, ist die Zungenkante gerade und die Reißschiene brauchbar. Um die Rechtwinkligkeit zwischen Zunge und Schienenkopf zu kontrollieren, legen Sie die Reißschiene, wie in Abb. 4 angegeben, hochkant auf das Reißbrett und schieben ein bereits geprüftes Zeichendreieck bis an die Innenkante des Schienenkopfes. Die Reißschiene ist nur dann rechtwinklig, wenn Sie zwischen Dreieck und Schienenkopf keinen Luftspalt wahrnehmen können.

Das Material der Reißschienezunge soll Hartholz (Birnbäum, Mahagoni), besser aber Kunstharzpreßplatte sein, da sich dieser Werkstoff nicht verzieht und weniger abnutzt als Hartholz. Das Querholz ist aus Hartholz angefertigt. Auf ihm ist die Zunge festgeschraubt. Die Innenkante des Querholzes muß nicht nur rechtwinklig zur Ziehkante der Zunge sein, sondern darf auch keine Balligkeit aufweisen, da sonst die Reißschiene an der linken Reißbrettkante pendelt und nicht fest anliegt.

Die Reißschiene muß sehr pfleglich behandelt werden, damit sie keine Beschädigungen erhält, die sie unbrauchbar machen. Sie darf nie als "Hammer" zum Eindrücken der Reißzwecken benutzt werden.

1.3 Zeichentisch und Zeichenmaschine

Der technische Zeichner in den Betrieben arbeitet in den weit-aus meisten Fällen an einem Z e i c h e n t i s c h. Darunter versteht man ein zweckentsprechend konstruiertes Gestell mit dem eigentlichen Reißbrett. Das Brett läßt sich hoch und tief stellen und auch in jede beliebige Schräglage schwenken (Abb.5). Dadurch kann der Zeichner bequemer arbeiten, er steht frei und ungezwungen vor dem Reißbrett (Abb. 6) oder sitzt bequem davor (Abb. 7).

Die Zeichentische sind fast ausschließlich mit Z e i c h e n - m a s c h i n e n ausgerüstet, durch die die Arbeit sehr erleichtert und beschleunigt wird. In der Abb. 8 ist eine Zeichenmaschine in ihrem Aufbau zu sehen. Sie hat einen Zeichenkopf, der zwei Zeichenmaßstäbe trägt, die im rechten Winkel

zueinander stehen. Die Zeichenmaßstäbe behalten beim Überstreichen der Zeichenfläche ihre waagerechte bzw. senkrechte Lage bei. Der Zeichenkopf ist mit den daran befestigten Maßstäben um 360° schwenkbar und läßt sich auf jeden beliebigen Winkel einstellen.

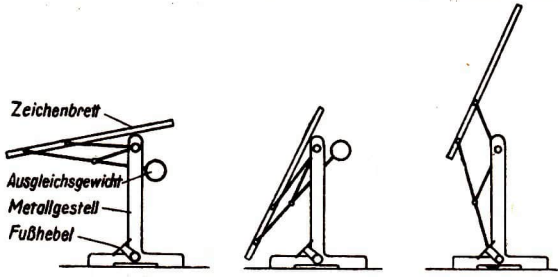


Abb. 5 Schematische Darstellung eines Zeichentisches in verschiedenen Stellungen

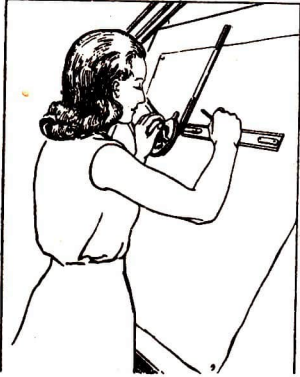


Abb. 6 Freies und ungezwungenes Arbeiten im Stehen



Abb. 7 Freies und ungezwungenes Arbeiten im Sitzen

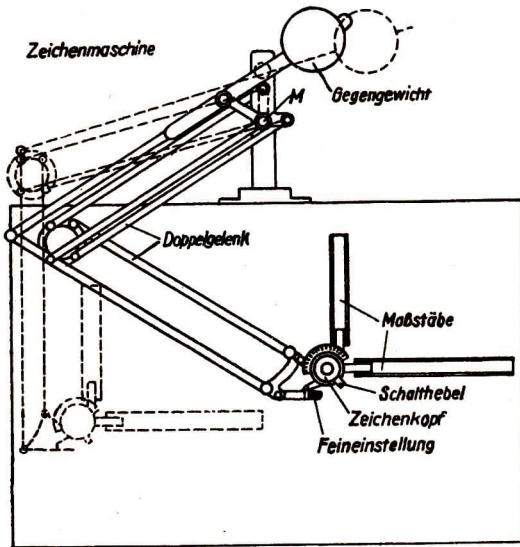


Abb. 8 Zeichenmaschine

Wir sehen also, daß die Zeichenmaschine Reißschiene, Parallelführung, Winkel, Maßstäbe, Lineal und Winkelmesser vereinigt.

Die Anschaffung von Zeichentisch und Zeichenmaschine für Schulzwecke verbietet der Preis dieser Einrichtung.

1.4 Zeichendreiecke

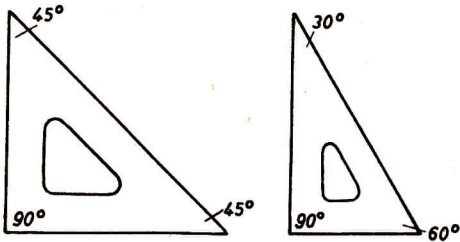


Abb. 9 Zeichendreiecke

Zeichendreiecke dienen bei der Anfertigung technischer Zeichnungen zum Ziehen senkrechter und schräger Linien. Im allgemeinen sind zwei Zeichendreiecke erforderlich: ein Dreieck mit Winkeln von 90° und zweimal 45° und ein Dreieck mit den Winkeln von 90° , 60° und 30° (Abb. 9).

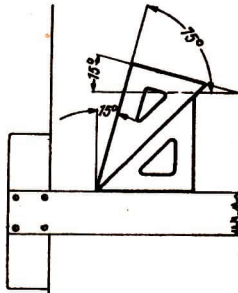


Abb. 10 Darstellung der 15° - und 75° -Winkel mit zwei Zeichendreiecken

Wie Sie in der Abb. 10 erkennen, lassen sich durch gleichzeitige Anwendung beider Dreiecke noch die Winkel von 15° und 75° darstellen.

Es sollten zweckmäßig drei Zeichendreiecke angeschafft werden: je ein großes und ein kleines 30° -Dreieck und ein 45° -Dreieck. Das Material der Dreiecke sollte auf alle Fälle farbiger oder transparenter Kunststoff sein. Zeichendreiecke aus Holz sind nicht zu empfehlen, da diese durch Verziehen schon nach kurzer Zeit unbrauchbar werden.

Eventuell anhaftender Grat läßt sich durch vorsichtiges Abziehen mit einer Stupsfeile oder feinem Schmirgelpapier entfernen. Sie sollen keine aufgedruckte oder eingravierte Maßeinteilung haben. Die Rechtwinkligkeit der Zeichendreiecke läßt sich nach Abb. 11 prüfen.

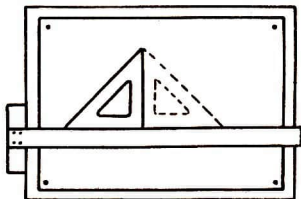


Abb. 11 Kontrolle der Rechtwinkligkeit der Zeichendreiecke

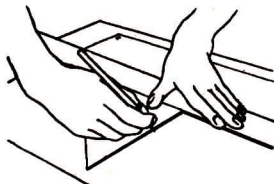


Abb. 12 Halten der Zeichengeräte beim Ziehen von Senkrechten

Ein Zeichendreieck wird auf die Reißschiene gesetzt und eine senkrechte Linie gezogen. Dann wird das Dreieck um 180° umgeklappt und die gezeichnete Linie anvisiert. Ergibt sich dabei ein Abweichen der senkrechten Kante des Dreiecks von der gezeichneten Senkrechten, dann ist das Zeichendreieck unbrauchbar.

Das Arbeiten mit den Zeichendreiecken geschieht nach der in Abb. 12 gezeigten Arbeitsstellung. Die linke Hand hält Reißschiene und Zeichendreieck fest, und die rechte Hand führt Bleistift oder Reißfeder.

1.5 Winkelmesser

Mit den im Abschnitt 1.4 aufgezeigten Zeichendreiecken lassen sich die gebräuchlichsten Winkel von der Reißschiene aus antragen.

Es macht sich aber auch oft nötig, beliebige Winkel anzutragen oder zu messen. Zu diesem Zweck ist ein Spezialgerät, der "Winkelmesser" (auch Transporteuer genannt), geschaffen worden. Den für das technische Zeichnen geeignetsten Winkelmesser aus durchscheinendem (transparentem) Material zeigt Abb. 13. Er hat einen Durchmesser von 150 mm, kann aber auch kleiner gewählt werden.

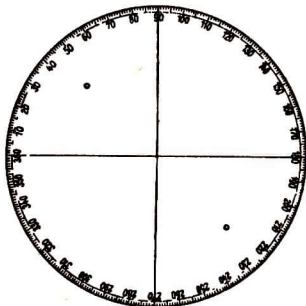


Abb. 13 Winkelmesser

1.6 Kurvenlineal

Kurvenlineale benötigt man zum Zeichnen gekrümmter Linien, deren Krümmungen veränderlich sind. Mit den Kurvenlinealen sollen mindestens drei Kurvenpunkte angepeilt werden. Dabei kommt es sehr oft vor, daß ein Kurventeil unter dem Kurvenlineal verschwindet. Um Kurven ohne sichtbare Übergänge zu zeichnen, ist es ratsam, Kurvenlineale aus durchscheinendem (transparentem) Material anzuschaffen. Beim Einsatz solcher Lineale läßt sich der gesamte Verlauf einer gekrümmten Linie ohne Schwierigkeiten verfolgen. Der in der Abb. 14 dargestellte Satz Kurvenlineale, unter dem Namen **B u r m e s t e r - K u r v e n b e k a n n t**, ist der meist verwendete. Diesen Satz sollen Sie sich erwerben.

Untersuchen Sie vor dem Einsatz die Kurvenlineale auf Gratbildung an den Kanten und entfernen Sie gegebenenfalls vorher den Grat!

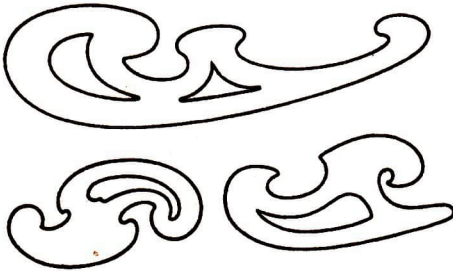


Abb. 14 Kurvenlineale

Neuerdings werden auch biegsame Kunststofflineale verwendet, die an einer Seite mit Aussparungen versehen sind und dadurch jeder beliebigen Krümmung angepaßt werden können. Die erfolgreiche Verwendung dieser flexiblen (biegsamen) Kurvenlineale erfordert aber ein wenig Geschick.

1.7 Zeichenmaßstäbe

Zum Festlegen der auf die Zeichnung zu übertragenden Maße bedient man sich eines Maßstabes, auch Anlegemaßstab genannt.

Gute Anlegemaßstäbe zum Messen und Antragen von Längen oder Strecken sind aus Birn- oder Buchsbaumholz angefertigt und haben beiderseitig abgeschrägte Flächen, die es ermöglichen, die Maßeinteilung unmittelbar bis an die Zeichenfläche heranzubringen, wodurch Parallaxe¹ vermieden wird. Die Maßeinteilung muß in die Maßstäbe eingraviert oder eingepreßt sein.

¹ Parallaxe (griech.) = Abweichung

Maßstäbe mit aufgedruckter Maßeinteilung sind nicht zu empfehlen. Die einzelnen Teilstriche sind in diesem Falle meist sehr breit und beeinträchtigen eine exakte Maßübertragung. Außerdem nutzen sich die Teilstriche und Maßzahlen sehr leicht ab, und die Maßstäbe werden dann schnell unbrauchbar. Sehr beliebt sind Maßstäbe mit aufgeleimten weißen Kunststoffauflagen, in die die Maßeinteilung eingepreßt, mit schwarzer Farbe ausgelegt und mit einem haltbaren farblosen Lack überzogen ist. Von dem weißen Untergrund heben sich die schwarzen Teilstriche sehr gut ab, so daß sich auch die halben Millimeter, die kleinsten Maßeinheiten der Anlegemaßstäbe, leicht und schnell ablesen lassen.

In Abb. 15 sind die zwei gebräuchlichsten Maßstäbe dieser Art mit einer Normallänge von 30 cm gezeigt. Der untere ist mit Kunststoffauflagen versehen und hat außerdem noch eine durchgehende Griffleiste.

Beim Kauf eines Anlegemaßstabes ist es ratsam, sich einen solchen auszuwählen, der mit seiner ganzen Auflagefläche fest aufliegt, wenn er durch leichten Druck mit der Hand an die Zeichenfläche angepreßt wird.

Nun sind noch Maßstäbe mit normaler Millimeterteilung und solche mit Maßverhältnissen für Vergrößerungen oder Verkleinerungen zu unterscheiden. Die Maßverhältnisse für technische Zeichnungen sind nach DIN 823 genormt.

Dabei liegen u.a. folgende gebräuchliche Maßstäbe fest:

für natürliche Größe M 1 : 1

für Verkleinerungen M 1 : 2,5, 1 : 5, 1 : 10 ...

für Vergrößerungen M 2 : 1, 5 : 1, 10 : 1.

Bei Verkleinerungen sagt zum Beispiel das Maßverhältnis 1 : 5 aus, daß die normale Größe eines Gegenstandes das 5-fache der zeichnerischen Darstellung beträgt. Umgekehrt, bei Vergrößerungen kleiner und kleinster Werkstücke, zeigt das Maßverhältnis 5 : 1 an, daß das betreffende Werkstück in Wirklichkeit fünfmal kleiner als in der Zeichnung ist.

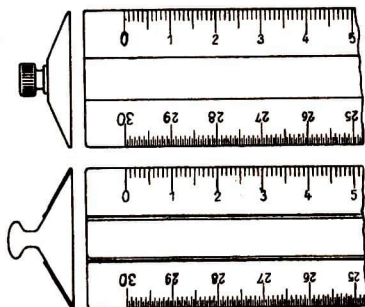


Abb. 15 Anlegemaßstäbe

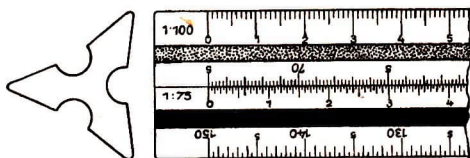


Abb. 16 Dreikantmaßstab

Der in der Praxis am besten bewährte Reduktionsmaßstab¹ ist der in der Abb. 16 gezeigte Dreikantmaßstab. Sie erkennen, daß dieser Maßstab ein Anlegemaßstab mit 6 verschiedenen Maßeinteilungen ist.

Damit eine Abnutzung der Teilstriche und Maßzahlen vermieden wird, sind die Flächen so nach innen abgeschrägt, daß der Maßstab lediglich mit seinen Kanten auf der Zeichenfläche aufliegt. Um einer Verwechslung vorzubeugen, sind die einzelnen Maßeinteilungen in der Regel noch verschiedenfarbig gekennzeichnet.

¹reducio (lat.) = Zurückführung (der wirklichen auf eine bestimmte verhältnisgleiche Maßgröße)

1.8 Zeichenstifte

Die am meisten gebrauchten und deshalb wichtigsten Zeichenmittel sind die Bleistifte. Für das technische Zeichnen haben sie insbesondere deshalb an Bedeutung gewonnen, weil man neuerdings fast alle Zeichnungen nur noch in Blei anfertigt und lediglich in Sonderfällen ganze Tuschezeichnungen herstellt. Kreise und Kreisbögen allerdings werden bei Bleizeichnungen grundsätzlich in Tusche ausgeführt.

Bleistifte werden in verschiedenen Härtegraden hergestellt, deren Auswahl sich nach der auszuführenden Arbeit richtet. Die Bleistifte werden nach Nummern und Buchstaben eingeteilt. In der folgenden Aufstellung erhalten Sie einen Überblick und eine Gegenüberstellung der neuen zur alten Bezeichnung:

<u>Neue Bezeichnung</u>	<u>Alte Bezeichnung</u>	
sehr weich {	6 B	Härte 00
	5 B	Härte 0
	4 B	Härte 1
weich {	3 B	Härte 1 1/2
	2 B	Härte 2
	B	Härte 2 1/4
mittel {	HB	Härte 2 1/2
	F	Härte 3
hart {	H	Härte 3 1/2
	2 H	Härte 4
	3 H	Härte 4 1/2
ganz hart {	4 H	Härte 5
	5 H	Härte 5 1/2
	6 H	Härte 6
extra hart {	7 H	Härte 7
	8 H	Härte 8
	9 H	Härte 9

Im allgemeinen verwendet man für das Anfertigen von Skizzen einen Bleistift der Härte HB oder F. Für das Vorzeichnen kommen harte oder ganz harte Bleistifte und bei der Herstellung der Fertigzeichnung (zum Nachziehen) harte oder mittelharte Bleistifte in Frage. Entscheidend bei der Auswahl des Härtegrades der Bleistifte sind außerdem noch die Art der darzustellenden Linien und das Zeichenpapier. Auf dem harten Transparentpapier muß man mit härteren Zeichenstiften arbeiten als

auf dem weicheren Zeichenkarton. Wir empfehlen Ihnen, sich folgende Zeichenstifte anzuschaffen;

Zum Zeichnen auf Zeichenkarton

zum Skizzieren HB,
zum Vorzeichnen 2 H,
zum Ausziehen F.

Zum Zeichnen auf Transparentpapier
(kommt erst später dran)

zum Vorzeichnen 3 H oder 4 H,
zum Ausziehen H.

Achten Sie beim Kauf der Stifte darauf, daß das Profil sechseckig ist! Runde Stifte rollen sehr leicht vom Tisch, und durch das Aufschlagen auf dem Fußboden springt die Mine.

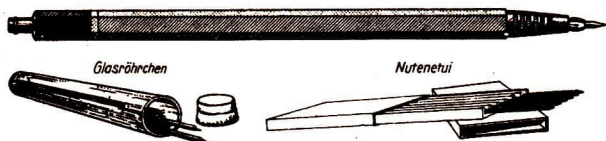


Abb. 17 Minenhalter und Bleiminen in Schutzhülse

Sehr beliebt sind auch die Minenhalter bei den Zeichnern. Die etwa 130 mm langen Minen sind in allen Härten und auch farbig im Handel erhältlich und werden in Schutzhülsen aufbewahrt. Ratsam ist es, mindestens zwei Minenhalter zu kaufen, damit nicht zu oft die Minen gewechselt werden müssen. Beim Arbeiten mit Minenhaltern fällt das sehr viel Geschick erfordernde Anspitzen der Bleistifte weg. Die Bleimine ist nur ab und zu einmal nachzuschleifen.

Einen Minenhalter mit einem Satz Bleiminen zeigt die Abb. 17.

1.9 Reißzeug

Ein Reißzeug, früher Zirkelkasten genannt, ist die Zusammensetzung einer Anzahl von Zeicheninstrumenten, mit denen man Kreise schlagen, Linien ziehen und Maße übertragen kann. Bei den Reißzeugen werden zwei Arten unterschieden.

S c h u l r e i ß z e u g e

Schulreißzeuge sind sehr einfach aufgebaut und haben meistens nur einen kleinen Einsatzzirkel, einen Stechzirkel und evtl. noch einen Reißfederhalter mit Reißfeder.

P r ä z i s i o n s r e i ß z e u g e

Diese Reißzeuge werden als Berufswerkzeuge für technische Zeichner, Konstrukteure, Ingenieure und die technischen Ausbildungsstätten benötigt. Zwischen den beiden Reißzeugtypen bestehen Unterschiede in der Qualität und der Anzahl der Zeicheninstrumente.

Das Präzisionsreißzeug ist das wichtigste Werkzeug des technischen Zeichners. Es ist wie jedes andere hochwertige Präzisionswerkzeug peinlichst sauberzuhalten, regelmäßig zu reinigen und zu pflegen und vor unsachgemäßer Behandlung zu bewahren.

Die Vorzüge eines guten Präzisionsreißzeuges sind:

- die auswechselbaren Zirkelspitzen,
- die Paßgenauigkeit der Einsätze
- und die Auswechslungsmöglichkeit sämtlicher Teile.

Die Qualität eines Präzisionsreißzeuges läßt sich nicht mit Meßgeräten feststellen, sondern sie macht sich dem Benutzer vielmehr erst bemerkbar beim Gebrauch der einzelnen Instrumente durch einen geschmeidigen und zuverlässigen, stoßfreien Gang der Gelenke, zuverlässigen Sitz aller Einsätze, Stabilität und Handlichkeit der Instrumente sowie ein gutes Arbeiten der Führungen.

Ein Präzisionsreißzeug, wie Sie es zum Arbeiten benötigen, muß mindestens folgende Teile enthalten:

E i n s a t z z i r k e l mit Blei- und
Ziehfedereinsatz und Verlängerung,
S t e c h z i r k e l ,
N u l l e n z i r k e l mit Blei- und Zieh-
federeinsatz,
R e i ß f e d e r (Ziehfeder).

In der Abb. 18 wird ein solches Präzisionsreißzeug gezeigt.
Es ist zum Preise von ca. 30,-- DM im Handel erhältlich.

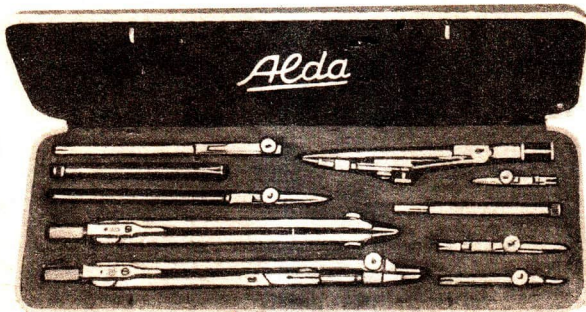


Abb. 18 Präzisionsreißzeug

Beim Kauf des Reißzeuges ist ein Rechnen mit Pfennigen nicht am Platze. Übertriebene Sparsamkeit hat sich beim Arbeiten mit dem Reißzeug schon oft bitter gerächt.

In den folgenden Ausführungen sollen Sie die Einzelteile eines Präzisionsreißzeuges, ihre Anwendung und richtige Handhabung kennenlernen.

E i n s a t z z i r k e l

Der Einsatzzirkel ist das Hauptinstrument eines Präzisionsreißzeuges. Einen Einsatzzirkel guter Ausführung mit den drei üblichen Einsätzen zeigt Abb. 19.

Eine Anforderung, die man an einen guten Zirkel, der genaue Arbeit leisten soll, stellen muß, ist ein zuverlässig und gleichmäßig arbeitendes Kopfgelenk. Der Zirkel darf nach mehrjährigem Gebrauch keinen toten Gang bekommen.

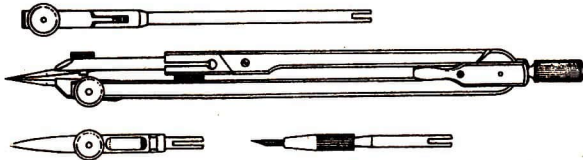


Abb. 19 Einsatzzirkel

Das in Abb. 20 dargestellte Kopfgelenk eines Zirkels läßt sich jederzeit nachziehen oder nachstellen. Die beiden Zirkelschaftenden sind mit einer Achse verbunden, die außen leicht ballige, nietkopfförmige Stahlkörner "a" besitzt.

Diese Stahlkörner sind in ballig versenkten Bohrungen des Bügels "b" drehbar gelagert.

Die Klemmschraube "c" dient zum Einstellen der notwendigen Spannung.

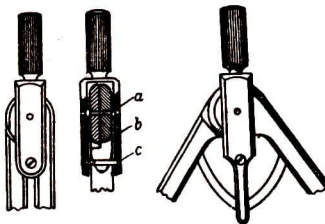


Abb. 20 Kopfgelenke der Zirkel

Am Kopfgelenk ist oftmals noch eine Gerade-Führung angebracht. Durch diese Führung stellt sich der Zirkelgriff stets zwangsläufig so ein, daß seine Längsachse den Öffnungswinkel der Schenkel halbiert.

Die Befestigungsweise der Zirkeleinsätze ist aus der Abb. 21 ersichtlich. Die Einsatzhülse ist geschlitzt und kann mit einer Schraube zusammengezogen werden.

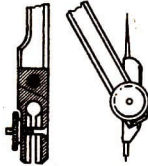


Abb. 21 Befestigungsweise der Einsätze

Der andere Zirkelschenkel trägt an seinem Ende eine Zentrierspitze, die durch ein dreh- und feststellbares, geschlitztes Futter gehalten wird. Die Zentrierspitze kann stets in eine zur Zeichenfläche senkrechte Lage gebracht werden. Es wird dadurch ein Ausgleiten des Zirkels vermieden, selbst beim Zeichnen größerer Kreise.

Die Zirkel sind mit auswechselbaren, genau konisch geschliffenen Stahlspitzen versehen. Die Stahlspitzen haben an dem einen Ende die gewöhnliche konische Spitze und an der Gegenseite die Spitze mit Nadelfuß.

Stechzirkel

Der Stech- oder Handzirkel hat denselben Kopfaufbau wie der Einsatzzirkel. Er besitzt zwei lange Schenkel, die an den Enden mit je einer auswechselbaren Stahlspitze versehen sind (Abb. 22).



Abb. 22 Stechzirkel

Im zweiten Drittel der Schenkel ist noch ein Justierstift angebracht.

Der Stechzirkel dient zum Abgreifen und Übertragen von Längen, Strecken und Maßen.

N u l l e n z i r k e l

Der Nullenzirkel unterscheidet sich von allen anderen Zirkeln hauptsächlich dadurch, daß eine lange Zentrierspitze auf dem Papier feststeht und eine Ziehfeder oder ein Bleimineneinsatz um die Zentrierspitze (als Drehachse wirkend) herumgeführt werden kann, wodurch kleinste Kreise gezeichnet werden. Ziehfeder oder Bleimine liegen durch das Eigengewicht der drehenden Teile satt auf dem Zeichenpapier auf und verhindern ein Einschneiden in das Papier. Mit einer Schraube kann der Abstand zwischen Zentrierspitze und Ziehfeder

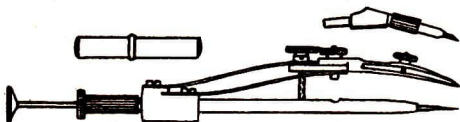


Abb. 23 Nullenzirkel

verstellt werden, ohne daß der Zirkel vom Papier abgenommen werden muß. Durch diese Vorteile wird ein sehr schnelles und sauberes Arbeiten, selbst beim Ziehen kleinster Kreise, ermöglicht. Der in der Abb. 23 gezeigte Nullenzirkel hat durch Einsatz eines Zweifedersystems den Vorteil, daß sich Ziehfeder oder Bleimineneinsatz in genau paralleler Richtung zur Achse bewegen und demzufolge in ein und demselben Winkel zur Zeichenfläche stehenbleiben, wobei es gleich ist, ob man den Nullenzirkel zum kleinsten oder zum größten Kreis einstellt.

R e i ß f e d e r

Die Reißfedern können entweder mit zwei festen Zungen (Abb. 24) oder mit einem Kreuzscharnier (Abb. 25) versehen sein. Die Reißfedern mit Kreuzscharnier lösen die Aufgabe, die Innenseite

der Zungen zum Zwecke des Reinigens bequem zugänglich zu machen, in einfacher und vollkommener Weise. Am hinteren Ende der drehbaren Zungen sitzt ein kleiner Körner, der in einen Schlitz des Lappens einspringt und die Normalstellung der Feder sichert. Die Feder kann beim Reinigen gespreizt werden. Bei Wiedernutzung ist eine neue Einstellung der Strichbreite nicht erforderlich, da man den Abstand der Federzungen bei dieser Arbeit nicht zu verändern braucht.

Eine besondere Ausführung der Reißfeder zeigt die Abb. 26. Die Klemmschraube ist hier mit einer Teilscheibe versehen.



Abb. 24 Normale Reißfeder

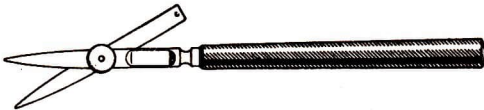


Abb. 25 Reißfeder mit Kreuzscharnier

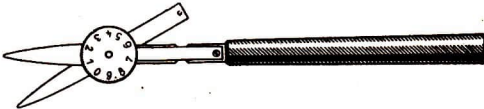


Abb. 26 Reißfeder mit Teilscheibe

Die Teilscheibe dient der genauen Bestimmung von Strichdicken in Abständen von 0,05 mm. Eine ganze Scheibendrehung entspricht 1 mm Bewegung der Zungenspitze. Auf der Feder ist ein flaches Federblech mit einem Stiftzeiger angebracht, der in die vorgesehenen Nuten der Teilscheiben einrastet. Der Zeichner hat also bei dieser Feder die Kontrollen der Strichdicken genau in der Hand.

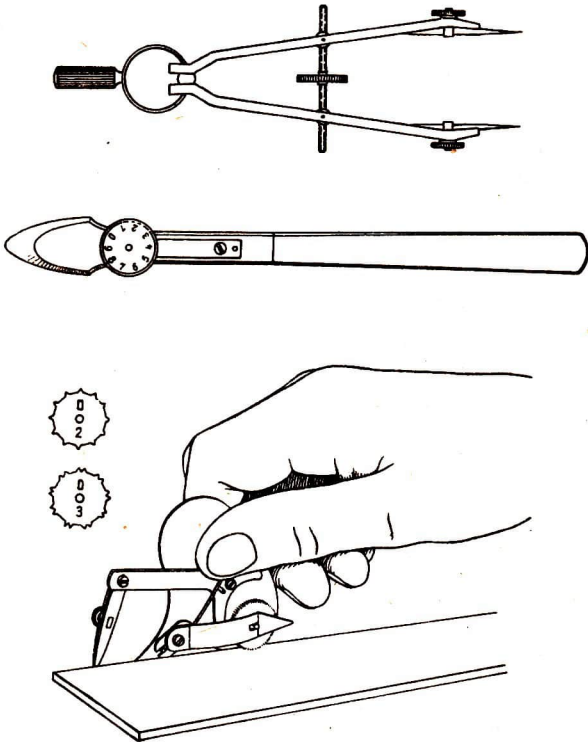


Abb. 27 Sonderinstrumente des Reißzeuges

Außer den beschriebenen Hauptteilen, die zu einem normalen Präzisionsreißzeug gehören, können noch folgende Teile enthalten sein:

kleiner Einsatzzirkel,
kleiner Stechzirkel,
Teilzirkel (Federzirkel),
Schwedenfeder,
Punktierapparat.

Der k l e i n e E i n s a t z z i r k e l ist zum bequemen Zeichnen mittlerer und kleiner Kreise bestimmt. Er ist leichter zu handhaben als der große Einsatzzirkel. Dasselbe gilt für den k l e i n e n S t e c h z i r k e l. Der T e i l z i r k e l in Abb. 27 a ist ein genau einstellbarer Stechzirkel, mit dem sehr präzise Strecken abgegriffen und übertragen werden können.

Die Verstellung wird durch eine links- und rechtsgängiges Gewinde tragende Spindel bewirkt. Die Spannung ist durch die angebrachte Ringfeder fast bei allen Spannweiten konstant. Das Gewinde der Spindel ist steil und tief geschnitten, um ein schnelles Verstellen der Zirkelschenkel zu ermöglichen und ein Abreißen der Gewindegänge zu verhindern.

Zum Ziehen langer und breiter Striche kann man eine S c h w e d e n f e d e r (Abb. 27 b) benutzen. Die breiten Federblätter der Schwedenfeder dienen dazu, großen Flüssigkeitsmengen genügend Adhäsionsfläche¹ zu geben, um ein Klecksen zu verhindern.

Die P u n k t i e r f e d e r in Abb. 27 c hat die Aufgabe, punktierte Linien der verschiedensten Art schnell und sauber zu ziehen. Man legt die Punktierfeder so an die Reißschiene an, daß die Leitscheibe auf ihr rollt und gibt dem Gerät beim Entlangführen etwas Druck, um ein Ausgleiten der Leitrolle zu verhindern. Das mit der Leitscheibe durch einen Mitnehmerstift verbundene Punktierrädchen veranlaßt den die Reißfeder tragenden Hebel, den am Umfang des Rädchens angebrachten Vertiefungen entsprechende Bewegungen auszuführen, deren Ergebnis die punktierte Linie ist. Abb. 27 c zeigt eine solche Punktiererein-

¹Adhäsion (lat.) = Anhaftung

richtung mit zwei auswechselbaren Punktierrädchen. Zu der Universal-Punktierfeder gehören 32 verschiedene Punktierrädchen, mit denen man 32 verschiedene punktierte Linien auf die einfachste Art ziehen kann.

Zum Abschluß der Betrachtungen zum Reißzeug soll Ihnen noch ein komplettes Präzisionsreißzeug gezeigt werden, in dem auch die zusätzlichen Instrumente enthalten sind (Abb. 28).

1.10 Zeichen- und Schreibfedern

Die **Z e i c h e n f e d e r** mit schlanker Spitze (Abb. 29), die einen sehr feinen Strich gibt, wird meist zum Schreiben kleinster Buchstaben und Zahlen sowie zum Antragen der Maßpfeile in den Zeichnungen gebraucht. Da diese Feder sehr spitz ist, kann sie nur für Arbeiten auf glatten Papier verwendet werden.

Die einen etwas kräftigeren Strich gebende **K u g e l s p i t z f e d e r** (Abb. 30), mit der auch auf Zeichenpapier mit rauher Oberfläche gearbeitet werden kann, wird meist zum Eintragen der Maßzahlen und zum Schreiben der Stücklisten in den Zeichnungen verwendet.

Die **P l ä t t c h e n f e d e r** (Abb. 31) gibt es für Strichdicken von 0,5 bis 5 mm. Sie eignet sich besonders zum Schreiben der Normschrift. Die aufgesetzte Überfeder dient zur Aufnahme größerer Tuscmengen.

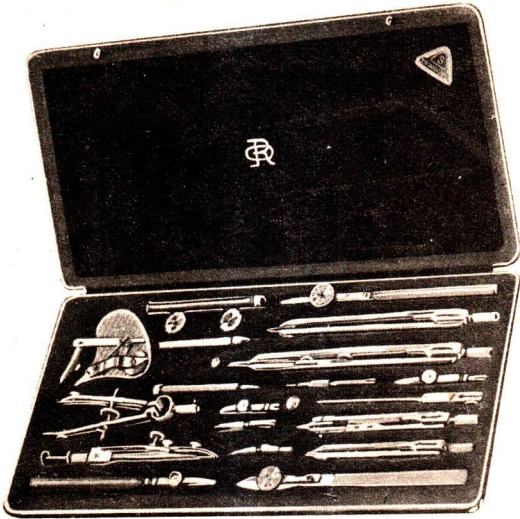


Abb. 28 Großes Präzisionsreißzeug



Abb. 29 Zeichenfeder mit schlanker Spitze



Abb. 30 Kugelspitzfeder



Abb. 31 Plättchenfeder

1.11 Tusche und Wasserfarbe

Wenn auch die Tusche zum Zeichnen erst später gebraucht wird, so sollen Sie aber doch bald die Normschrift mit Tusche schreiben.

Tusche wird gebrauchsfertig, möglichst in sogenannten Tuschpatronen gekauft. Sie muß leichtflüssig sein, aber dennoch gute Deckkraft haben und darf nach dem Trocknen weder verwischen, noch sich abwaschen lassen. Farbige Tuschen decken im allgemeinen nicht. Sie können durch Mischen zu neuen Farben zusammengestellt werden.

Zu dick gewordene Tusche kann durch Zusetzen von destilliertem, abgekochtem oder Regenwasser verdünnt werden.

Mit **W a s s e r f a r b e** legt man auf Zeichenkarton oder auf Lichtpausen Flächen farbige an. Wasserfarben brauchen Sie sich für das technische Zeichnen vorläufig noch nicht anzuschaffen.

1.12 Zeichenpapiere

Zeichenpapiere, die zweckentsprechend in verschiedenen Gütesorten, Größen und Dicken hergestellt werden, teilt man grundsätzlich in folgende zwei Arten ein:

lichtundurchlässige Zeichenpapiere,
durchscheinende Zeichenpapiere.

Das lichtundurchlässige Zeichenpapier von weißer oder gelblicher Färbung muß gut geleimt, lichtbeständig und unbedingt radierfest sein. Alle anderen minderwertigen Sorten sind für die Anfertigung technischer Zeichnungen nicht geeignet und können nur für Vorentwürfe, Handskizzen und ähnliches verwendet werden.

Das durchscheinende Zeichenpapier, auch unter den Bezeichnungen Klar-, Paus- oder Transparentpapier bekannt, kommt vor allem dann in Betracht, wenn von der zu fertigenden Zeichnung Lichtpausen¹ hergestellt werden sollen. Dieses in der Zeichentechnik

¹Lichtpausen sind Vervielfältigungen von Originalzeichnungen auf lichtempfindlichem Papier.

am häufigsten verwendete Papier ist von bläulich hellgrauer Färbung und muß so stark lichtdurchlässig sein, daß eine daruntergelegte Lichtpause klar zu erkennen ist und ohne Mühe kopiert werden kann. Da sich dieses Papier sehr leicht verzieht, ist es besonders vor Feuchtigkeit, aber auch vor allzu trockener und warmer Luft zu schützen. Besonders wichtige und genaue Zeichnungen werden aus diesem Grunde auf Klargewebe, auch Pausleinwand genannt, oder auf Klarzell angefertigt.

Klargewebe ist ein lichtdurchlässiges, feines Leinengewebe, das mit lichtdurchlässigem Papier überzogen ist. Es ist besonders dauerhaft und reißfest, gegen Feuchtigkeit- und Wärmeeinflüsse weniger empfindlich und verzieht sich kaum. Klarzell, ein zelluloidartiger, gut lichtdurchlässiger Zeichenfilm, ist besonders radierfest und gegenüber Feuchtigkeit und Wärme vollkommen unempfindlich.

Für Zeichnungen, die mit Bleistift angefertigt werden, sind die rauheren, matten Zeichenpapiere zu bevorzugen. Diese Papiere müssen, da heute grundsätzlich alle Kreise und Kreisbögen in Tusche gezogen werden, in jedem Falle tuschfest sein. Für die selteneren Tuschezeichnungen sind besonders gute Zeichenpapiere mit glatter Oberfläche, die die Tusche gut aufnehmen, aber nicht aufsaugen, zu empfehlen. Die auf solchen Papieren gezogenen Tuschestriche, gleich welcher Dicke, werden immer randscharf und, wenn notwendig, leicht zu entfernen sein. Abschließend sei noch das Millimeterpapier erwähnt. Dieses mit einem dünnen Millimeternetz und einem etwas kräftigeren Zentimeternetz bedruckte, lichtundurchlässige oder auch durchscheinende Papier eignet sich besonders für die Anfertigung grafischer Darstellungen. Die Netze sind meist rot oder blau, seltener in anderen Farben aufgedruckt. Außer dem Millimeterpapier wird für rechnerische Ermittlungen und Diagramme noch Papier mit logarithmischer Teilung verwendet. Sie haben sich für die ersten Arbeiten zunächst n u r weißes, lichtundurchlässiges Zeichenpapier zu besorgen.

1.13 Radiergeräte

Die zum Radieren von Bleistiftstrichen verwendeten R a d i e r - g u m m i müssen weich und elastisch sein und dürfen weder das Zeichenpapier angreifen, noch dürfen sie schmieren. Sollen Striche, die mit einem harten Bleistift gezogen wurden und etwas in das Zeichenpapier eingedrückt sind, entfernt werden, empfiehlt es sich, die entstandenen Rillen vorher mit einem Falzbein von der Papierrückseite her zurückzudrücken. Striche mit weichem Bleistift dürfen erst radiert werden, n a c h d e m mit ganz sauberem Gummi vom Strich der lockere Graphitstaub saugend-drückend abgehoben wurde. Diese vorsichtige Entfernung des Graphitstaubes ist mit stets gesäubertem Gummi mehrere Male vorzunehmen, da sonst der Graphitstaub in die Papierporen geschmiert würde. Von Zeit zu Zeit wäscht man schmutzig gewordene Radiergummi mit Seife, während der Arbeit aber hält man sich eine Gummiseite stets sauber durch öfteres Abreiben (gestraffter Ärmel des Arbeitskittels o.ä.).

Für das Entfernen von Tuschklinien verwendet man einen harten, feinkörnigen Gummi, das Radiermesser, eine Rasierklinge oder den Glaspinsel. Mit dem R a d i e r m e s s e r oder der Rasierklinge, die sicherheitshalber mit einer Seite in einen Flaschenkork eingedrückt wird, schabt man mit mäßigem Druck die fehlerhaften Striche ab und glättet dann die radierte Stelle mit einem Tuschgummi nach. Dabei ist es zweckmäßig, unter die zu radierenden Flächen eine glatte, harte Unterlage, z.B. ein Stück Glas oder ein Zeichendreieck zu legen und das Zeichenpapier mit den Fingern straff zu spannen.

Als sehr brauchbar haben sich die sogenannten G l a s p i n - s e l (Abb. 32) erwiesen. Das sind feine, pinselförmig gebundene Glashaare, die im Handel in Holz- oder Kunststoffhaltern zum Festklemmen und Nachstellen erhältlich sind. Sie werden besonders beim Radieren über größere Flächen benutzt und eignen sich, weil sie sehr mild arbeiten, besonders zum Nachradieren.



Abb. 32 Radierpinsel

In vielen Fällen ist es beim Radieren von Vorteil, eine R a - d i e r s c h a b l o n e (Abb. 33) zu benutzen. Das ist eine rechteckige, mit verschiedenen Löchern und Schlitzern versehene dünne Metall- oder Zelluloidscheibe, die man so auf die Zeichnung legt, daß nur die jeweils zu radierende Stelle freiliegt. Dadurch werden unmittelbar neben der Radierstelle liegende Linien nicht mit entfernt oder, wie es bei Zeichnungen in Blei häufig passiert, nicht verwischt.

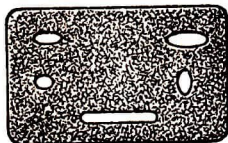


Abb. 33 Raderschablone

So zweckmäßig und unentbehrlich die Radiergeräte auch erscheinen mögen, so ist ihr Gebrauch doch immer mit Nachteilen für das Aussehen der Zeichnung verbunden. Die Zeichnungen werden um so sauberer und gleichmäßiger ausfallen, und die Arbeit wird Ihnen um so mehr Freude machen, je weniger Sie radieren müssen. Wenn es sich aber einmal doch nicht vermeiden läßt, dann beseitigen Sie den entstandenen Gummi- oder Papierabrieb immer sehr sorgfältig. Wischen Sie dabei aber nicht etwa mit der Hand über die Zeichenfläche, sondern benutzen Sie dazu immer einen kleinen, für diesen Zweck vorgesehenen H a n d b e s e n (Abb. 34).



Abb. 34 Zeichnungsbesen

1.14 Hilfsgeräte

Zum Arbeiten am Reißbrett sind noch einige Hilfsgeräte notwendig. Zum Bleistiftspitzen benötigen Sie ein scharf geschliffenes **T a s c h e n m e s s e r**, zum Minen-anschleifen einen **S c h m i r g e l b l o c k**, zum Festspannen des Zeichenpapiers auf dem Reißbrett **R e i ß z w e c k e n** oder **K l e b e b a n d**.

1.15 Einkaufszusammenstellung

Sofort anschaffen müssen Sie sich folgende Geräte:

- ein Reißbrett mit Reißschiene für Zeichenblattgröße DIN A 2,
- drei Zeichendreiecke,
- einen Winkelmesser,
- einen Satz Kurvenlineale,
- einen Anlagemaßstab mit Millimeterteilung,
- je einen Zeichenstift 2H, F, HB,
- ein Präzisionsreißzeug,
- mehrere Zeichenfedern mit einem Spezial-Federhalter,
- eine Kugelspitzfeder mit normalem Federhalter,
- Normschrift-Plättchenfedern, 1/2 mm, 3/4 mm und 1 mm,
- eine Patrone schwarze Ausziehtusche,
- je einen Blei- und Tuschradiergummi,
- einen Radierpinsel (Glaspinsel),
- eine Rasierklinge in Schutzhülle oder ein Radiermesser,
- eine Radierschablone,
- einen Schmirgelblock,
- ein Taschenmesser,
- eine Schachtel gute Reißzwecken,

einen kleinen Zeichnungsbesen,
gutes weißes Zeichenpapier,
eine Papierschere,
Normschrift-Lehrgang zum Selbststudium
von Dipl.-Ing. H. Schubert.

Achten Sie beim Kauf immer auf die Beschaffenheit und die Güte der Zeichengeräte; behandeln Sie diese schonend und prüfen Sie ihre Gebrauchsfähigkeit von Zeit zu Zeit nach. Lassen Sie sich immer nur gute, wirklich brauchbare Geräte vorlegen. Kaufen Sie nicht minderwertige, billige Geräte, die "es zur Not auch tun". Beachten Sie diese Hinweise vor allem, wenn Sie ein Reißzeug erwerben; prüfen Sie es besonders nach den bereits behandelten Gesichtspunkten und scheuen Sie keine Mehrausgabe für ein gutes Präzisionsreißzeug. Sie werden im Laufe der Zeit selbst feststellen, daß sich ein solches Reißzeug, das Sie noch lange Zeit im Studium und im Beruf benutzen wollen, mehrfach bezahlt macht. Später werden Sie beim Bearbeiten der Lehrbriefe im technischen Zeichnen noch folgende Materialien benötigen:

einen Dreikantmaßstab mit 6 verschiedenen Maßeinteilungen,
je einen Zeichenstift 3 H, H,
farbige Tusche,
Wasserfarbe,
Klebeband (Nadirband),
transparentes Zeichenpapier,
Millimeterpapier,
kariertes Zeichenpapier (5 mm-Karo),
Löschpapier,
Rechenschieber,
Schiebelehre,
Handbuch für technische Zeichner und Teilkonstruktoren
von Friedrich/Voigt.

Die Anschaffung dieser Artikel ist jetzt aber noch nicht zu empfehlen. Sie werden rechtzeitig daran erinnert.

2. Einrichten des Arbeitsplatzes

2.1 Der Arbeitsplatz des technischen Zeichners

In den modernen Konstruktionsbüros und Zeichensälen haben das stehende Reißbrett und die Zeichenmaschine das auf einem Tisch liegende Reißbrett als Arbeitsmittel verdrängt. Ausnahmen bestehen noch in den Konstruktionsbüros des Bauwesens und des Schiffsbaues. Damit hat sich der Arbeitsplatz des technischen Zeichners wesentlich verändert.

Da das stehende Reißbrett und die Zeichenmaschine eine andere Arbeitsweise erfordern als das horizontal aufgestellte Reißbrett, sei auf die damit verbundenen arbeitsphysiologischen Bedingungen hingewiesen.

An dem steil gestellten Reißbrett kann sowohl stehend als auch sitzend gearbeitet werden. Die stehende Arbeitsweise ist überall dort erforderlich, wo große Zeichnungen und Linienführungen größere Armbewegungen notwendig machen. Die stundenlange stehende Haltung des Zeichners aber bewirkt häufig Fußschmerzen und Beinverkrampfungen.

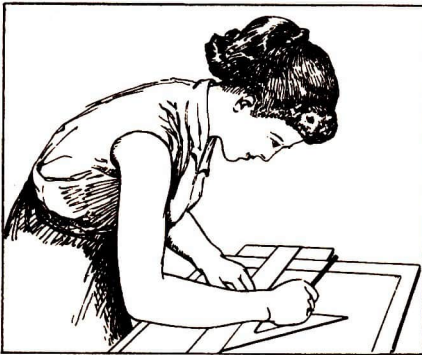


Abb. 35 Zeichnerin am horizontalen Zeichentisch

Arbeitsphysiologisch entspricht das stehende Reißbrett dem menschlichen Körperbau viel mehr und gestattet im allgemeinen eine natürlichere Haltung des Oberkörpers als beim Zeichnen auf dem horizontal gelagerten Reißbrett. Sehen Sie sich in Abb. 35 die Körperhaltung beim Zeichnen auf einem horizontal gelagerten Reißbrett an, und Sie werden die verkrampte und stark ermüdende Haltung leicht erkennen. Diese unnatürliche Haltung stellt sich beim Zeichnen am stehenden Reißbrett nicht ein. Das Arbeiten am stehenden Reißbrett ist also aus arbeits-hygienischen Gründen dem am liegenden Reißbrett vorzuziehen. Außerdem besteht die Möglichkeit, wie Sie in den Abbildungen 6 und 7 gesehen haben, daß am stehenden Reißbrett und an der Zeichenmaschine durch ihre modernen Schwenk- und Verstellmöglichkeiten sitzend gezeichnet werden kann, so daß die am stehenden Reißbrett durch die stehende Haltung hervorgerufenen Beinbeschwerden weitestgehend ausgeschaltet werden.

Durch das stehende Reißbrett wird der Arbeitsplatz des technischen Zeichners auch dadurch verändert, daß in den Zeichenbüros gewissermaßen isolierte Arbeitsbereiche entstehen, die den Konstrukteur oder technischen Zeichner gegenüber den anderen Kollegen abgrenzen. Diese Abgrenzung ist für den geistig schaffenden Konstrukteur wichtig. Er hat das Gefühl, innerhalb seines Arbeitsbereiches für sich allein schaffen zu können. Von großer Wichtigkeit für den einwandfreien Arbeitsplatz des Konstrukteurs und technischen Zeichners sind die räumliche Anordnung des Arbeitsplatzes und die damit verbundenen Lichtverhältnisse. Es muß also dafür gesorgt werden, daß bei Anwendung der günstigsten Beleuchtung für blendungsfreies und gleichmäßiges Licht gesorgt wird. Das Licht soll nach Möglichkeit von links oben einfallen.

Die weiteren Einrichtungsgegenstände für den Arbeitsplatz des technischen Zeichners bestehen aus einem Ablagetisch für Zeichnungen, einem Regal für Bücher und Zeitschriften sowie einem verschließbaren Schubkasten für die wichtigsten Zeichenutensilien. Von besonderer Bedeutung ist ein moderner Arbeitssitz mit Rückenlehne, der die Rückenmuskulatur stützt und die auf-

kommende Ermüdung auch beim Sitzen weitestgehend unterbindet.

Zusammenfassend kann man sagen, daß jeder Arbeitsplatz dem technologischen Prozeß entsprechend anzupassen ist,

der Arbeitsplatz ein bequemes, unbehindertes Arbeiten ermöglichen und frei von Verkehrs- und Fabriklärm sein soll,

das Arbeitsfeld übersichtlich zu gestalten und gut auszuleuchten ist,

die Höhe und die Sitzgelegenheit des Arbeitsplatzes den arbeitsphysiologischen Bedingungen anzupassen sind

und die Arbeitsgeräte sich in gutem Zustand befinden und jederzeit griffbereit liegen müssen.

2.2 Einrichten eines eigenen Arbeitsplatzes

Nachdem Sie den Arbeitsplatz des Konstrukteurs und technischen Zeichners, wie er in den modernen technischen Büros vorhanden ist, kennengelernt haben, ist es für Sie wichtig, nach diesen gleichen Grundsätzen einen eigenen Arbeitsplatz in Ihrem Zimmer für Ihre zeichnerischen Arbeiten aufzubauen, den Sie jederzeit benutzen können. Bedenken Sie, daß Sie für die Arbeiten auf zeichnerischem Gebiet im Laufe Ihres Studiums Hunderte von Arbeitsstunden aufwenden müssen und daß es deshalb sehr wertvoll ist, sich von vornherein einen festen Arbeitsplatz einzurichten, der nach Möglichkeit allen Anforderungen des besten Arbeitsablaufes entspricht.

Wichtig ist, daß Sie sich einen Arbeitsplatz innerhalb Ihres Arbeitsraumes sichern, der so eingerichtet ist, daß Sie jeden Abend sofort nach Einschaltung einer Erholungspause mit Ihren zeichnerischen Arbeiten beginnen oder fortfahren können, ohne wertvolle Zeit für den Auf- und Abbau dieses Arbeitsplatzes zu verlieren.

Sparen Sie weiterhin nicht bei der Beschaffung einer modernen Arbeitsleuchte; denn wenn Sie darauf angewiesen sind, in den Abendstunden Ihr Studium durchzuführen, ist es für Sie bedeutungsvoll, mit bestem Licht zu arbeiten. Legen Sie sich Ihre Zeichenutensilien so griffbereit, daß Sie unter Ausnutzung des geringsten Aufwandes die von Ihnen geforderten Zeichenarbeiten erledigen können.

Sie werden, so lange Sie studieren, immer über Zeitnot zu klagen haben. Vergeuden Sie deshalb nicht Ihre so kostbare Zeit mit dem Auf- und Abbau der Zeichengeräte!

Wir machen Ihnen jetzt einen Vorschlag, wie Sie sich mit wenig Mitteln einen Arbeitsplatz zum Zeichnen einrichten können, der immer einsatzbereit ist. Sie benötigen dazu einen kleinen viereckigen Tisch, 50 cm x 80 cm mit normaler Höhe. An dem Tisch befestigen Sie ein Zeichengestell nach Abb. 36 oder zwei Reißbretthalter nach Abb. 37.

In beiden Fällen wird die in Abb. 35 dargestellte, arbeitsphysiologisch ungünstige Haltung beim Zeichnen vermieden.

Das in Abb. 36 gezeigte Zeichengestell ist sehr einfach herzustellen.

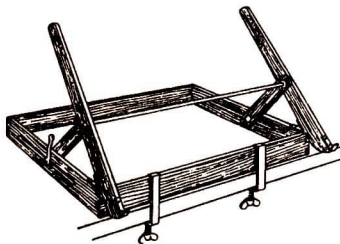


Abb. 36 Zeichengestell einfacher Form

Es besteht aus einem Holzrahmen, an dem die beiden Leisten zur Aufnahme des Reißbrettes mit Scharnieren befestigt sind, und

läßt sich durch Verschieben der in den Schlitzten des Rahmens geführten Feststellschrauben in jede beliebige Schräglage einstellen.

Auf die nach oben zeigenden Leisten wird das Reißbrett aufgelegt und eventuell verschraubt. An den Tisch wird seitlich die Reißschiene angehängt, denn diese soll hängend aufbewahrt werden, damit sie sich nicht verzieht. Außerdem wird an der linken Seite des Tisches noch ein Tuschlappen aus nichtfaserndem Gewebe angebracht.

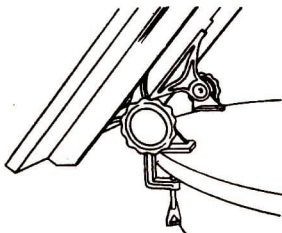


Abb. 37 Mit gelenkigen Haltern befestigtes Reißbrett

Das Reißbrett wird ständig an dem Tisch festgeschraubt gehalten. Sollte durch diesen "neuen Einrichtungsgegenstand" der ästhetische Aufbau des Arbeitszimmers oder des Wohnzimmers gestört werden, so kann man für das Reißbrett eine Haube aus Dekorationsstoff oder Plastikfolie anfertigen lassen und den Zeichentisch in einer Ecke abstellen, wo er die Harmonie der Einrichtung nicht beeinflusst. Die Haube hat außerdem noch den Vorteil, daß das Reißbrett nicht verstaubt. Beim Gebrauch läßt sich der Tisch sehr schnell an einen Platz rücken, an dem genügend Licht auf das Reißbrett fällt.

Die Kleinteile der Zeichenutensilien bewahrt man in einem Holzkästchen auf, das etwa die Aufteilung aufweist, wie sie Abb. 38 zeigt.

Größen- und Fachaufteilung

Fach	Größe (lichte Maße in mm)	Inhalt
1	30 x 200	Federhalter
2	30 x 200	Zeichenstifte
3	30 x 150	Radierpinsel, Radiermesser, gefaßte Rasierklinge
4	40 x 150	Schmirgelblock in Hülle
5	40 x 150	Taschenmesser, Radiergummi
6	20 x 20	freies Fach zum Aufstellen einer Tuschpatrone
7	40 x 100	Tuschpatronen
8	70 x 100	Klebeband, Reißzwecken, Radier- schablone
9	30 x 50	Normschrift-Federn
10	30 x 50	Zeichenfedern, Kugelspitzfedern

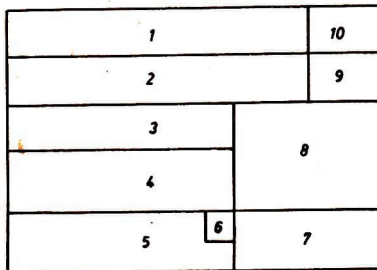


Abb. 38 Aufbewahrungskasten für Klein-Zeichengeräte

In einem solchen Kästchen sind alle Kleinteile griffbereit untergebracht. Der Kasten erhält als äußerste lichte Abmessungen die Maße 250 x 170 x 30 mm. Wird er mit einem Deckel versehen,

der festzuklemmen ist, dann läßt sich der Kasten mit seinem Inhalt auch in der Aktenmappe transportieren.

Es muß aber dafür gesorgt werden, daß die Geräte nicht für andere Zwecke entnommen werden. Die größeren Zeichengeräte, wie Zeichendreiecke, Kurvenlineale, Reißzeug usw., werden zusammen mit dem Kleinteilkästchen in einem Schubfach des Schreibtisches oder in einem Pappkarton, der auf dem Zeichentisch steht, aufbewahrt. Wichtig ist dabei, daß in dem Schubfach oder in dem Karton n u r d i e Z e i c h e n u t e n s i l i e n untergebracht sind.

Bringen Sie noch das auf Format geschnittene Zeichenpapier in einem zweiten Fach des Schreibtisches oder in einem flachen Karton unter, dann haben Sie alle Bedingungen erfüllt, die zu einem gut und rationell eingerichteten Arbeitsplatz zum Zeichnen gehören. Das ist aber unbedingt notwendig, damit Sie Ihre Selbststudienzeit nicht mit zu viel Vorbereitungs- und Sucharbeiten belasten. Wenn Sie so Ihren Arbeitsplatz zum Zeichnen vorbereiten, dann werden Sie mit Freude die einzelnen Lektionen der Zeichenlehrbriefe bearbeiten und auch gern einmal eine Zeichnung für ein anderes Lehrfach anfertigen.

2.3 Vorbereitung und Pflege der Zeichengeräte und -materialien

Studienanleitung: Lesen Sie jeden Unterabschnitt einzeln durch und bearbeiten Sie anschließend Ihre Zeichengeräte in der angegebenen Form.

2.31 Reißbrett und Reißschiene

Wenn Reißbrett und Reißschiene nach den im Abschnitt 1.2 angegebenen Hinweisen angeschafft worden sind, machen sich keine weiteren Arbeiten vor dem Einsatz der Geräte notwendig.

Die Reißschiene soll hängend aufbewahrt werden, damit sie sich nicht verzieht und nicht beschädigt wird. Vor dem Gebrauch ist sie i m m e r mit einem Staubtuch zu säubern, da sonst der Staub beim Gleiten über das Zeichenpapier auf die Zeichnung gedrückt wird.

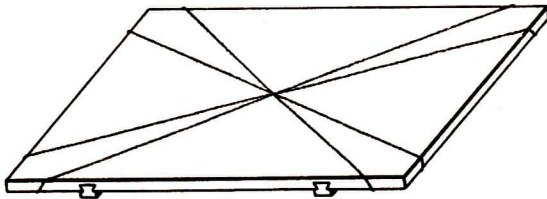


Abb. 39 Schutzpappe auf dem Reißbrett

Das Reißbrett darf nicht zu nahe am Ofen und nicht zu nahe am Fenster aufbewahrt werden. Es würde sich durch das eintretende Austrocknen oder Quellen verziehen. Wenn nicht die im Abschnitt 2.2 angegebene Schutzhülle angefertigt wird, so sollte man das Reißbrett an seiner Zeichenfläche vor Beschädigungen und Staub durch eine ebenso große Pappe schützen. Durch diagonal angeordnete Bindfadenschlingen wird die Pappe auf die Zeichenfläche des Reißbrettes gepreßt (siehe Abb. 39).

So geschützt, läßt sich das Reißbrett auch mit halbfertigen Zeichnungen abstellen und transportieren.

2.32 Zeichendreiecke

Die Zeichendreiecke sind vor ihrem Einsatz zu entgraten, wenn eine der Ziehkanten mit Grat behaftet sein sollte. Sind die Zeichendreiecke, wie im Abschnitt 1.4 angegeben, auf ihre Rechtwinkligkeit geprüft, dann sind ungehinderter Einsatz und lange Lebensdauer gewährleistet.

Vor jedem Gebrauch sind die Zeichendreiecke mit einem sauberen Staubtuch allseitig abzuwischen.

Üben Sie jetzt einmal die Handhabung der Zeichendreiecke nach der Arbeitsstellung in Abb. 12, Seite 14! Legen Sie die Zeichendreiecke stets so an, daß die zu ziehende Linie immer im Licht und nicht im Schatten des Dreiecks liegt!

Es soll an dieser Stelle noch einmal betont werden, daß die Senkrechten auf dem Zeichenblatt nur mit dem an der Reißschiene angelegten Zeichendreieck gezogen werden. Die Reißschiene darf nur an einer, und zwar an der linken Kante des Reißbrettes angelegt werden und niemals an der oberen oder an der unteren! Die Rechtwinkligkeit des Reißbrettes ist fast nie gegeben und wird sich infolge des Arbeitens des Holzes auch nicht erhalten.

2.33 Winkelmesser, Kurvenlineale

Für diese Teile gilt das bei den Zeichendreiecken bereits Gesagte. Sie müssen gratfrei sein und vor jedem Gebrauch mit einem Staubtuch saubergemacht werden.

2.34 Zeichenmaßstäbe

Die Zeichenmaßstäbe sind besonders empfindlich gegenüber Stoß und Schlag. Achten Sie darauf, daß Ihr Zeichenmaßstab nicht vom Tisch fällt, da sonst sehr leicht die weiße Kunststoffauflage mit der Teilung springt.

Der Maßstab darf n u r z u m M e s s e n benutzt werden! Das Ziehen von geraden Linien geschieht mit Hilfe von Reißschiene und Zeichendreiecken.

Beim Abgreifen von Maßen mit dem Zirkel darf man nicht in die Maßeinteilung einstechen, da sonst die Teilung bald verkratzt und nicht mehr genau ablesbar sein wird. Gewöhnen Sie sich daran, Maße an jeder beliebigen Stelle des Maßstabes abzunehmen und nicht ausschließlich von Null aus.

Zu empfehlen ist, den Maßstab in einer Schutzhülle aufzubewahren.

2.35 Reißzeug

Das Reißzeug ist das wertvollste und empfindlichste Zeichengerät. Aus diesem Grunde ist es schonend zu behandeln und gut zu pflegen. Die einzelnen Teile sind nach dem Gebrauch sofort in das Etui zurückzulegen. Wenn ein Teil des Reißzeuges kurz hin-

tereinander mehrmals gebraucht wird, dann ist es auf dem samtbezogenen Deckel des Etuis abzulegen. Nach Beendigung der Arbeit sollten die benutzten Teile stets mit einem weichen, trockenen Lappen abgewischt werden, vor allem, wenn der Benutzer Schweißhände hat.

Bevor Sie ein fabrikneues Reißzeug benutzen können, muß es eingerichtet werden. Dieses Einrichten läßt man von einem Uhrmacher, Optiker oder Feinmechaniker vornehmen, wenn man nicht die nötigen Werkzeuge besitzt und evtl. auch nicht das notwendige Geschick hat, solche feinen Präzisionsinstrumente zu bearbeiten.

Beim Einrichten entfettet man zuerst mit einem trockenen Lappen sämtliche eingefetteten Teile. Das gilt vor allem für die Reißfedern, da bei ihnen sonst die Adhäsion, die zum Halten der Tusche notwendig ist, herabgemindert wird. Danach werden sämtliche mit Gelenken versehene Teile auf ihre Beweglichkeit ausprobiert. Die Gelenke dürfen nicht zu leicht, aber auch nicht zu straff eingestellt sein. Die Gelenke lassen sich mit dem jedem Präzisionsreißzeug beiliegenden Schraubenzieher nachstellen.

Weiterhin ist zu prüfen, ob sämtliche Einsätze in die dafür vorgesehenen Bohrungen passen und sich arretieren (= feststellen) lassen. Wie Sie später noch sehen werden, ist es notwendig, daß Sie mit den einzelnen Ziehfedereinsätzen der Zirkel sehr dünne Linien zeichnen können. Die Zungen der Ziehfeder sind vielfach noch zu stark, so daß damit dünne Haarlinien nicht gezogen werden können (Abb. 40). Solche Zungen müssen mit einem mittleren Schleifstein von Hand abgeschliffen und mit einem Ölstein nachpoliert werden, so daß sie sehr flach zulaufen, wie es Abb. 41 zeigt; sie dürfen aber nicht zu einer Schneide scharfgeschliffen werden.

Abb. 40 Ziehfedern mit zu dicken Zungen

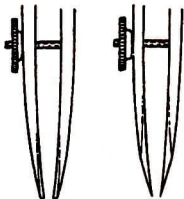


Abb. 41 Ziehfedern mit abgezogenen Zungen

2.36 Handhabung des Reißzeuges

Sollten Sie noch nie mit einer Reißfeder gearbeitet haben, wird es Ihnen anfangs noch etwas schwerfallen, einwandfreie, gleichmäßige Linien zu ziehen. Nach einiger Übung werden Sie aber bald selbst erkannt haben, worauf es beim Zeichnen mit der Reißfeder ankommt. Gewöhnen Sie sich daran, und achten Sie auch später bei der Anfertigung von Tuschezeichnungen immer darauf, daß die Reißfeder

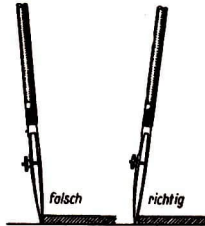


Abb. 42 Falsches und richtiges Ziehen

stets etwas in der Strichrichtung geneigt werden muß und stets nur an der oberen Kante der Reißschiene bzw. des Zeichendreiecks entlanggleiten darf. Die Zungenspitzen müssen also immer ein wenig, wie es auch Abb. 42 zeigt, von der unteren Ziehkannte abstehen. Andernfalls besteht die Gefahr, daß die Tusche unter die Schiene fließt und breitläuft. Durch übermäßiges Anpressen der Reißfeder an die Schienenkante können ferner die Zungen der Reißfeder zusammengedrückt werden und ungleichmäßig dicke Striche entstehen. Die Reißfeder soll gleitend an der Schienenkante entlanggeführt werden. Ebenso muß der Druck nach unten auf die Zeichenfläche sanft und gleichmäßig sein. Nur dann ist es möglich, auch einen gleichmäßigen Strich zu erzielen.

Führen Sie beim Ziehen senkrechter Linien am steil gestellten Reißbrett die Reißfeder immer von oben nach unten! Ziehen Sie aber von unten nach oben, sammelt sich die Tusche im unteren Teil der Linie und bildet einen Tropfen, der sich vergrößert,

bis er über vielleicht schon fertig ausgezogene Teile der Zeichnung hinabfließt.

Nach jedem Gebrauch müssen die Federzungen entspannt und sorgfältig von Tuscheresten gereinigt werden. Am besten eignet sich dazu ein weicher, faserfreier und trockener Stoffrest. Lassen Sie sich aber nicht etwa dazu verleiten, eingetrocknete, sehr fest haftende Tusche mit einem Messer oder ähnlichen scharfkantigen Gegenständen abzukratzen. Die feingeschliffenen Zungenenden werden dabei sehr leicht beschädigt, und die Reißfeder wird sofort unbrauchbar. Mit einem angefeuchteten Tuch lassen sich auch diese Tuschereste entfernen. Vergessen Sie aber nicht, mit einem sauberen Lappen gut trockenzureiben.



Abb. 43 Einfüllen der Tusche in die Reißfeder

Dem Einfüllen der Tusche in die Reißfeder ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Das kleine Röhrchen der Tuschpatrone ist unmittelbar zwischen die Zungen zu führen (Abb. 43). Mit einem leichten Druck auf den Gummipropfen der Patrone wird eine entsprechende Menge Tusche aus dem Röhrchen zwischen die Zungen der Reißfeder fließen. Achten Sie darauf, daß nicht zu viel Tusche von der Feder aufgenommen wird und keine Tusche an die Aussenseiten der Zungen gelangt, da es sonst Kleckse gibt! Die Ziehfederensätze der Zirkel füllt man in derselben Weise.

Die Spitzen der B l e i e i n s ä t z e der Zirkel werden mit Hilfe eines Schmirgelblockes angeschärft (Abb. 44).

Bei diesem Anschleifen ist der Zirkel leicht zu drehen, damit die geschliffene Fläche an der Bleimine ballig ausfällt.

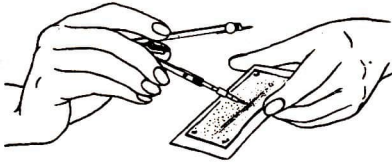


Abb. 44 Anschleifen der Bleieinsätze

Das Arbeiten mit dem **E i n s a t z z i r k e l** wird in Abb. 45 gezeigt. Dabei sind die nachfolgend aufgeführten Hinweise unbedingt zu beachten!

Bei geschlossenem Zirkelschenkel müssen der Blei- oder Ziehfedereinsatz und die Zirkelspitze gleich lang sein. Zirkelgriff, Zirkelspitze und Zirkel Einsatz müssen immer parallel zueinander und senkrecht auf der Zeichenebene stehen (siehe auch Abb.45).

Der mit Daumen und Zeigefinger geführte Zirkel soll immer nur in einer Richtung gedreht werden. Dabei muß der Zirkel ein wenig in die Drehrichtung geneigt werden. Um ein zu tiefes Eindringen der Zirkelspitze in das Zeichenpapier zu vermeiden, soll man die Stahlnadel mit der Zentrierspitze nach unten einsetzen, wie es Abb. 21, Seite 22, zeigt. Beim Ziehen vieler Kreise um den gleichen Mittelpunkt ist der Einsatz einer Zentrierzwecke zu empfehlen.

Das Arbeiten mit dem **N u l l e n z i r k e l** zeigt die Abb. 46.

Das Drehen des Zirkels erfolgt durch leichtes Abstoßen am gerändelten Rand am oberen Ende der Zirkelhülse. Bei diesem Schleudern des Zirkel Einsatzes um die Zirkelnadel zeichnet er infolge des wirksamen Eigengewichtes auf dem Papier den gewünschten Kreis.

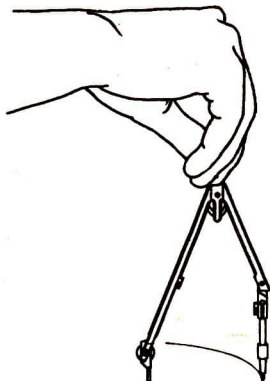


Abb. 45 Arbeiten mit dem Einsatzzirkel

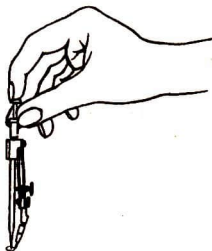


Abb. 46 Arbeiten mit dem Nullenzirkel

2.37 Zeichenstifte

Wichtig ist nun noch für Sie zu wissen, wie beim Zeichnen mit einem Bleistift sachgemäß umzugehen ist. Sollten Sie vielleicht schon einmal Skizzierversuche gemacht haben, wird Ihnen bekannt sein, daß es gar nicht so einfach ist, eine einwandfreie Skizze in Blei herzustellen, bei der alle Striche gerade und gleichmäßig aussehen.



Abb. 47 Mine mit Messer freigelegt



Abb. 48 Bleistift mit angeschliffener Kegelspitze



Abb. 49 Bleistift mit angeschliffener Keilspitze



Abb. 50 Bleistift mit stumpfer Kegelspitze

Gewöhnen Sie sich bereits beim dünnen Vorzeichnen daran, nicht mit dem Bleistift viel hin- und herzufahren (zu stricheln), sondern ziehen Sie jeden Strich möglichst nur einmal. Achten Sie darauf, daß sich der Bleistift beim Ziehen langer Striche nicht einseitig abnutzt und die Striche dabei immer dicker werden; drehen Sie ihn also während des Stricheziehens.

Machen Sie sich nun an Hand der Abbildungen 47 bis 51 klar, wie ein Bleistift herzurichten ist, damit er einen feinen, sauberen Strich gibt. Benutzen Sie zum Anspitzen immer ein gut geschärftes Taschenmesser, mit dem Sie zuerst einmal die Graphitmine auf eine Länge von ca. 8 mm freilegen. Dann schleifen Sie die Spitze auf einem Schmirgelblock entweder kegel- oder keilförmig zu.

Die Keilspitzenform ist besonders dann anzuwenden, wenn Sie dünn vorgezeichnete Linien nachziehen müssen. Die Breitseite des Keiles muß dabei, wie Abb. 52 zeigt, an der Ziehkante der Reißschiene oder des Zeichendreiecks glatt anliegen. Sie werden sich noch erinnern können, daß es beim Ziehen mit der Reißfeder anders war. Diese durfte, um ein Auslaufen der Tusche zu vermeiden, nur an der oberen Ziehkante entlanggeführt werden. Der Bleistift muß also - im Gegensatz zur Reißfeder - immer ein wenig nach vorn geneigt werden. Die nadelförmige Kegelspitze (Abb. 48) wenden Sie bei harten Bleistiften zum dünnen Vorzeichnen an.

Die stumpfe Kegelspitze (Abb. 50) eignet sich zum Skizzieren und Schreiben der Normschrift.

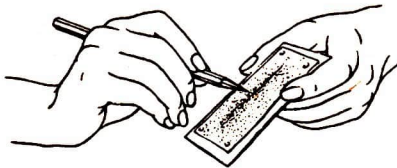


Abb. 51 Anschleifen der Mine auf dem Schmirgelblock

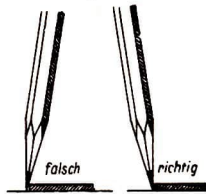


Abb. 52 Falsches und richtiges Ziehen von Linien mit dem Bleistift

Bereits am Anfang dieses Lehrbriefes wurden Sie darauf aufmerksam gemacht, daß es zweckmäßig ist, den Bleistift oder die Ziehfeder immer in einer Richtung, und zwar von links nach rechts, an der Ziehkante der Reißschiene entlangzuführen. Machen Sie sich das unbedingt zum Grundsatz!

Benutzen Sie die im Abschnitt 1.8 erwähnten Minenhalter, so haben Sie beim Anspitzen nur die Mine auf dem Schmirgelblock anzuschleifen.

2.38 Radierinstrumente

Lesen Sie noch einmal den Abschnitt 1.13 durch und üben Sie das Radieren von Bleistiftlinien mit Radiergummi und Radierschablone und von Tuschelinien mit Glaspinsel und Radiermesser bzw. Rasierklinge!

2.4 Geräte zur Erleichterung der Zeichenarbeit

Die Zeichengeräte, mit denen Sie bisher bekannt gemacht wurden, benötigen alle Studierenden, ganz gleich welcher technischen Fachrichtung sie angehören. Denjenigen Studierenden aber, die einmal als Konstrukteure tätig sein wollen, sind für ihre Arbeit noch einige Zusatzgeräte zu empfehlen. Aus der Vielzahl der im Handel befindlichen zusätzlichen Zeichengeräte sollen hier nur zwei erwähnt werden.

Da ist zunächst der Tuschefüllhalter mit auswechselbaren Federn zu nennen. Mit ihm können Linien der verschiedensten Strichdicken gezogen und Schriften geschrieben werden.



Abb. 53 Tuschefüllhalter (System LINEATOR)

Weiterhin gibt es eine Reihe von Lineaturgeräten, mit denen man sehr rasch Liniennetze für Schraffuren und für die Normschrift zeichnen kann. Eines dieser Universalgeräte ist unter dem Namen "M a n o r m u s" bekannt. Er ist im Normschrift-Lehr- gang abgebildet.

2.5 Aufbewahrung, Transport und Versand von technischen Zeichnungen

2.51 Aufbewahrung der Zeichnungen

In den Konstruktions- und Zeichenbüros werden die technischen Zeichnungen liegend in Zeichnungsschränken aufbewahrt. Sie werden alle registriert und zentral unter Verschluss gehalten. Über jede Zeichnung wird Kartei geführt.

Ihre Zeichnungen, die Sie im Laufe Ihres Studiums im Lehrfach "Technisches Zeichnen" anfertigen, sollen Sie alle auf DIN A 4

falten und in einem Schnellhefter aufbewahren. Die Aufbewahrung von größeren Zeichnungen in Rollen ist nicht zu empfehlen.

2.52 Transport der Zeichnungen

Es gibt verschiedene Anlässe, die einen Transport von Zeichnungen notwendig machen. Haben die Zeichnungen ein größeres Format als DIN A 4, dann werden sie gerollt und in einer verschlossenen Schutzhülse aus Pappe transportiert.

Derartige Schutzhülsen sind in verschiedenen Größen im Fachhandel erhältlich.

Einzurollende Zeichnungen müssen mit der Rückseite nach oben aufgelegt werden, damit sie dann beim Aufrollen plan liegenbleiben!

Ist eine halbfertige Zeichnung auf dem Reißbrett zu transportieren, dann hat man in jedem Falle eine Schutzpappe nach Abschnitt 2.31 zu verwenden.

2.53 Versand der Zeichnungen

Sie haben, wenn Sie das Fernstudium aufnehmen, eine Reihe von Belegarbeiten, unter anderem auch technische Zeichnungen, an Ihre Ingenieurschule einzusenden. Die bisherigen schlechten Erfahrungen beim Postversand von Zeichnungen veranlassen uns, Sie von vornherein auf eine sehr sorgfältige Verpackung hinzuweisen. Versenden Sie die Zeichnungen grundsätzlich auf DIN A 4 gefaltet! Damit beim Transport der DIN A 4-Umschlag nicht geknickt oder durch Stöße beschädigt wird, ist die Zeichnung unbedingt zwischen zwei feste Pappdeckel von gleichem Format zu legen. So verpackte Zeichnungen kommen stets unbeschädigt beim Empfänger an.

3. Zeichnungsnormen

3.1 DIN und TGL für das technische Zeichnen

Für das technische Zeichnen haben sich schon sehr früh Normen gebildet, die in den DIN-Blättern veröffentlicht wurden. Trotzdem gibt es noch unzählige Formen und Methoden beim Gestalten einer

technischen Zeichnung, vor allem beim Bemaßen von Maschinen- und Bauteilen. Es wäre angebracht, wenn noch einige zu verallgemeinernde Zeichnungsgrundregeln Eingang in den Normenschatz finden würden. Bevor man sich etwa tiefer mit irgendeinem Gebiet der Technik befaßt, ist es wichtig, sich zuvor über die bestehenden Normen zu informieren. Tun Sie das nicht, dann kann sehrleicht der Fall eintreten, daß Sie Doppelarbeit leisten und wertvolle Arbeitszeit vergeuden. Sie sollen sich deshalb gleich zu Beginn über die bestehenden Zeichnungsnormen informieren, damit Sie diese zu gegebener Zeit anwenden können.

In der folgenden Aufstellung werden Ihnen die wichtigsten DIN-Blätter, Stand vom März 1960 genannt, die bisher über das Zeichnungswesen erschienen sind.

Ein großer Teil der DIN-Normen wurde zu S t a n d a r d s in der Deutschen Demokratischen Republik erklärt. Sie werden in der nachfolgenden Zusammenstellung mit einem* versehen.

<u>DIN</u>	<u>Ausgabe</u>	<u>genormte Sache</u>
S c h r i f t e n		
16*	August 1940	Normschrift, schräg
17*	August 1940	Normschrift, senkrecht
1451*	Februar 1951	Groteskschriften; Engschrift, Mittelschrift, Breitschrift
	Mai 1943	Bbl. 1 Normschriften, russische (kyrillische) Schrift
	Oktober 1944	Bbl. 2 Normschriften, bulgarische (kyrillische) Schrift
1453	Mai 1958	Bl. 1 Griechische Schrift, Form der Handschrift für Formelzeichen auf Zeichnungen für Druckstöcke und Diapositive
	September 1958	Bl. 2 Griechische Schrift, Form der Handschrift für Konstruktionszeichnungen und Signaturen
1455	Juni 1948	Normschriften, Handschrift
1456*	August 1949	Normschriften, Schablonenschrift

Z e i c h n u n g e n

5*	Oktober 1948	Axonometrische Projektionen
6	Oktober 1956	Ansichten, Schnitte, besondere Darstellungen
15*	Juni 1955	Bl. 1, Linien
	Juni 1955	Bl. 2-, Anwendungsbeispiele
34	August 1956	Urhaberschutzesvermerk
140	Oktober 1931	Bl. 1, Oberflächen, Beschaffenheit
	Oktober 1931	Bl. 2-, Oberflächenzeichen
	Oktober 1931	Bl. 3, Oberflächen, Wortangaben
	Oktober 1931	Bl. 4-, Zeichnerische Eintragung der Oberflächenzeichen
	Oktober 1931	Bl. 5, Bl. 6-, Kennzeichnungsbei- spiele
	November 1952	Bl. 7-, Oberflächen für keramische Werkstücke; Beschaffenheit, Oberflächenzeichen, Wortangaben, Kennzeichnungsbeispiele
3141	Vornorm März 1960	Oberflächenzeichen in Zeichnungen, Zuordnung der Rautiefen
3142	März 1960	Kennzeichnung von Oberflächen in Zeichnungen durch Rauheitsmaße
199*	Oktober 1923	Zeichnungsarten
201	Februar 1953	Zeichnungen, Schraffuren und Farben zur Kennzeichnung von Werkstoffen
406*	September 1955	-, Maßeintragung
474*	Januar 1953	Zeichnungen (Bilder) für Druckzwecke, Zeichnungen zur Herstellung von Druck- platten und Druckstöcken
823	März 1956	Zeichnungen, Blattgrößen, Maßstäbe
824	Januar 1956	-, Faltung auf A 4 für Ordner
4757	TGL	Zeichenpapier
1356*		Vornorm Bauzeichnungen
3140	Oktober 1958	Optikteile, Zeichnungsangaben; Darstellung, Werkstoffe, Oberflächen
6771	Oktober 1949	Bl. 1, Zeichnungen, Vordrucke, Zeichnungsschriftfeld ohne Stück- liste, Feldeinteilung (Planquadrate), Stückliste, Erläuterungen
	Oktober 1949	Bl. 2-, -, Stückliste, Erläuterungen
6781	März 1955	Vordrucke für Zeichnungen

6782	März 1955	Schriftfelder für Zeichnungen und Stücklisten
6783	März 1955	Stücklisten, Form und Größe
7523	August 1944	Bl. 1, Schmiedestückzeichnungen, Richtlinien

Darstellungen, Sinnbilder

27*	September 1955	Darstellung von Gewinden, Schrauben und Muttern
29*	Oktober 1923	Sinnbilder für Schrauben-, Kegel-, Blatt- und Spiralfedern
30*	August 1940	Kleindarstellung, Vereinfachungen
37*	Februar 1921	Sinnbilder für Zahnräder
407*	Juli 1959	Bl. 1, Sinnbilder für Niete, Schrauben und Lochdurchmesser bei Stahlkonstruktionen
	Januar 1955	Bl. 2-, Durchgangs- und Gewindelöcher, vorzugsweise für Maschinen- und Lokomotivbau
991*	Februar 1933	Sinnbilder für Transmissionsteile
1034*	März 1924	Bl. 1 Darstellung von Einzel-
	März 1924	Bl. 2 heiten bei Stahlkonstruktionen
2403	Dezember 1953	Kennzeichnungen von Rohrleitungen nach dem Durchflußstoff
2425	Februar 1940	Rohrnetzpläne für Gas- und Wasserversorgung, Richtlinien
	Oktober 1954	Bbl. Pläne für Wasserversorgung im Brandschutz, Richtlinien
2429	April 1925	Bl. 1
	April 1925	Bl. 2 Sinnbilder für Rohr-
	April 1925	Bl. 3 leitungen
	April 1925	Bl. 4
2815	Dezember 1946	Sinnbilder und Kurzzeichen für Flanschverbindungen für Preßdruckleitungen, Nenndruck 100 bis 630
3966	März 1957	Angaben für Stirnräder in Zeichnungen

Z e i c h e n g e r ä t e

Die Reißzeuge mit allen Einzelteilen sind in DIN 58500 bis DIN 58550 genormt.

Eine Zusammenfassung der DIN-Blätter für das Zeichnungswesen findet man im DIN-Taschenbuch 2: Zeichnungsnormen (10,- DM).

Alle DIN-Blätter können in der DDR durch das

Fachbuchversandhaus
Leipzig C 1
Karl-Rothe-Str. 17
Beuth-Auslieferung

bezogen werden.

3.2 Zeichnungsarten nach DIN 199

Besonders wichtig ist es, daß in der Technik für alle Gegenstände, Vorgänge usw. einheitliche Begriffe mit einheitlichen Definitionen eingeführt werden. Im Zeichnungswesen hat man bereits im Jahre 1923 die Benennung der verschiedenen Zeichnungen festgelegt. Danach unterscheidet man folgende Zeichnungsarten:

S k i z z e	kurz angedeutete, meist freihändige Darstellung
Entwurfszeichnung	für Angebot und Ausführung
Angebotszeichnung	zur Erläuterung der Ausschreibung oder Abgabe eines Angebotes
Bestellzeichnung	verbindliche technische Grundlage einer Bestellung
Genehmigungszeichnung	zur Prüfung auf vertragliche oder vorschriftsmäßige Bauart
Lieferzeichnung	technischer Ausweis über die Lieferung
Beschreibungszeichnung	zur Ergänzung einer Lieferbeschreibung
Revisionszeichnung	Lieferzeichnung, in der die für die Revision wichtigen Maße kenntlich gemacht sind
Statische Zeichnung	graphische Berechnung

Bearbeitungsplan	zur Erläuterung der Arbeitsgänge bei der Herstellung eines Werkstückes
Schaltplan	für elektrische Schaltungen
Wickelplan	für den Verlauf von Wicklungen bei elektrischen Maschinen und Apparaten
Leitungsplan	für das Verlegen elektrischer Leitungen
R o h r p l a n	für Gas- und Flüssigkeitsleitungen
Gleisplan	für Gleisanlagen
R i c h t z e i c h n u n g (Montagezeichnung)	für den Zusammenbau und Einbau
Fundamentzeichnung	für die Herstellung eines Fundamentes
Einmauerungszeichnung	für Kessel und Apparate
Lageplan	zur Festlegung der gegenseitigen Lage von Maschinen und Bauten
Patentzeichnung	für Patentanmeldungen
Gebrauchsmusterzeichnung	für Gebrauchsmusteranmeldungen
Graphische Darstellung	Linien für Zahlenwerte
Organisationsplan (Strukturplan)	zur Darstellung einer Organisation
Schaubild	perspektivische Zeichnung von Bauwerken, Maschinen und Apparaten
Druckstockzeichnung (Klischeezeichnung)	für die Herstellung eines Druckstockes
S t a m m z e i c h n u n g	Zeichnung von grundlegendem Wert (Original) für Konstruktion und Bau
W e r k z e i c h n u n g	Zeichnung, nach der in der Werkstatt oder auf dem Bau gearbeitet wird
T e i l z e i c h n u n g	für die Darstellung eines Einzelteiles
Ü b e r s i c h t s - z e i c h n u n g	Gesamtdarstellung
Bleizeichnung	Originalzeichnungen in Blei,
Tuschzeichnung	Tusche (Tinte)
Pause	Kopie einer Blei- oder Tuschzeichnung
Lichtpause	Lichtkopie von einer Pause oder pausfähigen Zeichnung auf Ozalidpapier

Lichtbild
Druck

Photoabzug
gedruckte Vervielfältigung

Die für Sie besonders wichtigen Zeichnungen wurden in der Zusammenstellung gesperrt gedruckt.

3.3 Papierformate und Blattgrößen

Die Papierformate für technische Zeichnungen sind in DIN 476 und DIN 823* genormt.

In der Größe halten Sie sich an die DIN-Formate der Reihe A! Das Fertigblatt A 0 hat einen Flächeninhalt von 1 m^2 und ist rechteckig; $841 \text{ mm} \times 1189 \text{ mm}$. Die nächstkleinere Größe wird durch jeweiliges Hälften der großen Rechteckseite gewonnen. Das gebräuchlichste Format DIN A 4 hat die Größe $210 \times 297 \text{ mm}$.

Zum Aufheften, für Strichproben und Bemerkungen sind die Zeichenblätter etwas größer gehalten (bei A 4 $240 \times 330 \text{ mm}$).

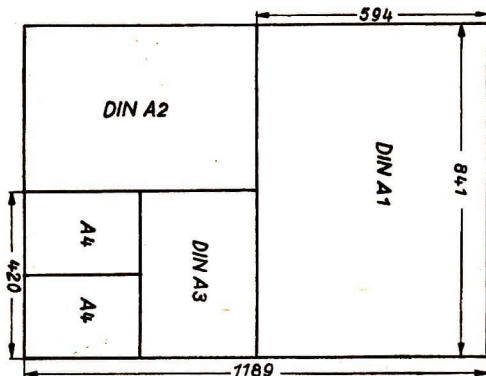


Abb. 54 Entstehung der DIN-Formate

Dieser überstehende Rand wird, nachdem die Zeichnung fertiggestellt ist, abgeschnitten. Außerdem hat die Zeichnung nach innen einen Rahmen (5 mm breit bei DIN A 4). Bei den Kleinformaten DIN A 4 und DIN A 5 sieht man einen Heftrand von 25 mm Breite vor. Die Zeichenfläche wird um die Rahmenbreiten und den Heftrand kleiner.

Eine gute Darstellung dieser Größenverhältnisse, welche auch in der Praxis sehr oft vorkommen, gibt Ihnen das täglich vor Augen geführte Format DIN A 6 als Postkarte.

Nachstehend finden Sie eine Übersicht der Maße für die am meisten verwendeten Zeichnungsformate.

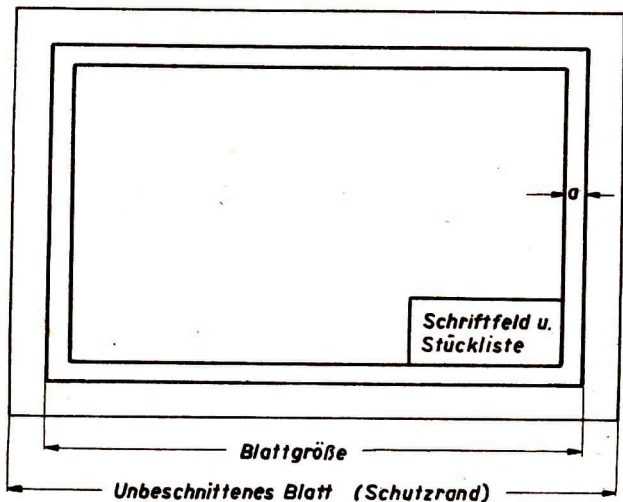


Abb. 55 Aufteilung eines Zeichenbogens

DIN-Format	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5
Unbeschnittenes Blatt	880	625	450	330	240	165
	x1230	x880	x625	x450	x330	x240
Fertigblatt	841	594	420	297	210	148
	x1189	x841	x594	x420	x297	x210
Rahmenbreite a	10	10	10	10	5	5

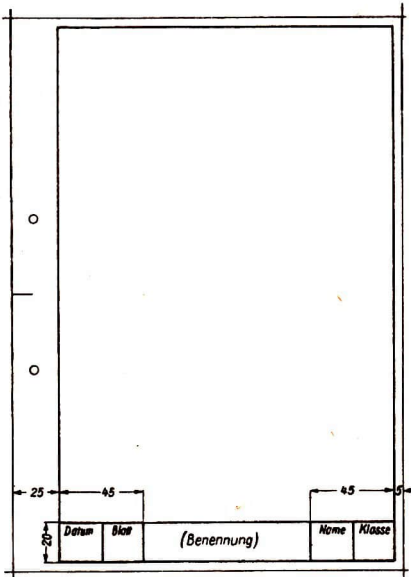


Abb. 56 Übungsblatt für das technische Zeichnen

DIN A 4-Format wird in Hoch- und Querlage benutzt, alle anderen Formate nur in Querlage.

Sie benutzen bei Ihren Zeichenübungen hauptsächlich das DIN A 4-Format. Jedem einzelnen Zeichenbogen geben Sie den in Abb. 56 gezeigten Rahmen mit dem vereinfachten Schriftfeld. Arbeiten Sie einmal auf einem DIN A 3-Zeichenbogen, dann setzen Sie dieses Schriftfeld in die rechte untere Ecke des Rahmens.

Beim Anfertigen der in bestimmten Zeitabständen zu lösenden Kontrollarbeiten benutzen Sie als 1. Blatt das Aufgabenblatt und für die dazugehörigen folgenden Blätter den Bogen, den Abb. 56 zeigt.

3.4 Falten der Zeichnungen

Die meisten Originalzeichnungen werden in Zeichnungsschränken liegend aufbewahrt, ohne daß dabei ein Rollen oder Falten der Zeichnungen erfolgt, um jederzeit saubere und einwandfreie Lichtpausen herstellen zu können.

Die Zeichnungskopien werden aber in den meisten Fällen auf DIN A 4 gefaltet aufbewahrt. Entweder heftet man sie in Ordnern ab oder - vor allem bei größeren Formaten - legt man sie in Zickzackfaltung auf DIN A 4 zusammen und bringt sie in Mappen unter.

Sollten Sie einmal größere Bauzeichnungen im Zickzack falten müssen, dann informieren Sie sich bitte im DIN-Blatt 476!

Hier wird lediglich die Faltung auf DIN A 4 für Ordner nach DIN 824 genauer untersucht, und zwar für die Formate DIN A 3, DIN A 2 und

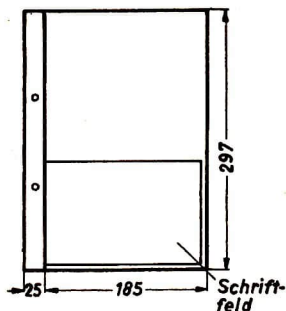


Abb. 57 Fertig gefaltete Zeichnungen auf DIN A 4 für Ordner

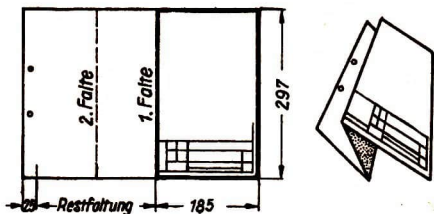


Abb. 58 Faltung des DIN A 3-Formates (297 x 420)

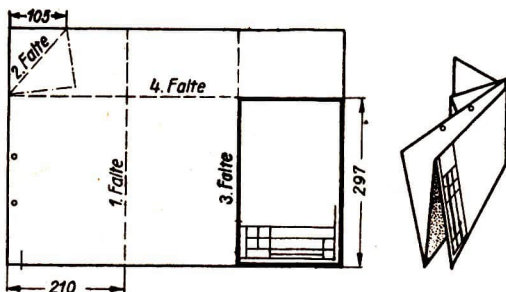


Abb. 59 Faltung des DIN A 2-Formates (420 x 594)

DIN A 1. Das Abheften von größeren Formaten in Ordnern ist nicht zu empfehlen. Beim Falten auf DIN A 4 für Ordner ist grundsätzlich zu beachten, daß links ein Heftrand von 25 mm bleibt und das Schriftfeld stets oben und in richtiger Lage sichtbar ist (Abb. 57).

In den Abbildungen 58 bis 60 wird Ihnen gezeigt, wie die Faltung der Formate DIN A 3 bis DIN A 1 auf DIN A 4 für Ordner vorgenommen werden muß.

Ratsam ist es noch, eine Loch- und Heftrandverstärkung bei größeren Formaten (ab DIN A 2 aufwärts) vorzunehmen, da beim

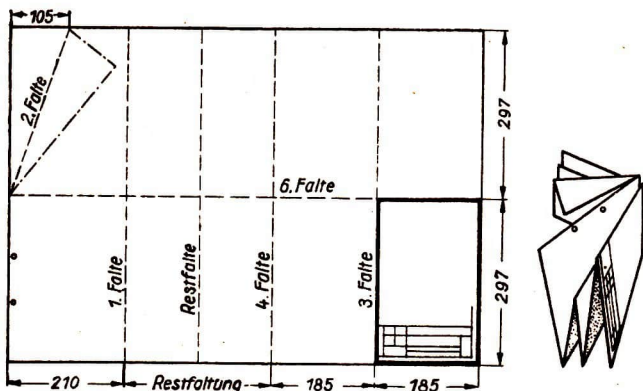


Abb. 60 Faltung des DIN A 1-Formates (594 x 841)

Aus- und Einklappen der gefalteten Zeichnungen der Heftrand sehr leicht einreißt.

Sollten Sie noch Angaben für die größeren Formate benötigen, dann informieren Sie sich bitte im DIN-Blatt 824!

3.5 Linienarten

Bei der Anfertigung technischer Zeichnungen verwendet man Linien von bestimmter Art und Dicke. Nach DIN 15* werden grundsätzlich die in Abb. 61 gezeigten Liniendicken und -gruppen unterschieden.

Die Anwendung dieser Linien entsprechend ihrer Dicke richtet sich nach Größe und Darstellungsart der Zeichnung. Für die Körperdarstellung werden im allgemeinen 5 Linienarten angewendet.

Volllinien für sichtbare Körperkanten und Umriss bei 1,2 bis 0,3 mm Strichdicke.

Die Strichdicke soll so groß gewählt werden, wie es die Größe und Art der Zeichnung gerade zuläßt, damit die anderen Linien gut abgestuft werden können.

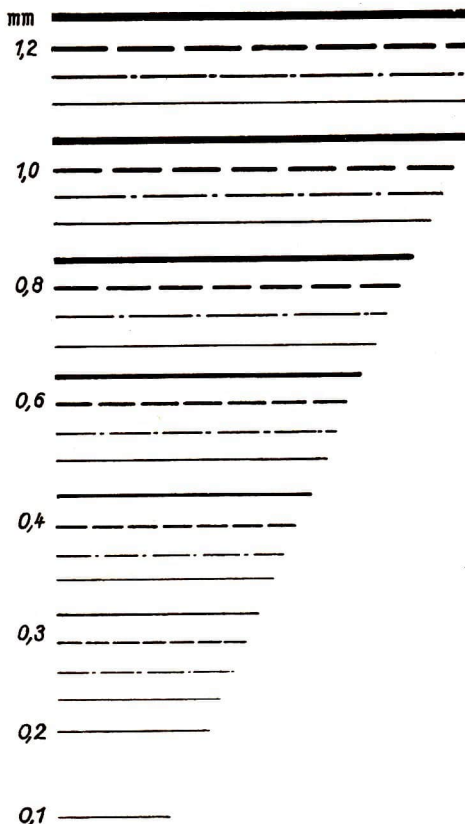


Abb. 61 Liniendicken und -gruppen nach DIN 15*

Strichlinien für verdeckte Körperkanten und Umrisse. Strichlinien sind etwa halb so dünn zu zeichnen wie die Volllinien für sichtbare Körperkanten.

Die Länge der einzelnen Striche hängt von der Gesamtlänge der zu strichelnden Linie ab.

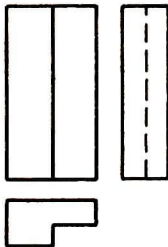


Abb. 62 Anwendung der dicken Volllinie und der Strichlinie bei einem Maschinenteil

Strichpunktlinien werden allgemein als Mittellinien bei symmetrischen Körpern verwendet (Abb. 63).

Strichpunktlinien sind dünner zu zeichnen als die Strichlinien.

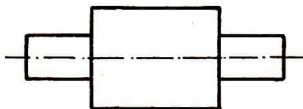


Abb. 63 Anwendung der Strichpunktlinie bei einem Drehteil

Dünne Volllinien für Schraffurlinien, Maßlinien und Maßhilfslinien. Sie werden als dünnste Linie der jeweiligen Gruppe gezeichnet, wie die Schnittdarstellung der Abb. 64 zeigt.

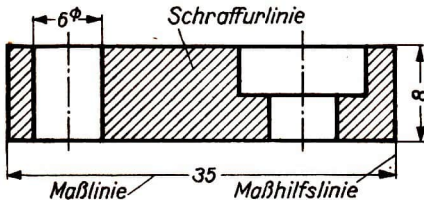


Abb. 64 Anwendung der dünnen Volllinie

Freihandlinien werden für die Darstellung von Bruchkanten und bei Holzquerschnitten und Holzoberflächen für Holzfasereintragungen verwendet. Ihre Strichdicke richtet sich nach der Anwendung und kann bis zur Dicke der Strichlinie reichen.

Eine Anwendung der Freihandlinie sehen Sie in Abb. 65

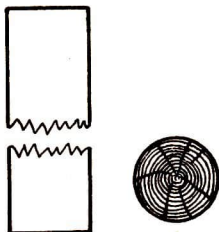


Abb. 65 Anwendung der Freihandlinie

Für die einzelnen Linienarten gibt es außer den oben genannten noch verschiedene spezielle Anwendungsarten, die Sie im Laufe Ihres Studiums noch kennenlernen werden.

Zum Abschluß sei noch darauf hingewiesen, daß in den Stammzeichnungen die Linien und die Schrift in schwarzer Farbe auszuführen sind. Andere Farben sind nur für Sonderzwecke zulässig, z.B. bei Rohrleitungs- und Installationsplänen.

3.6 Beschriftung technischer Zeichnungen

Im Maschinenzeichnen werden Sie sehen, daß eine technische Zeichnung ein voller Arbeitsauftrag sein soll. Dazu ist es notwendig, daß die technische Zeichnung die zur Herstellung eines Werkstückes notwendigen Maße und eine Reihe von geschriebenen Bemerkungen, Angaben und Hinweisen enthält, die zur eindeutigen Darstellung erforderlich sind. Alle Eintragungen müssen richtig und schnell gelesen werden können. Diese Bedingungen erfüllt die persönliche Handschrift nicht.

Aus diesem Grunde wurde die s c h r ä g e N o r m s c h r i f t nach DIN 16* als einzige zulässige Schriftform auf technischen Zeichnungen zugelassen.

Parallel zu den Zeichenübungen sollen Sie systematisch die Normschrift erlernen, Sie verwenden hierzu den

Normschrift-Lehrgang zum Selbststudium
von Dipl.-Ing. H. Schubert, Fachbuchverlag Leipzig.

Sie haben dieses Heftchen als Lehrbrief für sich zu betrachten und werden im Lehrbrief 2 laufend Übungsaufgaben aus dem Normschrift-Lehrgang erhalten. Auch in einer der ersten Kontrollarbeiten kann die Normschrift gefordert werden. Arbeiten Sie daher dieses Heftchen nach unseren Angaben sorgfältig durch! Sie werden bald selbst erkennen, daß eine sehr gut gelungene Zeichnung durch eine schlechte Beschriftung verdorben wird.

In der folgenden Abbildung 66 sehen Sie das gesamte Alphabet in schräger Normschrift abgedruckt.

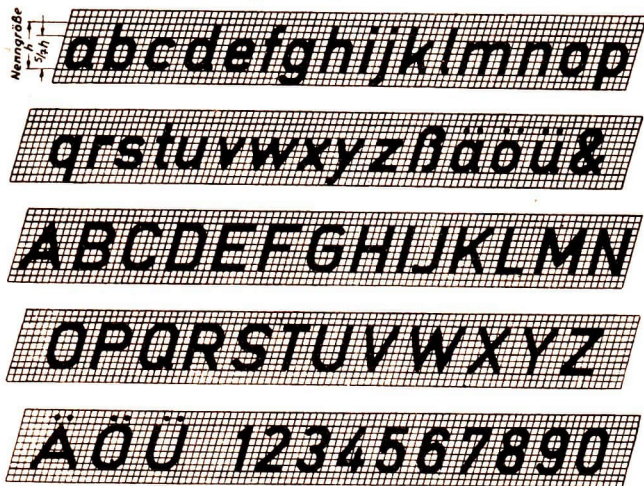


Abb. 66 Normschrift-Alphabet

Übungen

1. Fertigen Sie sich zur Vorbereitung der Zeichenübungen in den folgenden Lektionen mindestens 10 Zeichenbogen nach Abb. 56 aus weißem Zeichenkarton an!
2. Führen Sie je eine Faltung eines DIN A 3- und eines DIN A 2-Bogens nach Abb. 58 und Abb. 59 durch!
3. Führen Sie über die Breite eines DIN A 4-Blattes folgende Strichübungen durch:

in Blei je eine Liniengruppe bei

0,6 mm Liniendicke	
0,4 mm Liniendicke	
0,3 mm Liniendicke	
0,2 mm Liniendicke	nur dünne
0,1 mm Liniendicke	Volllinie

in Tusche je eine Liniengruppe bei

1,0 mm Liniendicke
0,8 mm Liniendicke
0,6 mm Liniendicke
0,4 mm Liniendicke
0,3 mm Liniendicke

Die Tuscheübung ist auch mit dem Zirkel auszuführen.

4. Arbeiten Sie im Normschrift-Lehrgang die Seiten 4, 5, 6 und von Seite 7 die ersten beiden Abschnitte durch (einschließlich Übungen der Buchstaben i, j und l)!

Literatur- und Quellennachweis

Lehrbrief Technisches Zeichnen 1 "Die Zeichenmittel der Technik",
4. Auflage

Herausgeber: Zentralabteilung Fachschul-Fern- und Abendstudium
des Ministeriums für Schwermaschinenbau, Dresden

"Normschrift", Lehrgang zum Selbststudium von Schubert,
Fachbuchverlag Leipzig

Kataloge und Mitteilungen der Fa. E.O. Richter & Co. G.m.b.H.,
Präzisionsreißzeugfabrik, Karl-Marx-Stadt

Kataloge und Mitteilungen des VEB Alda-Werk, Altendambach

Rabe/Steinke, "Das Technische Zeichnen",
5. Auflage
Fachbuchverlag Leipzig

Bachmann, "Technisches Zeichnen",
7. Auflage 1949,
B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig

Röger/Richter, "Technisches Zeichnen für Bergingenieurschulen",
Fachbuchverlag Leipzig

DIN-Taschenbuch 2, "Zeichnungsnormen",
Beuth-Vertrieb G.m.b.H., Berlin und Köln

Quellennachweis der Abbildungen

Abbildungen 3, 4, 5, 8, 10, 14, 15, 16, 29, 30, 36, 42
aus Lehrbrief "Technisches Zeichnen" 1

Abbildung 31 aus "Normschrift", Lehrgang zum Selbststudium
von Schubert

Abbildungen 19, 20, 21, 22, 23, 27a, 27b, 28
aus Katalog und Mitteilungen der Fa. E.O. Richter
& Co., Karl-Marx-Stadt

Abbildungen 18, 24, 25, 26, 27c
aus Katalog und Mitteilungen des VEB Alda-Werk

Abbildung 53 aus Lehrbrief "Technisches Zeichnen" 1 (Dresden)

Alle hier nicht aufgeführten Abbildungen stammen im Entwurf vom
Autor und sind von der Zentralstelle für Fernstudium, Zwickau,
klischierfähig gestaltet worden.

BERICHTIGUNG zum LEHRBRIEF "TECHNISCHES ZEICHNEN" 1 nach TGL

Abschnitt	Seite	Zeile	Abbild.	streichen	einsetzen
Inhaltsverzeichnis					
3.1				DIN und TGL	Standards
3.2				nach DIN 199	
Lektion 1					
1.2	4	6		DIN	
		8		DIN	
1.4	9		10	Maßlinien durchziehen und Maßzahlen darüber-schreiben	
1.7	13	23		DIN 823	TGL 9727 Blatt 2
1.15	31	12		DIN	
Lektion 2					
2.37	46		47	Maßlinien durchziehen u. Maßzahlen darüber-schreiben	
2.51	49	18		DIN	
2.52	50	6		DIN	
2.53		22		DIN	
		23		DIN	
Lektion 3					
3.1	50	29		DIN und TGL	Standards
		31		DIN	Norm -
	51	11		DIN	TGL
		12		März 1960	Juni 1962
		14 - 16		Ein großer Teil der DIN-Normen wurde zu Standards in der Deutschen Demokratischen Republik erklärt. Sie werden in der nachfolgenden Zus.....	Die Aufstellung ist erweitert um die DIN-Blätter, die in dem „DDR-Standards“-Verzeichnis 1962, I. Ausgabe noch verbindlich und als Empfehlungen enthalten sind.
	51-54			Neu nach Aufstellung 1	
	54	6-11		Alle DIN-Blätter können in der DDR durch das Fachb.....	Alle TGL-Blätter können durch das Buchhaus Leipzig Abteilung Standards, Leipzig C1, Querstraße 4-6 bezogen werden.
3.2	54	12		nach DIN 199	
3.3	56	6-7		DIN 476 und DIN 823	TGL 0-476 u. TGL 9727 Bl.2

Abschnitt	Seite	Zeile	Abbild.	streichen	einsetzen
3.3	56	12		DIN	
			54	DIN	Maßlinien durchziehen u. Maßzahlen darüber-schreiben, sowie 2x A4, A3, A1 und die Maße 420 u. 841 um 180° drehen
		13	DIN		
	57	3,4,9		DIN	
			55	Maßlinien durchziehen u. Buchstabe u. Schrift über Maßlinie schreiben	
	58	1 u. 7		DIN	
			56	Maßlinien durchziehen u. Maßzahlen darüberschreiben	
3.3, 3.4	59	1,4, 16, 77, 22		} DIN	
3.4		19		DIN und 476	TOL und 0-476
		20		DIN und nach DIN 824	
			57	Maßlinien durchziehen u. Maßzahlen darüber-schreiben	
	60	1, 2, 3, 4, 9, 12			} DIN
		58	Restfaltung und Maßzahlen über die Maßlinien schreiben, Maßlinien durchziehen		
		59	Maßlinien durchziehen u. Maßzahlen darüberschreiben		
61		60	Restfaltung und Maßzahlen über die Maßlinien schreiben, Maßlinien durchziehen		
		1	DIN		
		4-5	Sollten Sie nach Angaben für die größeren Formate benö.....	Größere Formate werden entsprechend den Abb. analog gefaltet, so daß das Schriftfeld stets oben sichtbar ist.	
3.5	61, 62	8		DIN 15*	TGL 9727 Blatt 1
		62	61	ersetzen durch TGL 9727 Bl. 1, Seite 1, ohne Text	
		6-7		Die Länge der einzelnen Striche hängt von der Gesamtlänge.....	Bei Strich- und Strichpunktlinien ist das nach TGL 9727 Bl. 1 gezeigte Verhältnis, Linieneinstück zu Zwischenraum mit möglichst guter Annäherung einzuhalten.

Abschnitt	Seite	Zeile	Abbild.	streichen	einsetzen
	63		64	Maßlinien durchziehen und Maßzahlen darüber-schreiben	
3.6	65	2		DIN 16*	TGL 0-16
			66	Maßlinien durchziehen und Maßbuchstaben dar-überschreiben	
Übungen					
2	66	5		DIN	
3		7		DIN	
Literatur und Quellennachweis					
	67	19-20		DIN-Taschenbuch 2, "Zeichnungsnormen", Beuth-Vertrieb im.B.H., Berlin und Köln	

Aufstellung I

TGL	(DIN)	Bl.	Seite	Ausgabe	genormte Sache
Schriften					
0-16				12.61.	Normschrift, schräg
0-17				12.61.	Normschrift, senkrecht
	1451			2.51.	Groteskschriften; Engschrift, Mittelschrift, Breitschrift
		B 61.1		5.43.	Normschriften, russische (kyrillische) Schrift
		B 61.2		10.44.	Normschriften, bulgarische (kyrillische) Schrift
	1453	1		5.58.	Griechische Schrift, Form der Handschrift für Formel- zeichen auf Zeichnungen für Druckstöcke und Diapositive
		2		8.56.	Griechische Schrift, Form der Handschrift für Konstruk- tionszeichnungen und Signa- turen
	1455			6.48.	Normschriften, Handschrift
	1456			8.49.	Normschriften, Schablonen- schrift A
Zeichnungen					
		5		10.48.	Axonometrische Projektionen
9727		1	2-9	2.61.	Ansichten, Schnitte, beson- dere Darstellungen
9727		1	1	2.61.	Linien

<u>TGL</u>	<u>(DIN)</u>	<u>Bl.</u>	<u>Seite</u>	<u>Ausgabe</u>	<u>genormte Sache</u>
Zeichnungen					
		1	2-9	2.61.	Anwendungsbeispiele
	34			8.56.	Urheberschutzvermerk
	140	1		10.31.	Oberflächen, Beschaffenheit
		2		10.31.	Oberflächenzeichen
		3		10.31.	Oberflächen, Wortangaben
		4		10.31.	Zeichnerische Eintragung der Oberflächen-Zeichen
		5-6		10.31.	Kennzeichnungsbeispiele
	3141			3.60.	Oberflächenzeichen in Zeichnungen, Zuordnung der Rauh-tiefen
	3142			3.60.	Kennzeichen von Oberflächen in Zeichnungen durch Rauheitsmaße
	199			10.23.	Zeichnungsarten
9727		4		2.61.	Zeichnungen, Schraffuren und Farben zur Kennzeichnung von Werkstoffen
9727		3		3.61.	Zeichnungen, Maßeintragung
	474			1.53.	Zeichnungen (Bilder) für Druckzwecke, Zeichnungen zur Herstellung von Druckplatten und Druckstöcken
9727		2		2.61.	Zeichnungen, Blattgrößen, Maßstäbe
	824			1.56.	Zeichnungen, Faltung auf A 4 für Ordner
4684				12.58.	Transparent-Zeichenpapier
4757				10.59.	Zeichenpapier
7019				12.60.	Millimeterpapier
	3140			10.58.	Optikteile, Zeichnungsangaben; Darstellung, Werkstoffe, Oberflächen
	6771	1		10.49.	Zeichnungen, Vordrucke, Zeichnungsschriftfeld ohne Stückliste, Feldeinteilung (Planquadrate) Stückliste, Erläuterungen
		2		10.49.	Zeichnungen, Vordrucke, Stückliste, Erläuterungen
	6781			3.55.	Vordrucke für Zeichnungen

TGL	(DIN)	Bl.	Seite	Ausgabe	genormte Sache
Zeichnungen					
6782				3.55.	Schriftfelder für Zeichnungen und Stücklisten
6783				3.55.	Stücklisten, Form und Größe
7523		1		8.44.	Schmiedestücke aus Stahl, Technische Richtlinien, Gestaltung von Gesenkschmiedestücken, Richtlinien für Schmiedestückzeichnungen
Darstellungen, Sinnbilder					
9727		5		2.61.	Zeichnungen; Darstellung von Gewinden, Schrauben u. Muttern
		29		10.23.	Zeichnungen; Sinnbilder für Schrauben-, Kegel-, Blatt- und Spiralfedern
		30		8.40.	-; Vereinfachung für Kleindarstellungen
		37		2.21.	-; Sinnbilder für Zahnräder
0-407		1		6.61.	Sinnbilder für Niete, Schrauben und Lochdurchmesser bei Stahlkonstruktionen
		407	2	1.55.	-; Durchgangs- und Gewindelöcher, vorzugsweise für Maschinen- und Lokomotivbau
		991		2.33.	Sinnbilder für Transmissions- teile
		1034	1	3.24.	Darstellung von Einzelheiten bei Stahlkonstruktionen
			2	3.24.	Darstellung von Einzelheiten bei Stahlkonstruktionen
		2403		12.53.	Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflußstoff
		2425		2.40.	Rohrnetzpläne für Gas- und Wasserversorgung, Richtlinien
				10.59.	Pläne für Wasserversorgung im Brandschutz, Richtlinien
		2429	1	4.25.	
			2	4.25.	Sinnbilder für Rohrlei-
			3.	4.25.	tungen
			4	4.25.	
		2430	1	12.29.	Formstücke für Rohrlei-
			2	12.29.	tungen

TGL	(DIN)	Bl.	Seite	Ausgabe	genormte Sache
					Darstellungen, Sinnbilder
		3	12.29.		Übersicht und Sinnbilder
		4	12.29.		
2815			12.46.		Sinnbilder und Kurzzeichen für Flanschverbindungen für Preßdruckleitungen, Nenndruck 100 bis 630
3966			3.57.		Angaben für Stirnräder in Zeichnungen

Zeichengeräte

Die Reißzeuge mit allen Einzelteilen sind in DIN 58500 bis DIN 58550 genormt.

Eine Zusammenfassung der DIN-Blätter für das Zeichnungswesen findet man im DIN-Taschenbusch 2: Zeichnungsnormen (10,- DM).

4664		1.59.	Zeichengeräte; Reißbretter
4665		4.59.	-;Reißschiene für Reißbretter
4666		4.59.	-;Zeichendreiecke
4667		4.59.	-;Winkelmesser
3518		11.58.	Maßstäbe; Zeichenmaßstäbe
	58500	1.58.	Reißzeuge mit allen Einzelteilen
	58550	7.59.	

3.2 Zeichnungsarten