

Anmerkung Alle Maße in mm, soweit nicht anders angegeben.

Normenwerk

Überbetriebliche Normen

Nach DIN 820 ist Normung die planmäßige, von interessierten Kreisen gemeinschaftlich durchgeführte Vereinheitlichung materieller und immaterieller Gegenstände zum Nutzen der Allgemeinheit.

Normen-Herkunft: DIN-Normen des DIN (Deutsches Institut für Normung) einschließlich der VDE-Bestimmungen, europäische Normen (EN-Normen) von CEN (Comité Européen de Normalisation) und CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique), Empfehlungen der IEC (International Electrotechnical Commission) und Empfehlungen, neuerdings auch Weltnormen, der ISO (International Organization for Standardization), sowie VDI-Richtlinien.

Nach dem *Inhalt* werden folgende Gebiete von der Normung erfasst: Verständigen, Sortieren, Typisieren, Planen, Maße, Stoffe, Qualität, Verfahren, Gebrauchstauglichkeit, Prüfen, Liefern und Sicherheit.

Nach der *Reichweite* unterscheidet man Grundnormen (Normen von allgemeiner, grundlegender und fachübergreifender Bedeutung) und Fachnormen (Normen für ein bestimmtes Fachgebiet).

Der *Grad* einer Norm wird hinsichtlich Breite, Tiefe und Umfang bestimmt.

Neben den nationalen und internationalen Normen bestehen weitere überbetriebliche *Vorschriften* und *Richtlinien* (vgl. DIN-Katalog):

- VDE-Bestimmungen des Verbands Deutscher Elektrotechniker, die jetzt auch als DIN-Normen gelten.
- Vorschriften der Vereinigung der Technischen Überwachungsvereine, z. B. AD-Merkblätter (Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter), die ebenfalls Normcharakter haben.
- VDI-Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure.

Innerbetriebliche Normen Zur Erleichterung und Rationalisierung der Konstruktion und der Fertigung werden innerbetriebliche Normen aufgestellt.

Innerbetriebliche Normen können erfassen: Normen-Zusammenstellungen als Auswahl aus überbetrieblichen Normen bzw. *Beschränkungen* nach firmenspezifischen Gesichtspunkten; Kataloge, Listen und Informationsschriften über *Fremderzeugnisse*; Kataloge oder Listen über *Eigenteile*; Informationsblätter zur technisch-wirtschaftlichen *Optimierung* (z. B. über Fertigungsmittel, Fertigungsverfahren, Kostenvergleiche); Vorschriften oder Richtlinien zur *Berechnung* und *Gestaltung* von Bauelementen, Baugruppen, Maschinen und Anlagen; Informationsblätter über *Lager- und Transportmittel*; Festlegung zur *Qualitätssicherung* (z. B. Fertigungsverfahren, Prüfanweisungen), Vorschriften und Richtlinien für das *Zeichnungs- und Stücklistenwesen*, für die Nummerungstechnik und die elektronische Datenverarbeitung.

Normenanwendung Eine absolute *Verbindlichkeit* von Normen im juristischen Sinn gibt es nicht.

Je nach Fachgebiet ist in Normen- und Richtlinienverzeichnissen nach zutreffenden Normen bzw. Richtlinien, insbesondere nach *Sicherheitsnormen* (DIN 31000/VDE 1000), zu suchen. *Normzahlen* und *Normzahlreihen* zur Größenstufung und Typisierung, vor allem bei Baureihen- und Baukastenentwicklungen, sind möglichst anzuwenden.

Grundnormen

Grundnormen sind von allgemeiner, grundlegender Bedeutung.

Zeichnungsarten

DIN 199 unterscheidet technische Zeichnungen nach Art ihrer Darstellung, Art ihrer Anfertigung, ihrem Inhalt und ihrem Zweck.

Hinsichtlich der *Darstellung* wird unterschieden zwischen Skizzen, maßstäblichen Zeichnungen, Maßbildern, Plänen und sonstigen grafischen Darstellungen.

Hinsichtlich der *Anfertigungsart* unterscheidet man zwischen Original- oder Stamm-Zeichnungen als Grundlage für Vervielfältigungen sowie Vordruck-Zeichnungen, die oft unmaßstäblich sind.

Hinsichtlich des *Inhalts* gibt es viele Unterscheidungsmöglichkeiten.

Beim Erarbeiten der Fertigungsunterlagen interessiert die geeignete *Struktur* eines Zeichnungssatzes.

2.1 Formate, Maßstäbe, Ansichten

Formate

Zeichnungsformate sind in DIN 6771, Teil 2 festgelegt.

Meistens werden die Zeichnungen den *A-Formaten* angepasst (siehe Tab. 2.1). Hierbei besteht ein festes Verhältnis zwischen Länge und Breite, nämlich $\sqrt{2} : 1$, wobei die Oberfläche des folgenden Formats stets die Hälfte des vorhergehenden ist. Mit anderen Worten: Für das folgende Format wird stets das Längenmaß halbiert.

Linienbreiten und *Schrifthöhen* sind den Bedürfnissen der Mikroverfilmung angepasst und folgen in ihrem Stufensprung ebenfalls $\sqrt{2}$.

Anmerkung Im Gegensatz zu A-Formaten kann bei *Z-Formaten* durch das Nichteinhalten eines festen Verhältnisses zwischen Breite und Länge durch fotografisches Verkleinern kein vorangehendes kleineres Z-Format erhalten werden (siehe Tab. 2.2).

Tab. 2.1 Bezeichnung und nominelle Abmessungen von **A-Formaten**

Format	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Fläche	1m ²	$\frac{1}{2}$ m ²	$\frac{1}{4}$ m ²	$\frac{1}{8}$ m ²	$\frac{1}{16}$ m ²	$\frac{1}{32}$ m ²	$\frac{1}{64}$ m ²
Beschnittene Zeichnung	841 x 1189	594 x 841	420 x 594	297 x 420	210 x 297	148 x 210	105 x 148
Unbeschnittene Zeichnung	880 x 1230	625 x 880	450 x 625	330 x 450	240 x 330	165 x 240	120 x 165

Tab. 2.2 Bezeichnung und nominelle Abmessungen von **Z-Formaten**

Lange (einfache) Z-Formate		Zusammengesetzte Z-Formate	
Bezeichnung	Nominelle Abmessungen	Bezeichnung	Nominelle Abmessungen
1Z	297 x 210 ^a	2 x 2Z	549 x 390
2Z	297 x 390	2 x 3Z	549 x 570
3Z	297 x 570	2 x 5Z	549 x 930
4Z	297 x 750	3 x 3Z	811 x 570
5Z	297 x 930	3 x 5Z	811 x 930
7Z	297 x 1.290		
9Z	297 x 1.650		
usw.			

^a Die Abmessungen dieses Formates stimmen mit den Abmessungen des A4-Formates überein

Tab. 2.3 Nominelle Abmessungen **B-Formate**

Format	Abmessungen	Format	Abmessungen
B0	1.000 x 1.414	B3	353 x 500
B1	707 x 1.000	B4	250 x 353
B2	500 x 707	B5	176 x 250

Tab. 2.4 Maßstäbe für technische Zeichnungen

Benennung			
Maßstäbe für Vergrößerungen	2:1	5:1	10:1
Wahre Größe		1:1	
Maßstäbe für Verkleinerungen	1:2 1:2,5	1:5	1:10
	1:20 1:25	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:10.000

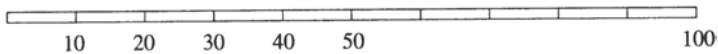
Eine ebenfalls genormte Reihe für Papierformate ist die *B-Reihe*, die eher *nicht* für technisches Zeichenpapier verwendet wird (siehe Tab. 2.3).

Falten von Zeichnungen Technische Zeichnungen werden Zick-Zack gefaltet, so dass ein A4-Format entsteht, mit dem Schriftfeld sichtbar auf der Vorderseite. Siehe ferner DIN 824.

Maßstäbe

DIN ISO 5455 schreibt die zu verwendenden Maßstäbe vor (siehe Tab. 2.4).

Der Maßstab einer Zeichnung wird im Schriftfeld angegeben, das sich in der rechten unteren Ecke der Zeichnung befindet. Bei Anwendung verschiedener Maßstäbe auf einer Zeichnung wird nur der Hauptmaßstab im Schriftfeld angegeben und die hiervon abweichenden Maßstäbe bei der Teilenummer oder bei der Benennung einer Einzelheit. Wenn eine Zeichnung auf ein kleineres Format reproduziert wird, z. B. auf fotografischem Weg, soll der Hauptmaßstab aus einer gezeichneten Maßstablinie ersichtlich sein:

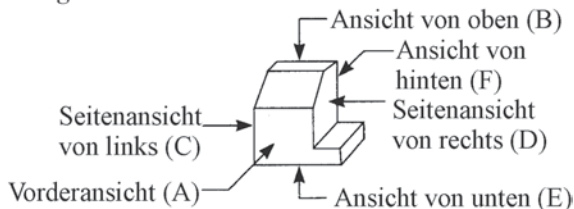


Bei einem vergrößert gezeichneten Werkstück dient es der besseren Information, eine Abbildung in wahrer Größe hinzuzufügen. Die Umrisslinien des Produkts, rechts unter der Zeichnung platziert, sind hierfür ausreichend.

Ansichten

Ansichten und Schnitte werden gewöhnlich in *Normalprojektion* angeordnet.

Benennung der Ansichten



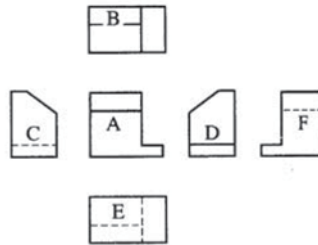
Die Gegenstände sind in Gesamt-Zeichnungen und Gruppen-Zeichnungen in der *Gebrauchslage*, in Einzelteil-Zeichnungen bevorzugt in der *Fertigungslage* darzustellen. Die Ansichten werden aus Richtungen gesehen, die hierzu Winkel von 90° oder Vielfache von 90° ausmachen.

Schnitte machen Zeichnungen übersichtlicher (Wegfall vieler unsichtbarer Kanten) und sind bei zylindrischen Hohlkörpern stets anzuwenden (sichtbare, umlaufende Kanten nicht vergessen).

Das *Klappen* einfacher Querschnittsdarstellungen in die Zeichenebene senkt die Zahl notwendiger Ansichten.

Oft vorkommende Teile werden nur einmal gezeichnet. *Unsichtbare Kanten* nur zeichnen, wenn dadurch Unklarheiten und einfache zusätzliche Darstellungen vermieden werden können.

Die *Bemaßung* ist eindeutig und übersichtlich vorzunehmen.



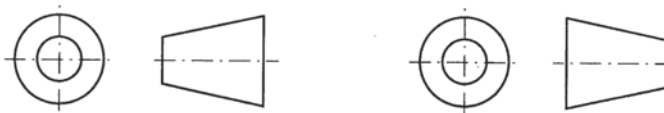
Platzierung gemäß der amerikanischen Projektion Die Platzierung der Ansichten ist wie folgt: Die Seitenansicht von links (C) wird links der Vorderansicht (A) platziert, die Seitenansicht von rechts (D) rechts, die Ansicht von oben (B) oben, die Ansicht von unten (E) unten und die Ansicht von hinten (F) kann rechts von (D) oder links von (C) platziert werden.

Europäische Projektion Die Platzierung der Ansichten ist wie folgt: Die Seitenansicht von links (C) rechts, die Seitenansicht von rechts (D) links, die Ansicht von unten (E) oben und die Ansicht von oben (B) unten.

Kennzeichnung der angewendeten Projektion

Amerikanische Projektion

Europäische Projektion



2.2 Linien und Darstellungen

Linienarten, Buchstaben, Ziffern und Schrift

Die Linienarten sind für bestimmte Anwendungen vorgesehen (siehe Tab. 2.5).

Linienbreiten Es ist eine Reihe Linienbreiten entwickelt, deren wichtigsten sind:

0,13 0,18 0,25 0,35 0,5 0,7 1,0 1,4 2,0

Tab. 2.5 Linienarten und Linienbreiten

Linienart	Beschreibung	Anwendung
	Volllinie, breit	1 Sichtbare Kanten
		2 Sichtbare Umrisse
		3 Gewindespitzen
		4 Grenze der nutzbaren Gewindelänge
		5 Hauptdarstellungen in Diagrammen, Karten, Fließbildern
		6 Systemlinien (Metallbau-Konstruktionen)
		7 Formteilungslinien in Ansichten
		8 Schnittpfeillinien
	Volllinie, schmal	1 Lichtkanten bei Durchdringungen
		2 Maßlinien
		3 Maßhilfslinien
		4 Hinweis- und Bezugslinien
		5 Schraffuren
		6 Umrisse eingeklappter Schnitte
		7 Kurze Mittellinien
		8 Gewindegrund
		9 Maßlinienbegrenzungen
		10 Diagonalkreuze zur Kennzeichnung ebener Flächen
		11 Biegelinien an Roh- und bearbeiteten Teilen
		12 Umrahmungen von Einzelheiten
		13 Kennzeichnung sich wiederholender Einzelheiten
		14 Zuordnungslinien an konischen Formelementen
		15 Lagerichtung von Schichtungen
		16 Projektionslinien
		17 Rasterlinien
	Strichlinie, breit	1 Kennzeichnung von Bereichern mit zulässiger Oberflächenbehandlung
	Strichlinie, schmal	1 Verdeckte Kanten
		2 Verdeckte Umrisse
	Strich-Punktlinie (langer Strich), breit	1 Kennzeichnung von Bereichen mit (begrenzter) geforderter Oberflächenbehandlung, z. B. Wärmebehandlung
		2 Kennzeichnung von Schnittebenen
	Strich-Punktlinie (langer Strich), schmal	1 Mittellinien
		2 Symmetrielinien
		3 Teilkreise von Verzahnungen
		4 Lochkreise

Tab. 2.5 (Fortsetzung)

Linienart	Beschreibung	Anwendung
	Strich-Zweipunktlinie (langer Strich), schmal	1 Umrisse benachbarter Teile
		2 Endstellungen beweglicher Teile
		3 Schwerlinien
		4 Umrisse vor der Formgebung
		5 Teile vor der Schnittebene
		6 Umrisse alternativer Ausführungen
		7 Umrisse von Fertigteilen in Rohteilen
		8 Umrahmungen besonderer Bereiche oder Felder
		9 Projizierte Toleranzzone

Die Dicke der Linienarten wird in Übereinstimmung mit der Größe und der Art der Zeichnung bestimmt (siehe Tab. 2.6). Für alle Ansichten eines Werkstücks vom selben Maßstab wird die Breite jeder Linienart gleich gehalten.

Gebräuchliche Linienbreiten-Kombinationen

Breit	0,35	0,5	0,7
Schmal	0,18	0,25	0,35

Schriftarten

- *Schmale Schrift* (Typ A) mit Linienbreite $1/14\ h$, besonders geeignet für Reproduktion auf Mikrofilm
- *Gewöhnliche Schrift* (Typ B) mit Linienbreite $1/10\ h$
- *Schräge Schrift* kann auch verwendet werden (75° rechtsneigend)

Tab. 2.6 Schriftgrößen und zugehörige Linienbreiten^a

Schriftgröße (h)		2,5	3,5	5	7	10	14	20
Linienbreite (d)	($1/14\ h$)	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4
	($1/10\ h$)	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

^a Beim Gebrauch von Schablonen muss auf die richtige Kombination von Schriftgröße und Linienbreite (zugehörige Federgröße) geachtet werden. Meistens sind Schablonen für eine Linienbreite von $0,1\ h$ eingerichtet. Somit bei einer Schriftgröße von $3,5\ \text{mm}$ eine Liniendicke von $0,35\ \text{mm}$

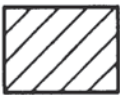
Tab. 2.7 Verhältnis große/kleine Buchstaben und Abstände voneinander

Höhen und Abstände	schmale Schrift (Typ A) <i>h</i>	gewöhnliche Schrift (Typ B) <i>h</i>
Höhe der Großbuchstaben (<i>h</i>)	14/14	10/10
Höhe der Kleinbuchstaben (<i>c</i>)	10/14	7/10
Mindestabstand zwischen Schriftzeichen (<i>a</i>)	2/14	2/10
Mindestabstand zwischen Grundlinien (<i>b</i>)	22/14	16/10
Mindestabstand zwischen Wörtern (<i>e</i>)	6/14	6/10

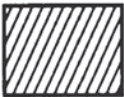
Für die Gestaltung der Buchstaben und der Schrift siehe Tab. 2.7.

Schraffur

Schraffurlinien bei metallischen Schnittflächen nur $\pm 45^\circ$ geneigt, Schraffurabstand angepasst an die Größe der Schnittfläche.



richtig



falsch

Bemaßung

Begriffe/DIN 406-10

Maßlinien werden

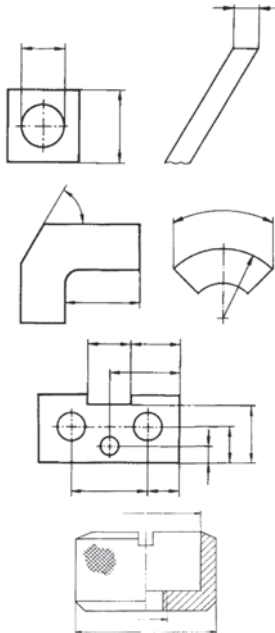
- bei Längenmaßen parallel zur zu bemaßenden Länge
- bei Winkelmaßen als Kreisbogen um den Scheitelpunkt des Winkels eingetragen

Elemente der Maßeintragung



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

Beispiele für Maßlinien





<http://www.springer.com/978-3-658-07060-1>

Technisches Zeichnen für Ingenieure

Ein Überblick

Schröder, B.

2014, IX, 41 S., Softcover

ISBN: 978-3-658-07060-1