Wolfgang Nutsch
Handbuch technisches Zeichnen und Entwerfen
Möbel und Innenausbau

Wolfgang Nutsch

Handbuch technisches Zeichnen und Entwerfen Möbel und Innenausbau

Deutsche Verlags-Anstalt

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C014889
FSC
www.fsc.org

Das für dieses Buch verwendete FSC®-zertifizierte Papier
Tauro liefert Sappi, Stockstadt

1. Auflage (überarbeitete Fassung der vollständig neuen Ausgabe von 2004)
Copyright © 2013 Deutsche Verlags-Anstalt, München,
in der Verlagsgruppe Random House GmbH
Alle Rechte vorbehalten
Umschlaggestaltung: Monika Pitterle, DVA/Büro Klaus Meyer, München
Satz, Lithographie und Umbruch: Boer Verlagsservice, Grafrath
Gesetzt aus der Helvetica Neue
Druck und Bindung: Friedrich Pustet KG, Regensburg
Printed in Germany
ISBN 978-3-421-03921-7

www.dva.de

Inhalt

Einleitung 9

1 Zeichnungsarten 11
1.1 Skizze 11
1.2 Zeichnung 14
1.3 Maßzeichnung 19
1.4 Plan 20
1.5 Diagramm 21
1.6 Räumliche Darstellung 24

2 Grundlagen technischen Zeichnens 26
2.1 Linien in technischen Zeichnungen 26
2.1.1 Anwendung der Linien in Zeichnungen für die Holzverarbeitung 29
2.1.2 Anwendung der Linien in Bauzeichnungen 36
2.2 Ansichten und Schnitte 39
2.2.1 Lage der Ansichten 39
2.2.2 Schnitte 45

3 Darstellung von Werkstoffen, Beschlägen und Baustoffen 52
3.1 Vollholz 55
3.2 Holzwerkstoffe 55
3.3 Deckfurniere und Beschichtungen 56
3.4 Belagstoffe 59
3.5 Kunststoffe, Metalle, Glas 59
3.6 Verbindungsmittel 61
3.7 Leimfugen 65
3.8 Beschläge 66
3.9 Rundkörper und Rohre 70
3.10 Spiegelbildliche Teile 71
3.11 Kleine ebene Flächen in der Ansicht 72
3.12 Baustoffe und Bauteile 72

4 Bemaßung von Zeichnungen . . . 75
4.1 Bemaßungsgrundsätze . . . 75
4.2 Maßangaben . . . 80
4.2.1 Maßlinien . . . 80
4.2.2 Maßhilfslinien . . . 81
4.2.3 Maßbegrenzungen . . . 82
4.2.4 Maßzahlen . . . 84
4.3 Besondere Bemaßungsregeln . . . 88
4.3.1 Durchmesserbemaßung . . . 88
4.3.2 Halbmesserbemaßung . . . 89
4.3.3 Kugelbemaßung . . . 91
4.3.4 Kleine Fasen . . . 91
4.3.5 Gewindebemaßung . . . 92
4.3.6 Bemaßung quadratischer Querschnitte . . . 92
4.3.7 Bemaßung von Teilungen . . . 93
4.3.8 Bemaßung durch Koordinaten . . . 96
4.3.9 Maßbuchstaben . . . 98
4.4 Maßstäbe . . . 98
4.4.1 Natürliche Größe . . . 98
4.4.2 Verkleinerungen . . . 98
4.4.3 Vergrößerungen . . . 99

5 Beschriftung und Symbole . . . 100
5.1 Schriftgrößen, Linienbreiten . . . 100
5.2 Schriftfelder . . . 101
5.3 Hinweislinien – Bezugslinien . . . 103
5.4 Oberflächenzeichen . . . 103
5.5 Symbole in Bauzeichnungen . . . 105

6 Toleranzen und Passungen . . . 109
6.1 Grundbegriffe . . . 109
6.1.1 Grundbegriffe – Toleranzen . . . 111
6.1.2 Grundbegriffe – Passungen . . . 114
6.2 Toleranzangaben in Zeichnungen . . . 115
6.3 Passungsarten und Passungssysteme . . . 116
6.4 Maßtoleranzen in der Holzbearbeitung und Holzverarbeitung . . . 118
6.4.1 Feuchtemaß . . . 126
6.5 Maßtoleranzen im Hochbau . . . 130
6.5.1 Grundbegriffe und Grundsätze . . . 130
6.5.2 Maßtoleranzen für Bauwerke und Bauteile . . . 131

6.5.3 Ebenheitstoleranzen für Bauteiloberflächen 133

7 Technische Zeichnungen 135
7.1 Haupt-Zeichnung 135
7.2 Teilschnitt-Zeichnung 137
7.3 Einzelteil-Zeichnung 141
7.4 Fertigungsmittel-Zeichnung 144
7.5 Modellzeichnung 144
7.6 Erläuterungszeichnung 144
7.7 Zeichnungssätze 145

8 Methodik des technischen Zeichnens 153
8.1 Erzeugnisentwicklung 155
8.2 Technische Zeichnung erstellen 157
8.3 Zeichnungskontrolle 157
8.4 Zeichnungsänderung 158

9 Axonometrien und Perspektiven 161
9.1 Schiefwinklige Axonometrie 161
9.2 Isometrische Projektion 166
9.3 Dimetrische Projektion 167
9.4 Perspektivische Darstellung 172
9.4.1 Übereck-Perspektive 175
9.4.2 Zentralperspektive 182

10 Grundlagen des Entwerfens 185
10.1 Fläche 185
10.1.1 Quadrat und Rechteck 186
10.1.2 Proportion der Rechteckdimensionen 188
10.1.3 Flächengliederung 193
10.1.4 Flächengewichtung 197
10.2 Körper und Raum 198
10.3 Profile 202
10.3.1 Elemente des Profils 203
10.4 Ergonomische Maße 206

11 Entwurfszeichnung 218
11.1 Darstellungstechniken in Entwurfszeichnungen 221
11.1.1 Holzmaserungen 221
11.1.2 Schattenflächen und Schattenkanten 221

11.1.3 Gefäße, Bücher, Bilder . . . 225
11.1.4 Textilien, Glas- und Metallflächen . . . 235
11.1.5 Verschiedene Gegenstände, Pflanzen und Personen . . . 235
11.2 Farbiges Anlegen von Zeichnungen . . . 236
11.3 Gestalten mit Bildern . . . 244

12 Computerunterstütztes Zeichnen – CAD . . . 250
12.1 2D-Technologie . . . 250
12.2 3D-Technologie . . . 252
12.3 Fotorealistische Darstellungen . . . 259

13 Anhang . . . 263
13.1 Geometrische Grundkonstruktionen . . . 263
13.1.1 Lote und Streckenteilungen . . . 263
13.1.2 Winkel teilen, Winkel übertragen . . . 265
13.1.3 Falsche und krumme Gehrung . . . 266
13.1.4 Vieleckkonstruktionen . . . 267
13.1.5 Bogenanschlüsse . . . 269
13.1.6 Oval, Eioval und Elipse . . . 271
13.1.7 Bogenkonstruktionen . . . 272
13.1.8 Ermittlung der Spiegelgröße . . . 275
13.2 Abkürzungen und Kurzzeichen . . . 276
13.2.1 Holzarten . . . 276
13.2.2 Plattenwerkstoffe . . . 277
13.2.3 Kunststoffe . . . 277
13.2.4 Klebstoffe . . . 278
13.2.5 Verleimungsarten und Beanspruchungsgruppen . . . 278
13.2.6 Abkürzungen in Bauzeichnungen . . . 279
13.3 Falten von Zeichnungen auf DIN-A4-Format . . . 279

Register . . . 281

Einleitung

Technisches Zeichnen ist die lineare Ausdrucksform konstruktiver Gedanken und gestalterischer Ideen. Mittels einer technischen Zeichnung lassen sich Gedanken bildlich darstellen, sei es zur Unterstützung eigener Vorstellungen oder um sie anderen Personen verständlich zu machen. Je nach Adressaten kann eine technische Zeichnung eher allgemein verständlich oder in einer vorwiegend vom Techniker lesbaren Zeichensprache angelegt sein.
Eine Fertigungszeichnung ist Bestandteil der Arbeitsanweisung. Sie muss eindeutig, vollständig in Darstellung und Bemaßung und fehlerfrei sein. Sie wird hauptsächlich von Praktikern gelesen. Eine genormte Zeichensprache sorgt dafür, dass Planende und Ausführende sich verstehen.
Eine Entwurfszeichnung dagegen muss plastisch und anschaulich sein, damit sie vom Kunden, der ja in der Regel ein Laie ist, verstanden wird.
Das Ziel dieses Buches ist es, für eine genormte Zeichensprache das »Alphabet« und die »Vokabeln« aufzuführen, damit man sich in der Holzverarbeitung in einer einheitlichen Zeichensprache unterhalten kann. Grundlage hierfür sind die vielen DIN-Vorschriften, wie zum Beispiel die DIN 919-1 – Technische Zeichnungen – Holzverarbeitung – Grundlagen, DIN 406 – Maßeintragungen in Zeichnungen, DIN ISO 128 – Technische Zeichnungen, allgemeine Grundlagen der Zeichnungen, und DIN 1356 – Bauzeichnungen. Zum anderen werden zahlreiche Kniffe für die Anfertigung von Entwurfszeichnungen aufgezeigt, mit denen sich die geplanten Erzeugnisse plastischer, effektvoller und somit dem Kunden verständlicher darstellen lassen. Ebenso sind einige Entwurfsgrundsätze wie Proportionen, Flächengliederungen oder ergonomische Maße als Hilfe für das Entwerfen aufgeführt. Räumliche Darstellungen wie Axonometrien und die Anfertigung von Perspektiven werden erklärt. Auch die CAD-Technik und ihre Einsatzmöglichkeiten im 2- und 3D-Bereich werden angesprochen. Zum Nachschlagen finden sich die wichtigsten geometrischen Grundkonstruktionen und die für die Zeichnungen in der Holzverarbeitung gebräuchlichsten Abkürzungen im Anhang des Buches.

Wer dieses Buch liest, kann sicherlich noch nicht perfekt zeichnen, entwerfen oder einen Computer bedienen. Technisches Zeichnen und Entwurfszeichnen ist neben geistig-schöpferischer Tätigkeit auch eine manuell-schematische Arbeit. Hierfür können die Fähigkeiten eben nur durch dauernde Übungen erworben werden. Das Buch bietet Lernenden

ein umfangreiches, anspruchsvolles Rüstzeug und ist aufgrund seiner klaren Gliederung und Darstellung leicht verständlich. Dem Fortgeschrittenen ist es durch die zahlreichen Informationen ein willkommenes Nachschlagewerk für die Beantwortung strittiger Darstellungs-, Bemaßungs- oder Tolerierungsfragen.

1 Zeichnungsarten

Zeichnungen sind bildliche Darstellungen, die in der Regel aus Linien bestehen. Technische Zeichnungen werden vorwiegend im gewerblich-technischen Bereich angewendet und je nach Art der Darstellung und der Anfertigung sowie nach ihrem Inhalt und Zweck unterschiedlich benannt.

- **Unterscheidung nach Art der Darstellung**
  Beispiele: Skizze, Zeichnung, Maßzeichnung, Plan, Diagramm, räumliche Darstellung
- **Unterscheidung nach Art der Anfertigung**
  Beispiele: Originalzeichnung als Blei-, Tusche- oder CAD-Zeichnung, Vervielfältigung, Vordruckzeichnung, Stammzeichnung, Brettaufriss
- **Unterscheidung nach dem Inhalt**
  Beispiele: Gesamtzeichnung, Teilschnittzeichnung, Gruppenzeichnung, Einzelteilzeichnung, Teilzeichnung, Hauptzeichnung, Gruppenteilzeichnung, Modellzeichnung, Ausschnittzeichnung
- **Unterscheidung nach dem Zweck**
  Beispiele: Entwurfszeichnung, Formgebungszeichnung, Konstruktionszeichnung, Sammelzeichnung, Ergänzungszeichnung, Statikzeichnung, Angebotszeichnung, Bestellzeichnung, Abrechnungszeichnung, Genehmigungszeichnung, Bestandszeichnung, Versandzeichnung, Fertigungsmittelzeichnung, Anordnungszeichnung, Aufstellungszeichnung, Patent- oder Gebrauchsmusterzeichnung.

Die Begriffe für die technischen Zeichnungen sind in der DIN 199-1, zum Teil auch in der DIN 919-1 und der DIN 1356 festgelegt.

1.1 Skizze

Skizzen sind vorwiegend freihändige, an Formen und Regeln nicht unbedingt gebundene zeichnerische Darstellungen. Sie dienen zur gezielten Ideenfindung und der technischen Kommunikation. Sie sind meistens der erste Schritt zur Entwurfs- oder zur Konstruktionszeichnung. Grundsätzlich sollte jede technische Führungskraft das Skizzieren beherrschen, damit sie ihre Ideen gut verständlich weitergeben kann. Die Darstellungsart kann je

nach Geschick und Anforderung eine zweidimensionale Ansichtsskizze, ein Schnitt durch die Konstruktion oder eine räumliche Darstellung wie Isometrie oder Perspektive sein (Bild 1.1–1 bis Bild 1.1–3).

Als Skizzenpapier sind dünne Transparentpapiere (Klarpapiere) mit einem Gewicht von 40/45 g/m² oder 50/55 g/m² besonders geeignet. Sie haben den Vorteil, dass man immer wieder Transparentpapierbahnen zum Durchzeichnen übereinander legen kann, um so die gestalterischen oder konstruktiven Einzelheiten immer mehr zu verfeinern. Natürlich sind auch alle anderen Papiere zum Skizzieren geeignet.

Gezeichnet wird mit weichem Bleistift mit den Härtegraden 3B bis 6B. Neben linearen Strukturen lassen sich durch Verwischen der Bleistiftlinien auch sehr weich getönte Flächen erzielen. Beim Skizzieren auf opakem Papier sind eher Faserstifte mit den Linienbreiten F oder EF geeignet. Hierbei muss allerdings jeder Strich sitzen, weil Radieren unmöglich ist.

Die Skizzen können mit Faserstiften, den sogenannten Markern, farbig angelegt werden (siehe Seite 245).

Bild 1.1–1 Perspektivskizze mit Faserzeichner

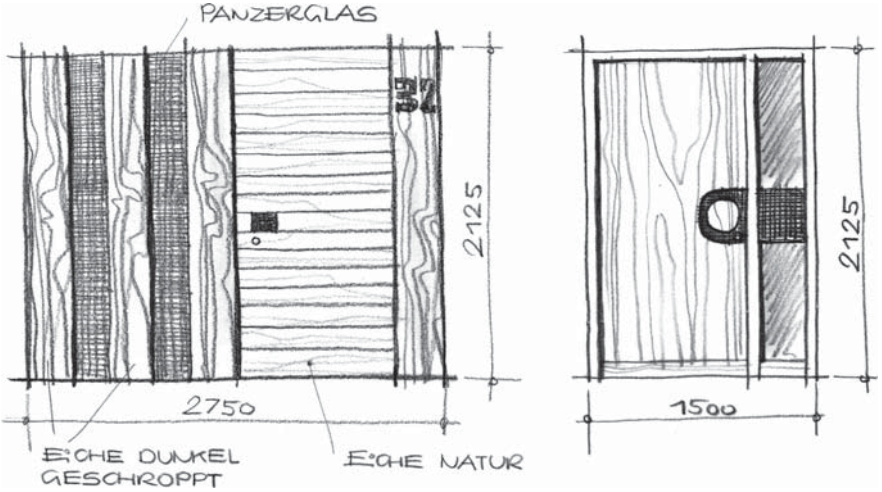


Bild 1.1–2 Haustürentwürfe in der Außenansicht, Entwurfsskizzen mit weichem Bleistift

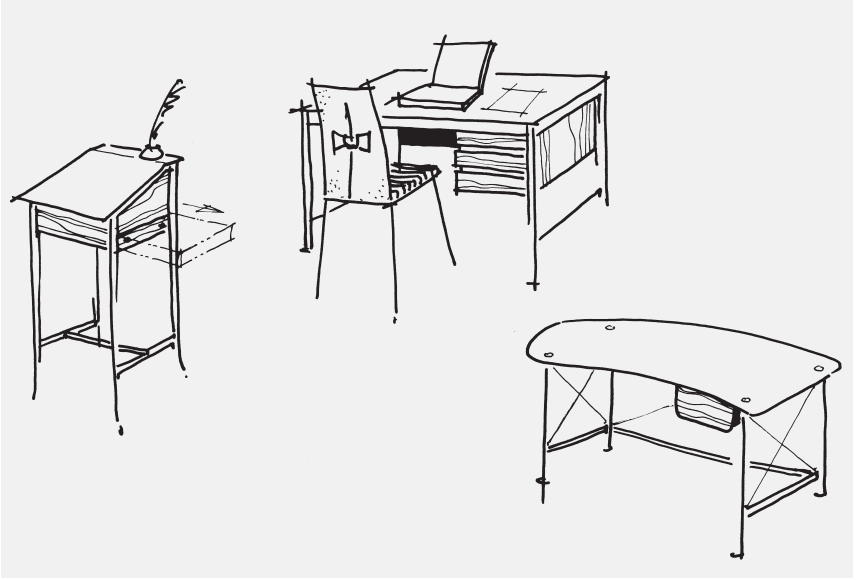


Bild 1.1–3 Möbelentwürfe, Skizzen mit Faserschreiber

1.2 Zeichnung

Zeichnung ist der Überbegriff für lineare, meist maßstäbliche Darstellungen von Ansichten und Schnitten mit den klärenden Maßen und Materialangaben.

Originalzeichnungen sind erstmals entstandene und meist dauerhaft archivierte oder gespeicherte Zeichnungen, deren Inhalt als gültig und verbindlich erklärt wurde. Je nach verwendetem Zeichengerät können dies Tuschezeichnungen, Bleizeichnungen oder ausgedruckte CAD-Zeichnungen sein.

Tuschezeichnungen ergeben einen guten Kontrast, der besonders hilfreich für die Vervielfältigung der Zeichnungen ist. Eine Mischung von Bleistiftzeichnung und Tuschezeichnung ist wegen der unterschiedlichen Kontraste besonders dann zu vermeiden, wenn die Originale zum Zwecke der Archivierung mikroverfilmt werden sollen. Alle Zeichnungen, die besonders stark beansprucht werden, wie etwa Originalzeichnungen für die Fertigung, und Zeichnungen, die längere Zeit archiviert werden müssen, beispielsweise Baubestandszeichnungen, sollte man in Tusche zeichnen.

Für Tuschezeichnungen werden Röhrchentuschezeichner (DIN ISO 9175-1) verwendet. Sie bestehen aus dem Halterschaft, der Verschlusskappe mit elastischer Dichtung, dem Vorderteil mit Zeichenkegel und dem Tuschetank. Die Tusche fließt aus dem Tuschetank in das Zeichenröhrchen, welches durch den Regulierungsdraht mit dem aufgesetzten Fallgewicht frei von Tuscheverkrustungen gehalten wird. Das Zeichenröhrchen ist auf die Liniendicke abgedreht. Zeichengerät sowie Schriftschablonen sind für die entsprechende Linienbreite farbig gekennzeichnet (Bild 1.2–1).

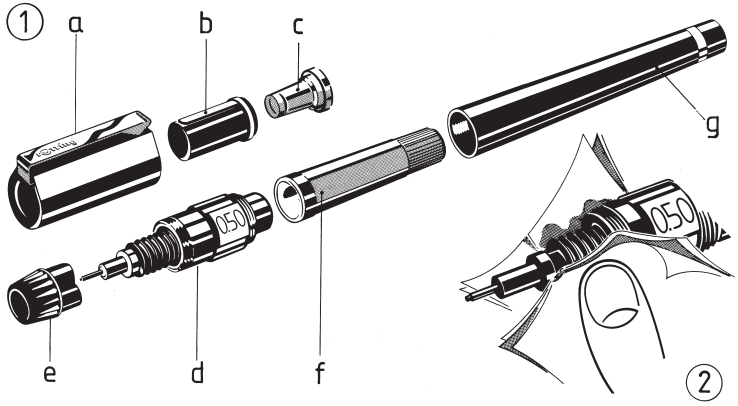


Bild 1.2–1 Teile des Röhrchentuschezeichners (1), Verschlusskappe (a), Einsatz in Verschlusskappe (b), elastische Dichtung (c), Zeichenkegel (d), Abdeckkappe der Tuschewendel (e), Tuschetank (f) und Halterschaft (g). Reinigung der Tuschewendel (2).

Linienbreite	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
Kennfarbe	Rot	Weiß	Gelb	Braun	Blau	Orange	Grün	Grau

Statt der Röhrchentuschezeichner können auch Faserzeichenstifte verwendet werden. Diese gibt es in den Linienbreiten 0,1; 0,3; 0,5 und 0,7 mm. Wichtig ist, dass die Pigmenttusche gut deckende und scharfkantige Linien ergibt und die Zeichnungen lichtbeständig sind.

Als Zeichnungsträger eignen sich besonders transparente Zeichenpapiere, auch Klarpapiere genannt, mit einem Gewicht von 70/75, 80/85, 90/95 oder 100/105 g/m² mit glatter oder matter Oberfläche. Sie müssen eine hohe Transparenz aufweisen, damit die Linien auch in Lichtpausen scharf herauskommen, sowie eine gute Linienstabilität und Radierfestigkeit gewährleisten. Außerdem müssen sie eine hohe Alterungsbeständigkeit aufweisen, das heißt, sie dürfen nicht schnell verspröden und vergilben. Je wertvoller die Originalzeichnung und je länger die Archivierungszeit, desto höher muss die Qualität des Zeichnungsträgers sein. Für Baubestandszeichnungen verwendet man zum Beispiel auch mit Kunststofffolie verstärkte Transparentpapiere oder gleich Polyesterfilme.

Bei **Bleizeichnungen** muss ebenfalls ein guter Kontrast zwischen Papier und Linie erreicht werden. Die Zeichnungen dürfen nicht verschmieren. Die Linienbreiten bei Bleizeichnungen müssen den für Tuschezeichengeräte angegebenen Stufensprüngen entsprechen. Bleizeichnungen sind wegen der weichen Linienabstufungen besonders für Entwurfszeichnungen und Fertigungsskizzen von Einzelheiten sowie für Brettaufrisse in der Werkstatt geeignet.

In der Regel verwendet man für Bleizeichnungen Fallminen- oder Feinminenstifte. Fallminenstifte sind Minenhalter mit gesondert einsetzbaren Zeichenminen. Sie müssen angespitzt werden. Hierfür eignen sich am besten so genannte Spitzdosen, in denen der abgeschliffene Minenstaub gesammelt wird. Feinminenstifte funktionieren wie Druckbleistifte, deren Minenstärken auf die Linienbreiten 0,3; 0,5; 0,7 und 0,9 mm abgestimmt sind. Man benötigt für jede Linienbreite den passenden Feinminenstift (Bild 1.2–2).

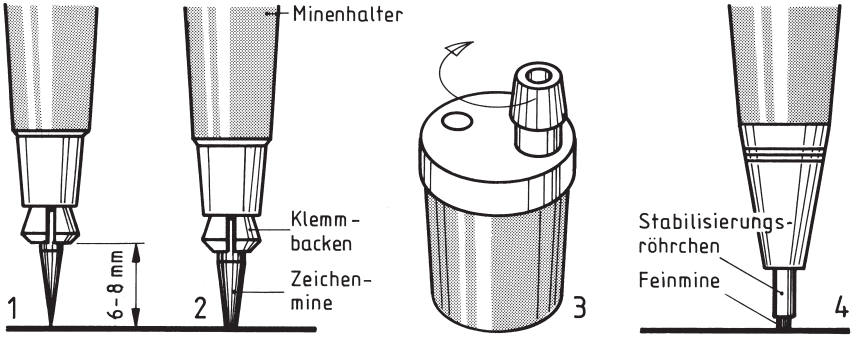


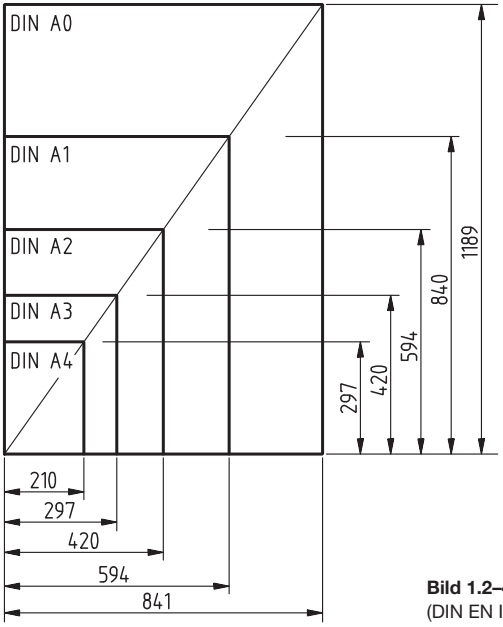
Bild 1.2–2 Minenzeichengeräte und Spitzer. Fallminenstift mit fein ausgespitzter Zeichenmine zum Zeichnen (1), mit abgestumpfter Zeichenmine zum Beschriften (2), Spitzdose mit Schleifring (3), Feinminenstift (4).

Die Zeichenminen weisen verschiedene Härtegrade auf, die jeweils richtig für die Zeichenaufgabe und den Zeichnungsträger auszuwählen sind (siehe Bild 1.2–3).
Zeichnungsträger für Bleizeichnungen können die bei den Tuschezeichnungen genannten Transparentpapiere oder nicht transparente Zeichenkartons mit Qualitäten von 150 bis 300 g/m² sein. Wichtig ist, dass die Zeichnungsträger für Bleizeichnungen eine matte Oberfläche besitzen, auf der sich die Bleiminen gut abreiben können.

Zeichenarbeit oder Zeichnungsträger	8H	7H	6H	5H	4H	3H	2H	H	F	HB	B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B
Vorzeichnen auf Transparentpapier																		
Maßlinien ausziehen auf Transparentpapier																		
Zeichnung ausziehen auf Transparentpapier																		
Beschriftung auf Transparentpapier																		
Vorzeichnen auf Zeichenkarton																		
Maßlinien auf Zeichenkarton																		
Zeichnung ausziehen auf Zeichenkarton																		
Beschriftung auf Zeichenkarton																		
Freihandzeichnen Skizzieren																		

Bild 1.2–3 Empfohlene Härtegrade bei Zeichenminen in Bezug auf die Zeichenaufgabe und den Zeichnungsträger

CAD-Zeichnungen werden mittels geeigneter Programme auf dem Computer erstellt und müssen über Peripheriegeräte auf Papier ausgedruckt oder ausgeplottet werden. Für kleinere Zeichnungen bis zum Format DIN A3 verwendet man Laser- oder Tintenstrahldrucker. Großformatige Zeichnungen bis DIN A0 werden auf Plottern oder großen Tintenstrahldruckern, den so genannten »designjets«, ausgegeben. Mit ihnen lassen sich auch mehrfarbige Ausdrucke erstellen. Die Papiere sind auf den Drucker- oder Plottertyp sowie auf die Darstellungs- und Zeichnungsart abzustimmen. CAD-Zeichnungen können auch auf elektronischen Medien wie Platten, CD's, USB-Sticks usw. gespeichert werden.
Der **Aufriss** ist eine Schnittzeichnung im Maßstab 1:1, die in der Regel auf Furnierplatten bzw. Holzfaserplatten »aufgerissen« wird. Der Aufriss wird bei Einzelfertigungen angewendet. Die Abmessungen der Werkstücke können vom Aufriss direkt auf das Werkstück über-



Format Reihe A DIN	beschnittenes Blatt, Fertigmaß mm
A0	841 x 1189
A1	594 x 840
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297
Blattrand, vom Fertigmaß jeweils 10 mm	

Bild 1.2–4 Genormte Papierformate (DIN EN ISO 5457 : 1999)

tragen werden. Auf eine komplette Bemaßung kann deshalb verzichtet werden (Bild 1.2–5). Mit der Einführung von CNC-Bearbeitungsmaschinen hat der Aufriss allerdings auch in der Einzelfertigung an Bedeutung verloren.

In der Fensterfertigung können solche Brettrisse als Aufrisslehren angelegt sein. Da die Fensterquerschnitte trotz verschiedener Rahmenaußenmaße gleich bleiben, zeichnet man nur die Rahmenquerschnitte und ordnet diese verschiebbar auf einer Lehre an. So kann man deren Abstand auf das jeweilige Rahmenaußenmaß einstellen (Bild 1.2–6).

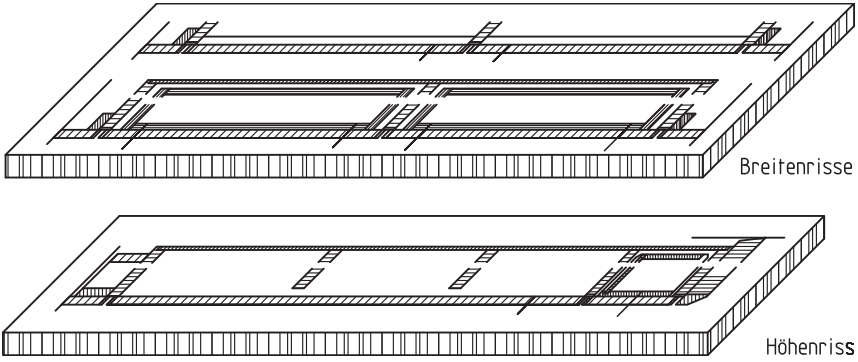


Bild 1.2–5 Aufriss (Fertigungsriss) mit Breitenriss und Höhenriss

Bild 1.2–6 Aufrisslehre mit verstellbaren Aufrissplatten

Die **Zusammenbau-Zeichnung** erläutert dem Monteur oder dem Kunden in anschaulicher Weise, zum Beispiel als **Explosionszeichnung**, mit allen zum Zusammenbau der Teile oder Teilgruppen erforderlichen Angaben den zweckmäßigsten Zusammenbau des Erzeugnisses (Bild 1.2–7).
Weitere wichtige in der Holzverarbeitung vorkommende Zeichnungsarten werden im Kapitel 7 – Technische Zeichnungen – genauer beschrieben.

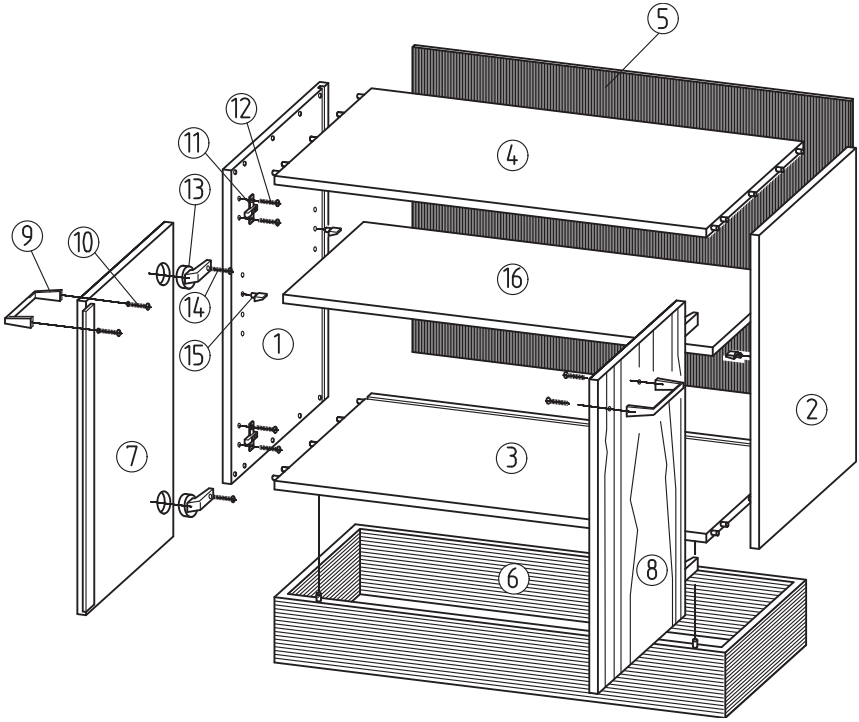


Bild 1.2–7 Zusammenbau-Zeichnung als Explosionszeichnung

1.3 Maßzeichnung

Maßzeichnungen oder Maßbilder sind vereinfachte, meistens verkleinerte Darstellungen von Werkstücken, bei denen als zentraler Bestandteil die Maße herausgestellt werden. Beispiele dafür sind Maßbilder für Dübelungen, Bohrungen von Korpusteilen oder für den Zuschnitt auf Plattenaufteilsägen. Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 919, Teil 1, gehören auch Aufmaßskizzen, Zeichnungen für Angebote, zu den Maßbildern, also Zeichnungen, die im Wesentlichen Maße und allgemeine Informationen angeben (Bild 1.3–1 und Bild 4.3-14, Seite 95).

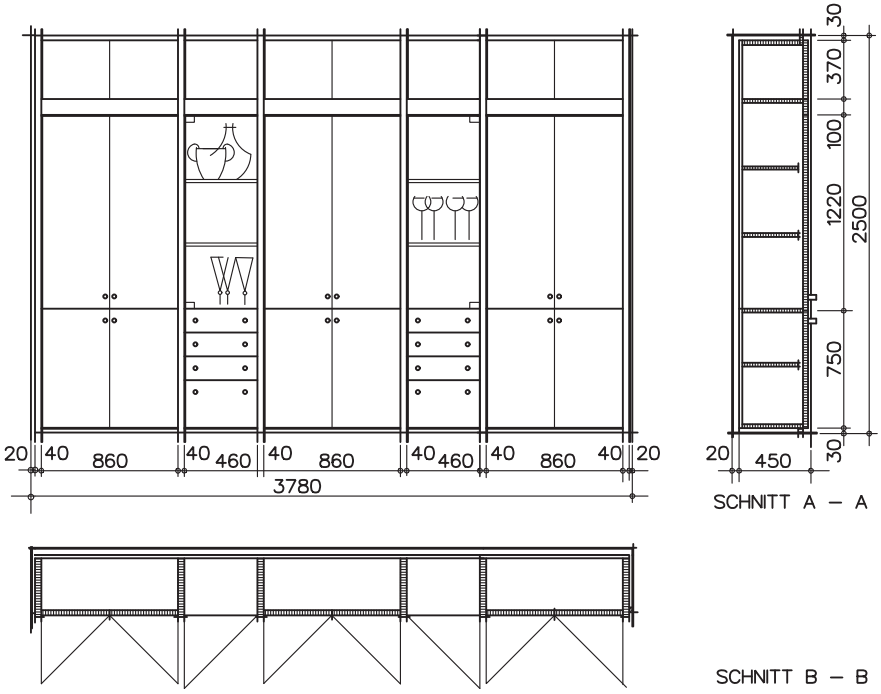


Bild 1.3–1 Maßzeichnung, z. B.: Zeichnung zum Angebot

1.4 Plan

Pläne sind zeichnerische Darstellungen, die Zuordnungen oder Funktionen klären sollen. Einige Beispiele: Ein Lageplan gibt die Zuordnung der Baukörper untereinander und ihre Lage auf dem Grundstück an. Ein Maschinenaufstellungsplan klärt die Aufstellung der Maschinen unter Berücksichtigung der Installationsanschlüsse, des Materialflusses und der Zuordnung zu anderen Betriebsmitteln. Ein Druckluftschaltplan zeigt die Funktion und Verbindung der Drucklufteleme nte und Schaltglieder auf. Ein Kücheneinrichtungsplan gibt die Art und Platzierung der Küchenmöbelteile, die Aufstellung der Installationsobjekte sowie die Strom- und Wasseranschlüsse an (Bild 1.4–1 und Bild 1.4–2).

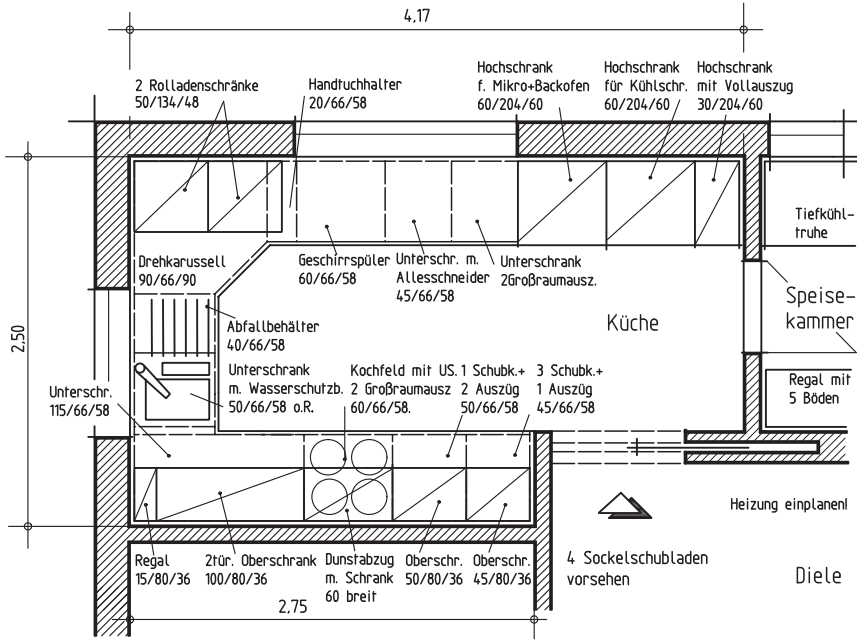


Bild 1.4–2 Möblierungsplan einer Einbauküche

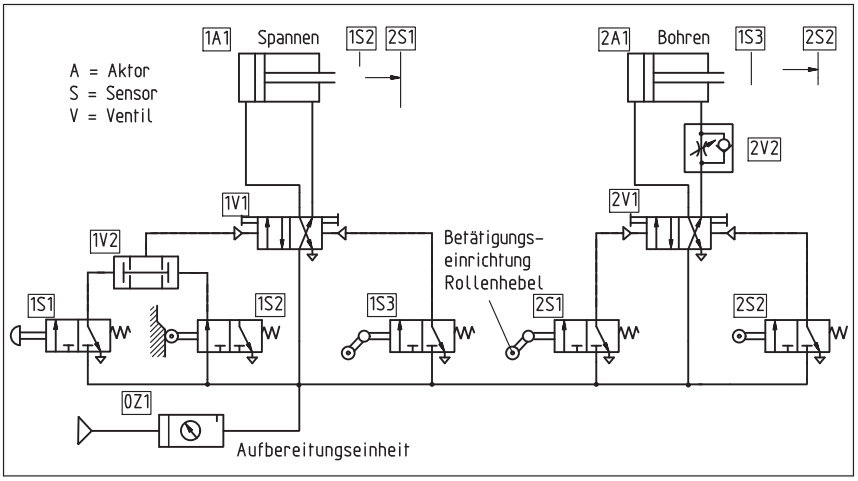


Bild 1.4–2 Schaltplan einer Bohreinrichtung

1.5 Diagramm

Diagramme sind Zeichnungen, die das Verhältnis zweier oder mehrerer variablen Größen darstellen. Dies geschieht im Regelfall in einem Koordinatensystem. Dabei ist zwischen quantitativen und qualitativen Darstellungen zu unterscheiden.

Bei **qualitativen** Darstellungen kommt es im Wesentlichen auf den charakteristischen Kurvenverlauf an, der sich aufgrund der voneinander abhängigen Größen ergibt. Skalenteilungen sind nicht erforderlich, weil hier keine Werte abgelesen werden müssen. Auf beiden Koordinaten wird eine lineare Teilung vorausgesetzt (Bild 1.5–1).

Bei **quantitativen** Darstellungen sind die Koordinaten durch Skalen eingeteilt, so dass die Werte der Größen an bestimmten Stellen der Kurve oder Geraden abgelesen werden können (Bild 1.5–2).

Koordinaten sind die rechtwinklig zueinander stehenden Achsen, auf denen die Werte abgetragen werden können. Die zunehmenden Werte werden meistens nach rechts und nach oben, die abnehmenden Werte nach links und nach unten eingetragen. Die Koordinaten erhalten an dem Ende, in dessen Richtung die Werte anwachsen, eine Pfeilspitze. Formelzeichen der Größen sind kursiv zu schreiben und unter die waagerechte Pfeilspitze bzw. links neben die Pfeilspitze zu stellen. Wenn Platz vorhanden ist, können die Pfeile auch neben den Achsen angeordnet werden. Die Formelzeichen sind an das Pfeilende zu setzen. Formeln sowie Formelzeichen der Größen sind so einzuschreiben, dass sie von unten lesbar sind. Bei langen Formeln oder Begriffen kann die Schrift an der senkrechten Koordinate so angeschrieben werden, dass sie von rechts lesbar ist.

DVA

UNVERKÄUFLICHE LESEPROBE

Wolfgang Nutsch

Handbuch technisches Zeichnen und Entwerfen
Möbel und Innenausbau. Aktualisierte Neuausgabe 2013

Gebundenes Buch, Pappband, 288 Seiten, 14,8 x 21,0 cm
216 farbige Abbildungen, 730 s/w Abbildungen
ISBN: 978-3-421-03921-7

DVA Architektur

Erscheinungstermin: Februar 2013

Die Grundlagen für Tischler und Innenarchitekten

Alle Kenntnisse, die für das professionelle Erstellen einer technischen Zeichnung in der Holzverarbeitung und im Bauwesen sowie für die Bearbeitung eines Entwurfs erforderlich sind, einschließlich der CAD-Anwendung in zwei- und dreidimensionaler Form. Hinweise auf Normen und viele Antworten auf Fragen, die weit über das elementare Wissen hinausgehen.

Der Titel im Katalog