

Wolfgang Nutsch  
Handbuch technisches Zeichnen und Entwerfen  
Möbel und Innenausbau



**Wolfgang Nutsch**

**Handbuch technisches Zeichnen  
und Entwerfen  
Möbel und Innenausbau**

Deutsche Verlags-Anstalt München

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte  
bibliografische Daten sind im Internet über  
<http://dnb.de> abrufbar.

Vollständig neue Ausgabe

© 2004 Deutsche Verlags-Anstalt München

Alle Rechte vorbehalten

Umschlaggestaltung: Monika Pitterle / Büro Klaus Meyer, München

Satz und Umbruch: BK-Verlagsservice, München

Druck: Jütte-Messedruck GmbH, Leipzig

Bindung: Kunst- und Verlagsbuchbinderei, Leipzig

ISBN 3-421-03476-1

# Inhalt

Einleitung . . . . .	9
<b>1 Zeichnungsarten . . . . .</b>	<b>11</b>
1.1 Skizze. . . . .	11
1.2 Zeichnung . . . . .	14
1.3 Maßbild. . . . .	19
1.4 Plan. . . . .	20
1.5 Diagramm. . . . .	21
1.6 Räumliche Darstellung . . . . .	24
<b>2 Grundlagen technischen Zeichnens . . . . .</b>	<b>26</b>
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
<b>3 Darstellung von Werkstoffen, Beschlägen und Baustoffen . . . . .</b>	<b>52</b>
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

<b>4</b>	<b>Bemaßung von Zeichnungen</b> . . . . .	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
<b>5</b>	<b>Beschriftung und Symbole</b> . . . . .	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
<b>6</b>	<b>Toleranzen und Passungen</b> . . . . .	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
<b>7</b>	<b>Technische Zeichnungen</b> . . . . .	<b>135</b>
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	Zeichnungsätze . . . . .	145
<b>8</b>	<b>Methodik des technischen Zeichnens</b> . . . . .	<b>153</b>
8.1	Erzeugnisentwicklung . . . . .	155
8.2	Technische Zeichnung erstellen . . . . .	157
8.3	Zeichnungskontrolle . . . . .	157
8.4	Zeichnungsänderung . . . . .	158
<b>9</b>	<b>Axonometrien und Perspektiven</b> . . . . .	<b>161</b>
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
<b>10</b>	<b>Grundlagen des Entwerfens</b> . . . . .	<b>185</b>
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
<b>11</b>	<b>Entwurfszeichnung</b> . . . . .	<b>218</b>
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 . . . . .	240
<b>12</b>	<b>Computerunterstütztes Zeichnen – CAD . . . . .</b>	<b>250</b>
12.1	2D-Technologie . . . . .	250
12.2	3D-Technologie . . . . .	252
12.3	Fotorealistische Darstellungen . . . . .	256
<b>13</b>	<b>Anhang . . . . .</b>	<b>259</b>
13.1	Geometrische Grundkonstruktionen . . . . .	259
13.1.1	Lote und Streckenteilungen . . . . .	259
13.1.2	Winkel teilen, Winkel übertragen . . . . .	261
13.1.3	Falsche und krumme Gehrung . . . . .	262
13.1.4	Vieleckkonstruktionen . . . . .	263
13.1.5	Bogenanschlüsse. . . . .	265
13.1.6	Oval, Eioval und Elipse . . . . .	267
13.1.7	Bogenkonstruktionen. . . . .	268
13.1.8	Ermittlung der Spiegelgröße . . . . .	271
13.2	Abkürzungen und Kurzzeichen . . . . .	272
13.2.1	Holzarten . . . . .	272
13.2.2	Plattenwerkstoffe . . . . .	273
13.2.3	Kunststoffe . . . . .	273
13.2.4	Klebstoffe. . . . .	274
13.2.5	Verleimungsarten und Beanspruchungsgruppen. . . . .	274
13.2.6	Abkürzungen in Bauzeichnungen . . . . .	275
13.3	Falten von Zeichnungen auf DIN-A4-Format . . . . .	275
Register . . . . .		277



# 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 – Technische Zeichnungen in der Holzverarbeitung, 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 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/m<sup>2</sup> oder 50/55 g/m<sup>2</sup> 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 Liniendicken F oder EF geeignet. Hierbei muss allerdings jeder Strich sitzen, weil Radieren unmöglich ist.



**Bild 1.1–1** Perspektivskizze mit Faserzeichner

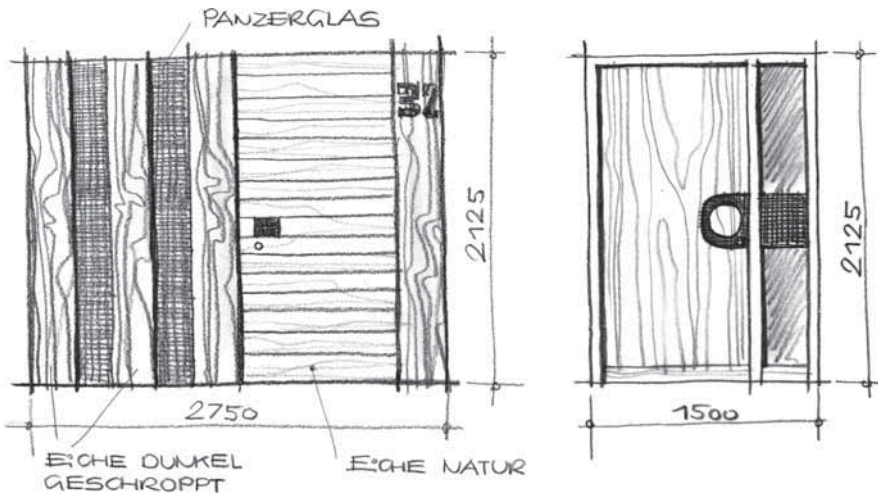


Bild 1.1-2 Haustürentwürfe in der Außenansicht, Entwurfsskizzen mit weichem Bleistift

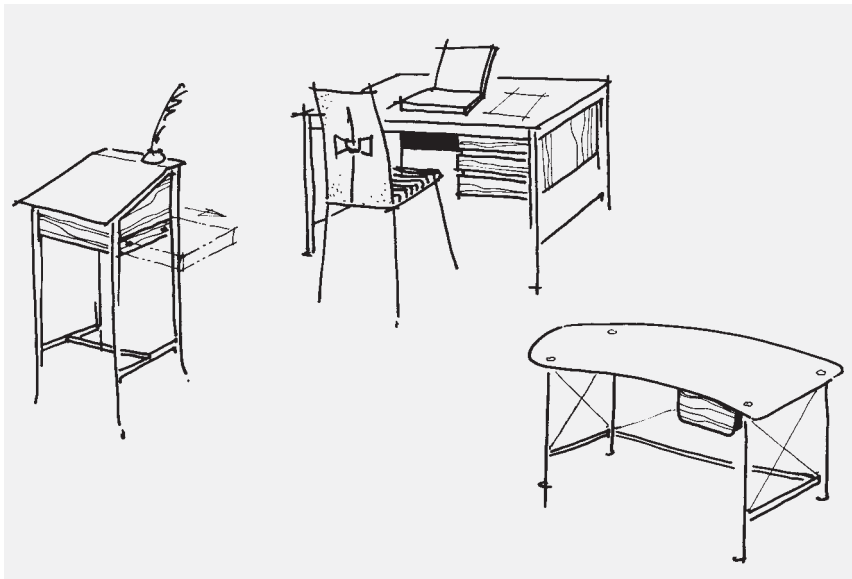


Bild 1.1-3 Möbelentwürfe, Skizzen mit Faserschreiber

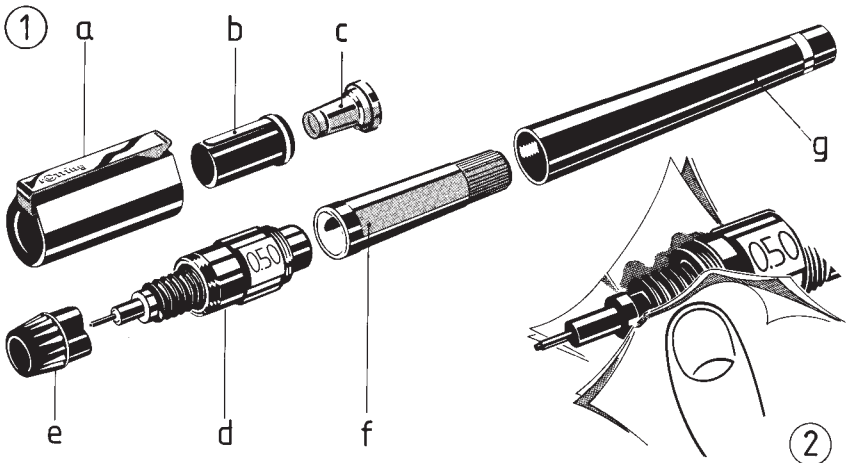
## 1.2 Zeichnung

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 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 Röhrentuschezeichner 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).



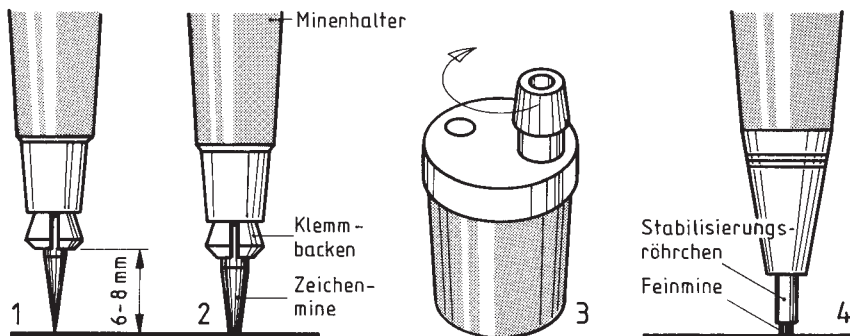
**Bild 1.2–1** Teile des Röhrentuschezeichners (1), Verschlusskappe (a), Einsatz in Verschlusskappe (b), elastische Dichtung (c), Zeichenkegel (d), Abdeckkappe der Tuschwendel (e), Tuschetank (f) und Halterschaft (g). Reinigung der Tuschwendel (2).

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

Als Zeichnungsträger eignen sich besonders transparente Zeichenpapiere, auch Klarpapiere genannt, mit einem Gewicht von 70/75, 80/85, 90/95 oder 100/105 g/m<sup>2</sup> 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 Kunststoffolie 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 Bretttaufrisse 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/m<sup>2</sup> sein. Wichtig ist, dass die Zeichnungsträger für Bleizeichnungen eine matte Oberfläche besitzen, auf der sich die Bleiminen gut abreiben können.

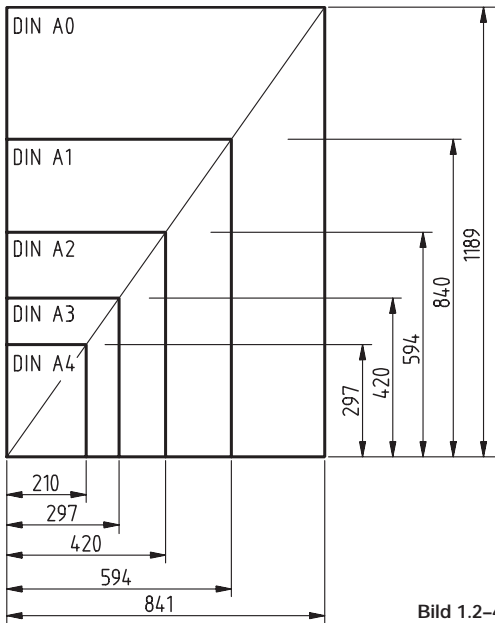
Zeichenarbeit oder Zeichnungsträger	8H	7H	6H	5H	4H	3H	2H	H	F	HB	B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B
Vorzeichnen auf Transparentpapier			▨	▨	▨	▨	▨											
Maßlinien ausziehen auf Transparentpapier					▨	▨	▨											
Zeichnung ausziehen auf Transparentpapier						▨	▨	▨										
Beschriftung auf Transparentpapier							▨	▨										
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 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 Ausdrücke erstellen. Die Papiere sind auf den Drucker- oder Plottertyp sowie auf die Darstellungs- und Zeichnungsart abzustimmen.

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-





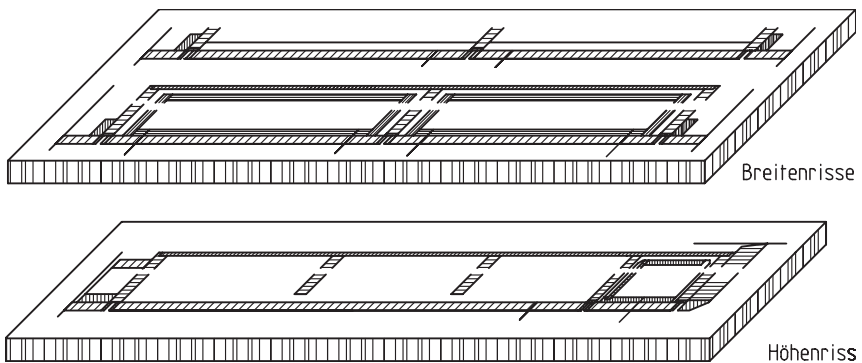
Format Reihe A DIN	beschnittenes Blatt, Fertigmaß mm
A0	841 x 1189
A1	594 x 840
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Blattrand, vom Fertigmaß jeweils 10 mm

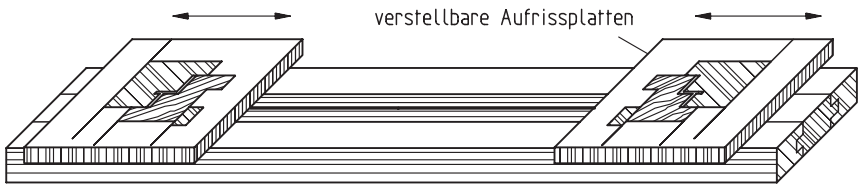
**Bild 1.2-4** Genormte Papierformate

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).



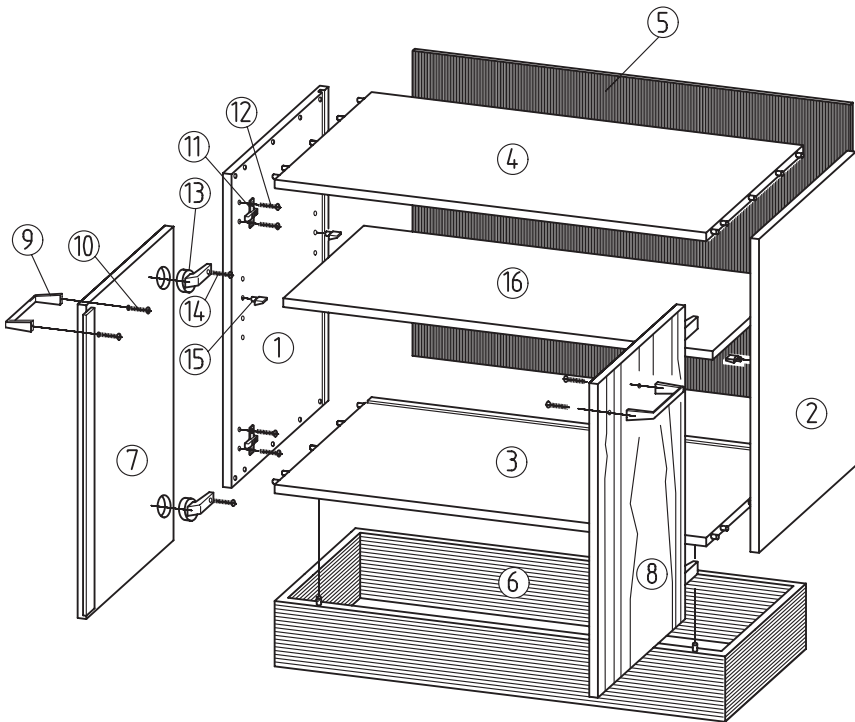
**Bild 1.2-5** Aufriss (Fertigungsriß) mit Breitenriß und Höhenriß



**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 genauer beschrieben.



**Bild 1.2-7** Zusammenbau-Zeichnung als Explosionszeichnung

### 1.3 Maßbild

Maßbilder oder Maßzeichnungen sind vereinfachte, meistens verkleinerte Darstellungen von Werkstücken, bei denen als zentraler Bestandteil die Maße herausgestellt werden. Beispiele dafür sind Maßbilder für Dübelungen, Bohrungen von Korpussteilen 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).

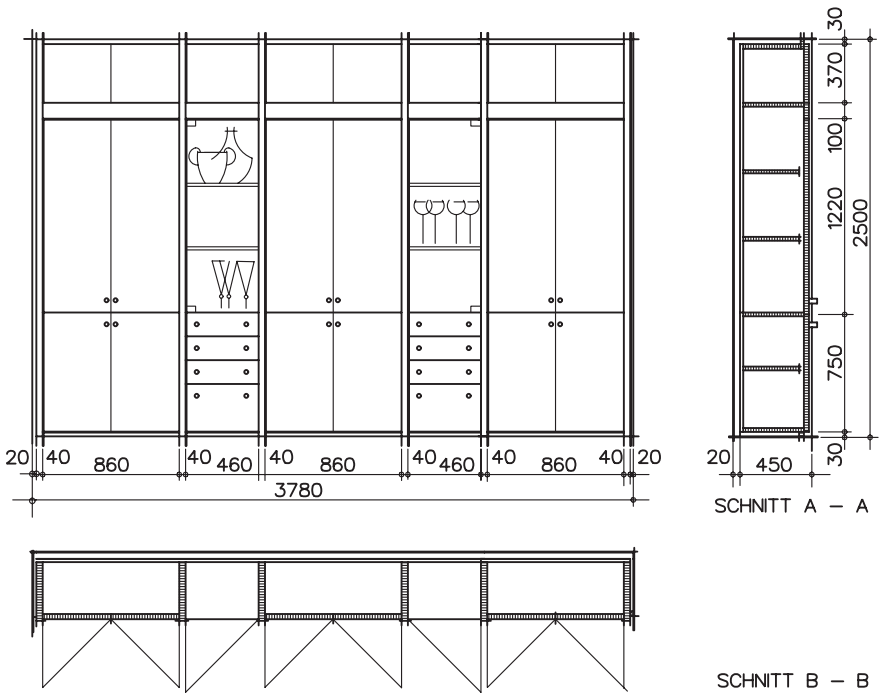


Bild 1.3-1 Maßbild, Zeichnung zum Angebot

## 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 Druckluftelemente und Schaltglieder auf. Ein Kucheneinrichtungsplan 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).

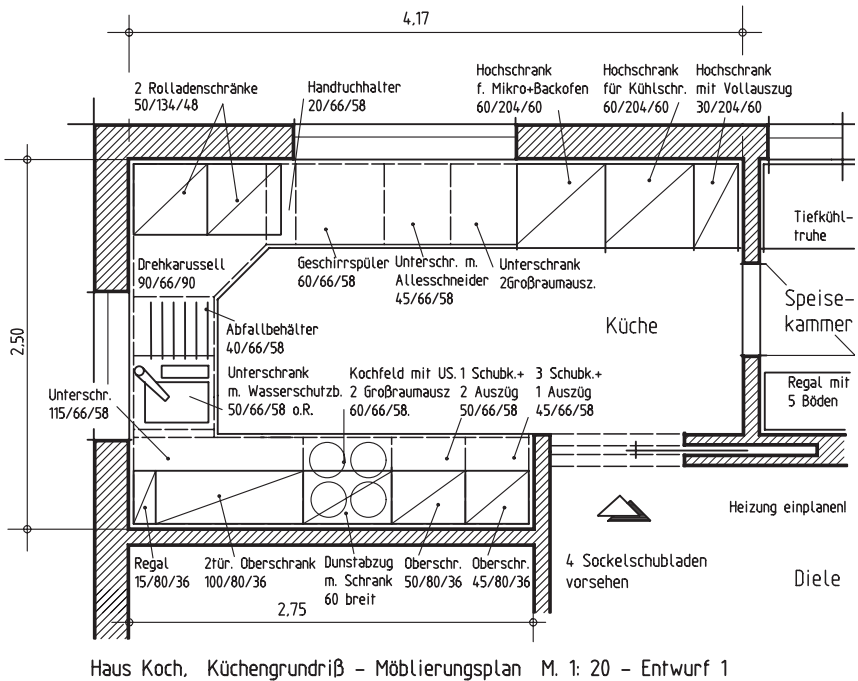


Bild 1.4–2 Möblierungsplan einer Einbauküche

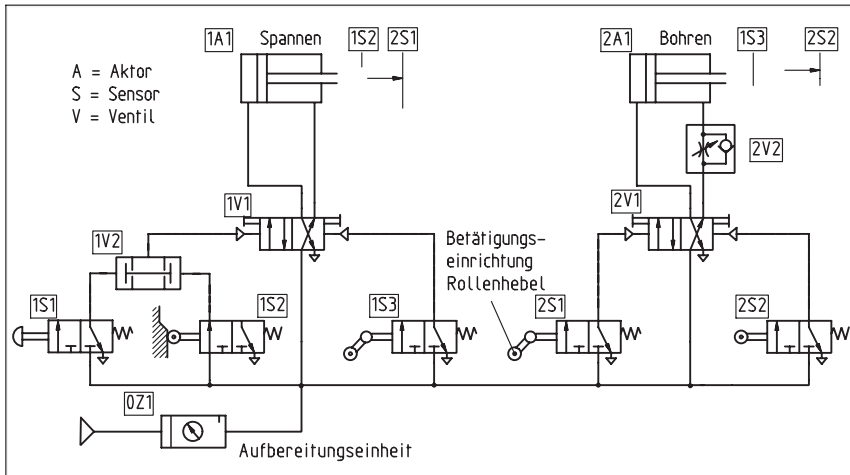


Bild 1.4-2 Schaltplan einer Bohreinrichtung

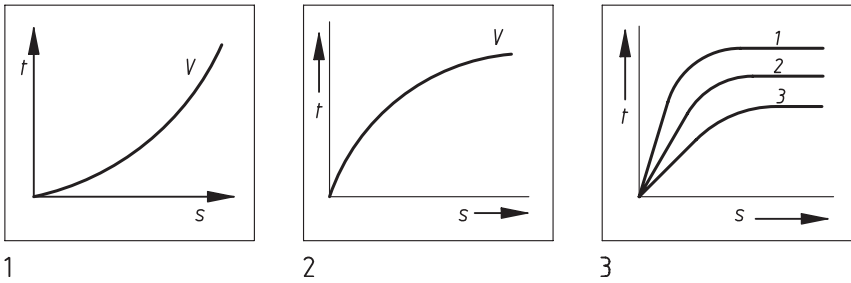
## 1.5 Diagramm

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.



**Bild 1.5-1** Qualitative graphische Darstellungen: (1) Koordinaten mit Pfeilspitzen und kursiv angeschriebenen Formelzeichen, (2) Pfeile neben oder unter den Koordinaten angeordnet mit kursiv geschriebenen Formelzeichen an den Pfeilenden, (3) Kurvenschar mit kursiv angeschriebenen Hinweisziffern.

Bei quantitativer Darstellung ist es zweckmäßig, die Koordinatenteilung durch ein ganzes Netz im Darstellungsquadranten zu ergänzen. Die Werte werden dann vorzugsweise außerhalb des Netzes an den linken und den unteren Rand gesetzt. Bei großen Diagrammen können zur besseren Lesbarkeit die Werte am rechten und oberen Rand wiederholt werden (Bild 1.5-2).

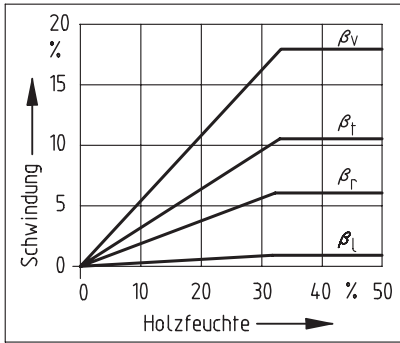
Für bestimmte Darstellungen können statt des zweidimensionalen Koordinatensystems auch dreidimensionale Koordinatensysteme gezeichnet werden. Die räumlichen Koordinaten werden in axonometrischer Projektion nach DIN ISO 5456-3 gezeichnet (Bild 1.5-2).

**Kurven oder Geraden** ergeben sich durch die Verbindung der als Punkte eingetragenen Einzelwerte. Die Verbindungslinie kann eine steigende, eine fallende oder eine waagerechte bzw. senkrechte Gerade oder auch eine progressiv oder degressiv verlaufende Kurve ergeben. Sind in einem Diagramm mehrere Kurven – eine Kurvenschar – eingezeichnet, so ist jede Kurve der Kurvenschar durch ihren Funktionswert bzw. ihr Formelzeichen, bei langen Beschriftungen auch durch Hinweisziffern oder durch kleine Hinweisbuchstaben zu kennzeichnen. Die Hinweisziffern sind kursiv, die Hinweisbuchstaben gerade zu schreiben. Die Bedeutung der Kennzeichnung muss in der Bildunterschrift erläutert werden.

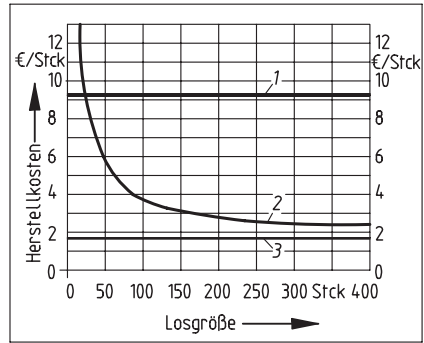
Soll die Übersichtlichkeit eines Diagramms mit mehreren Kurven verbessert werden, können unterschiedliche Linienarten, wie Strich-Punkt-Linie, Strich-Linie oder auch verschiedenfarbige Linien eingezeichnet werden. Die Bedeutung der Farben oder Linienarten ist ebenfalls in der Bildunterschrift zu erläutern (Bild 1.5-2).

**Werte und Größenangaben** werden an die Skalen der Koordinaten angetragen. Die Einheitenzeichen für die Zahlenwerte sind zwischen die letzte und vorletzte Zahl der Skala einzufügen. Bei Platzmangel kann die vorletzte und auch die drittletzte Zahl an der Skala ausgelassen werden (Bild 1.5-3).

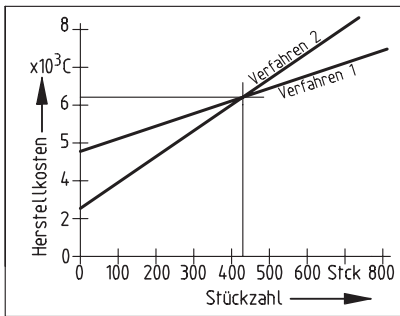
Sehr kleine und sehr große Zahlenwerte wird man zur besseren Übersichtlichkeit in Zehnerpotenzen angeben und dies am Ende der Skala anfügen. Das Gleiche gilt für Prozent und Promille.



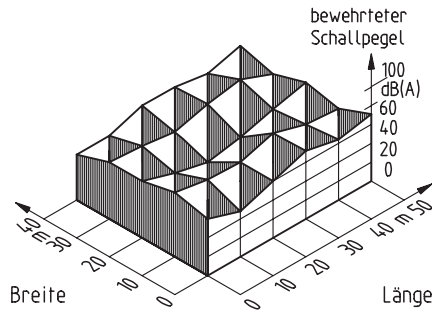
1



2



3



4

**Bild 1.5–2** Quantitative graphische Darstellungen.

1 Im Koordinatennetz: Schwindung in Abhängigkeit von der Holzfeuchte. Von oben nach unten: Volumenschwindung, tangentielle Schwindung, radiale Schwindung und Längenschwindung.

2 Herstellkosten pro Stück in Abhängigkeit von der aufgelegten Losgröße. (1) Kosten in €/Stck. bei Handarbeit, (2) bei Maschinenarbeit, (3) innerbetrieblicher Lohnkostensatz €/Stck.

3 Ermittlung der wirtschaftlichen Grenzstückzahl durch den Schnittpunkt zweier Fertigungsverfahren (Geraden).

4 Räumliche Koordinaten in isometrischer Anordnung.

Die Angaben für Winkel in Grad (°) sowie für Zeitangaben in Stunden (h), Minuten (min) oder Sekunden (s) werden bei Zeitpunkten hinter jede Zahl der Skala gesetzt. Für Zeitangaben bei Zeitspannen wird die Einheit zwischen die letzte und vorletzte Zahl der Skala eingefügt (Bild 1.5–3).

Zum **Zeichnen der Diagramme** stehen für die Linienbreiten gemäß DIN ISO 128-24 die Stufungen 0,18; 0,25; 0,35; 0,5 sowie 0,7 mm zur Verfügung. Die Linienbreiten von Netz zu Achsen und zu Kurven sollten im Verhältnis von 1:2:4 stehen.

Zum Beispiel:

Netz : Achsen : Kurven = 0,18 : 0,35 : 0,7



Wolfgang Nutsch

## **Handbuch technisches Zeichnen und Entwerfen** Möbel und Innenausbau

Gebundenes Buch, Pappband, 280 Seiten, 14,8 x 21,0 cm  
216 farbige Abbildungen, 730 s/w Abbildungen  
ISBN: 978-3-421-03476-2

DVA Architektur

Erscheinungstermin: März 2004

Das grundlegende Handbuch für alle Berufe, in denen technisches Zeichnen und Entwurfszeichnen von Bedeutung sind. Es vermittelt die Kenntnisse, die zum Erstellen einer technischen Zeichnung in der Holzverarbeitung und zur Bearbeitung eines Entwurfes erforderlich sind, einschließlich der CAD-Anwendung in zwei- und dreidimensionaler Version. Zusätzlich gibt es Antworten auf Fragen, die über das elementare Wissen hinausgehen.

- Grundlagenbuch für Tischler und Innenarchitekten
- Entwurfs- und Zeichentechniken bis zur CAD-Anwendung
- Gesamtauflage der Handbücher der Konstruktion: 170.000 Exemplare