

TABELLENBUCH BAU

Dipl.-Ing. Balder Batran
Dipl.-Gewl. Volker Frey
Dr. rer. nat. Klaus Köhler

18., aktualisierte und verbesserte Auflage

HANDWERK UND TECHNIK · HAMBURG

INHALTSÜBERSICHT

NAHWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

Einheiten und Formelzeichen (1) – Chemische Elemente (4) – Stoffeigenschaften (6) – Physikalische Zusammenhänge (9)

TECHNISCHE MATHEMATIK

Grundlagen der Computertechnik (10) – Dreisatzrechnen (15) – Prozentrechnen (16) – Flächen und Körper (17) – Rechtwinkliges Dreieck (21) – Kräfte – Hebel – Momente (24) – Rolle, schiefe Ebene, Keil (26)

TECHNOLOGIE BAU

Flächenlasten (27) – Wichten und Böschungswinkel (30) – Eigen- und Nutzlasten (31) – Bindemittel (33) – Gesteinskörnungen (35) – Mauermörtel (38) – Beton (41) – Stahlbeton (59) – Spannbeton (68) – Treppen (69) – Mauerwerk (70) – Spannungsnachweis für Mauerwerk (90) – Metalle (92) – Schallschutz (100) – Wärmeschutz (103) – Energieeinsparverordnung (110) – Feuchtigkeitsschutz (116) – Brandschutz (117) – Kunststoffe, Bitumen und Pech (118) – Grundflächen und Rauminhalte von Hochbauten (119) – Aufmaß und Abrechnung (121) – Arbeitszeitrichtwerte (122)

TECHNOLOGIE ZIMMERER/DACHDECKER

Holzarten (124) – Holz als Handelsware (129) – Kenngrößen für Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte (137) – Verbindungen des Ingenieurholzbaus (139) – Plattenförmige Holzwerkstoffe (144) – Querschnittswerte für Rechteckquerschnitte (144) – Holzbearbeitungsmaschinen (147) – Dachdeckungen (148) – Aufmaß und Abrechnung (154)

TECHNOLOGIE FLIESENLEGER

Werkstoffe (155) – Aufmaß und Abrechnung (157)

TECHNOLOGIE STUCKATEURE

Werkstoffe (158) – Aufmaß und Abrechnung (162)

TECHNOLOGIE TIEFBAU

Boden und Baugrund (163) – Erdarbeiten (165) – Straßenbau (166) – Entwässerung (174) – Aufmaß und Abrechnung (176)

TECHNISCHES ZEICHNEN

Arten und Inhalt der Bauzeichnungen (177) – Blattgrößen, Zeichenflächen und Faltung (178) – Schriften (180) – Linienarten und Linienbreiten (182) – Maßeintragungen in Bauzeichnungen (183) – Schraffuren und Symbole (184) – Rechtwinklige Parallelprojektion (190) – Axonometrische Darstellungen (191) – Ausführungsbeispiele von Bauzeichnungen (192)

INHALTSVERZEICHNIS

NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

Einheiten und Formelzeichen	1
Übersicht über die wichtigsten Einheiten	1
Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten	2
Umrechnung in gesetzliche Einheiten	2
Griechisches Alphabet	2
Römische Zahlen	2
Allgemeine Formelzeichen	3
Mathematische Zeichen	3
Chemische Elemente	4
Übersicht der Elemente	4
Periodensystem der Elemente (PSE)	5
Stoffeigenschaften	6
Roh- bzw. Schüttdichten einiger Baustoffe	6
Wichte	6
Härteskala nach Mohs	7
Elastizitätsmoduln wichtiger Baustoffe	7
Reibungszahlen	8
Längenausdehnungszahlen (Längenausdehnungskoeffizienten)	8
Physikalische Zusammenhänge	9
Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad	9
Elektrotechnik	9

TECHNISCHE MATHEMATIK

Grundlagen der Computertechnik	10
Sinnbilder zur grafischen Darstellung von Programmen	11
Sinnbilder für Struktogramme	12
Programmaufbau	13
Tastenbelegung bei einem Personal Computer (PC)	14
Dreisatzrechnen	15
Prozentrechnen	16
Flächen und Körper	17
Vierecke	17
Dreiecke	17
Kreis und Kreisteile	18
Ellipse	18
Prismen	18
Stumpfe Körper	19
Kugel und Kugelteile	19
Zylinder und Ring	20
Spitze Körper	20
Rechtwinkliges Dreieck	21
Bezeichnungen am rechtwinkligen Dreieck	21
Pythagoreischer Lehrsatz	21
Verreihungstabelle	21
Ähnliche rechtwinklige Dreiecke	22
Steigung, Neigung, Gefälle	22
Winkelfunktionen (Trigonometrie)	22
Kräfte – Hebel – Momente	24
Kräfte	24
Momente	25
Rolle, Schiefe Ebene, Keil	26



TECHNOLOGIE BAU

Flächenlasten von Baustoffen und Bauteilen	27
Wichten und Böschungswinkel für Baustoffe und Lagerstoffe	30
Eigen- und Nutzlasten	31
Lotrechte Nutzlasten	31
Horizontale Nutzlasten	32
Bindemittel	33
Baukalk	33
Baugipse	33
Calciumsulfat-Binder, Calciumsulfat-Compositbinder und Calciumsulfat-Werkmörtel	33
Normalzemente	33
Zementarten und ihre Zusammensetzung	34
Festigkeitsklassen und ihre Kennzeichnung	34
Richtwerte für die Reindichte	34
Gesteinskörnung für Beton und Mörtel ..	35
Begriffe	35
Bezeichnungen für Gesteinskörnungen ..	35
Rohdichte (Anhaltswerte)	35
Kornzusammensetzung üblicher Korngruppen (Lieferkörnungen)	36
Siebgrößen zur Bezeichnung von Korngruppen	36
Sieblinien	36
Anforderungen an die Gesteinskörnung ..	37
Mauermörtel	38
Mörtelklassen – Druckfestigkeit	38
Mindestanforderungen an die Druckfestigkeit im Alter von 28 Tagen	38
Mindestanforderungen an die Verbundfestigkeit im Alter von 28 Tagen	39
Baustellenmörtel	39
Zusammensetzung, Mischungsverhältnisse für Normalmauermörtel	39
Bezeichnung von Mauermörteln	39
Mörtelmischungen	40
Schüttdichte, Sackmasse und Sackinhalt ..	40
Beton	41
Betonarten nach den Rohdichteklassen ..	41
Druckfestigkeitsklassen für Normal-, Schwer- und Leichtbeton	41
Beton nach dem Ort des Einbringens	41
Beton nach dem Erhärtungszustand	41
Festigkeitsklassen: Leichtbeton	41
Klasseneinteilung von Leichtbeton nach der Rohdichte	41
Würfeldruckfestigkeiten – Umrechnungen ..	42
Konsistenzklassen	42
Ausbreitmaßklassen	42
Verdichtungsmaßklassen	42
Setzmaßklassen	42
Setzzeitklassen (Vébé)	42
Wasserzementwert	42
Äquivalenter Wasserzementwert	43
Zusatzstoffe	43

Mehlkorngehalt	43	Abmessungen von Betonstahl	64
k-Wert-Ansatz für Flugasche und Silikastaub	44	Stahlquerschnitt a_s	64
Zusatzmittel	44	Bewehrungsrichtlinien	65
Kennzeichnung von Zusatzmitteln	44	Biegerollendurchmesser	65
Verwendung von Zusatzmitteln	44	Aufbiegung von Schrägstäben	65
Expositionsklassen	45	Mindestwanddicken für tragende Wände	65
Expositionsklassen bezogen auf die Umweltbedingungen	45	Balken und Decken aus Stahlbeton	66
Klasseneinteilung von Beton/Expositionsklassen	45	Stahlbetonstützen (Druckglieder)	67
Anwendungsbereiche für Zemente zur Herstellung von Beton	47	Bügelbewehrte, stabförmige Druckglieder	67
Betonmischungen	49	Umschnürte Druckglieder	67
Mindestluftgehalt bei Frost- und Frost-Tausalzangriff	49	Spannbeton	68
Körnungsziffer	49	Spannstähle (Beispiele)	68
Wasseranspruch von Betonmischungen	49	Treppen	69
Zusammenhang zwischen Betondruckfestigkeit, Normfestigkeit des Zements und Wasserzementwert	50	Treppengeländerhöhen	69
Erforderliche Gesteinskörnung	50	Treppenformen	69
Erforderliche Zementmenge	50	Mauerwerk	70
Mischungen/m ³ für verschiedene Mischergößen	51	Steinformaten	70
Mindestdauer der Nachbehandlung von Beton	51	Planungsmaße für Mauerwerk	70
Festlegung des Betons	52	Mauerziegel	72
Übersicht der Verantwortlichkeiten und Bestellvarianten	52	Begriffe, Erklärungen, Kurzzeichen	72
Angaben für Beton und Transportbeton nach Eigenschaften	52	Rohdichteklassen	73
Angaben für Beton und Transportbeton nach Zusammensetzung	53	Druckfestigkeitsklassen und ihre Kennzeichnung	73
Standardbeton	53	Kalksandsteine	74
Mindestzementgehalt für Standardbeton	53	Festlegung von Kalksandsteinen	74
Zusammensetzung von Standardbeton	53	Klassifizierung nach der Druckfestigkeit	75
Kennzeichnung von Transportbeton	54	Klassifizierung nach der Bruttotrockenrohddichte	75
Konformitätskontrolle	54	Format-Kurzzeichen	75
Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit	54	Kennzeichnungsbeispiele	75
Qualitätssicherung auf der Baustelle	55	Porenbetonsteine - Plansteine und Planelemente	76
Betondeckung und Bewehrung	57	Maße und Grenzabmaße der Porenbeton-Plansteine (PP)	76
Betondeckung der Bewehrung für Betonstahl in Abhängigkeit von der Expositionsklasse	58	Maße und Grenzabmaße der Porenbeton-Planelemente (PPE)	76
Vergrößerung der Betondeckung	58	Rohdichte- und Festigkeitsklassen von Porenbeton-Plansteinen und -Planelementen	76
Verminderung der Betondeckung	58	Kennzeichnung	76
Stahlbeton	59	Mauersteine aus Beton mit porigen Gesteinskörnungen	77
Betonstahl	59	Hohlblöcke aus Leichtbeton	77
Schweißverbindungen und zulässige Stabnennendurchmesser	60	Begriffe, Kurzzeichen, Erklärungen	77
Symbolische Darstellung von tragenden Verbindungen	60	Steinlängen	77
Symbolische Darstellung von nichttragenden Verbindungen	60	Außenmaße der Hohlblöcke	77
Ausbildung der Stumpfstöße	60	Druckfestigkeit und ihre Kennzeichnung	78
Betonstahlmatten	61	Steinrohddichte	78
Mattenarten (Lieferprogramm)	61	Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton	78
Mattenbezeichnungen bei Lagermatten	61	Begriffe, Kurzzeichen, Erklärungen	78
Aufbau der Lagermatten	61	Maße und Formate der Vollsteine	79
Aufbau der Designmatten	61	Druckfestigkeit	79
Vorratsmatten	63	Kennzeichnung	79
Lagermatten	64	Maße und Formate der Vollblöcke	79
		Rohdichteklassen	80
		Mauersteine aus Beton mit dichten Gesteinskörnungen	80
		Begriffe, Kurzzeichen, Erklärungen	80
		Maße und Formate der Hohlblöcke	81
		Maße und Formate der Vollblöcke	81

Maße und Formate der Vollsteine	82	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden	104
Maße der Vormauersteine (Kombinationsmaße)	82	Mindestwerte für Wärmedurchlass- widerstände von Bauteilen mit einer flächenbezogenen Gesamtmasse von mindestens 100 kg/m ²	104
Maße der Vormauerblöcke (Kombinationsmaße)	82	Mindestanforderungen an Wärmedurch- lasswiderstände von Bauteilen mit einer flächenbezogenen Masse von unter 100 kg/m ²	104
Rohdichteklassen	83	Wärmeübergangswiderstände	105
Druckfestigkeit	83	Anwendungsgebiete von Wärme- dämmungen	105
Kennzeichnung	83	Kennzeichnung von Wärmedämmstoffen	105
Bezeichnung	83	Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte für Baustoffe	106
Baustoffbedarf für Mauerwerk	84	Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte für Wärmedämm- stoffe	109
Bedarf an Mauersteinen und Mörtel	84	Die Energieeinsparverordnung (EnEV)	110
Zweischalige Außenwände	84	Begriffe	110
Mauerwerk	85	Ermittlung des Primärenergiebedarfs von Gebäuden	110
Anforderungen an die Mauerwerksdruck- festigkeit von Mauerwerk nach Eignungs- prüfung (EM)	85	Ermittlung des A/V ₀ -Verhältnisses	110
Charakteristische Druckfestigkeit von Rezeptmauerwerk	85	Ermittlung des maximal zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs $Q_{p,max}$	110
Mauerverbände	86	Ermittlung des Jahres-Heizwärme- bedarfs Q_p	111
Verbandsarten	86	Ermittlung des Trinkwasser-Wärme- bedarfs Q_{sw}	112
Mauerbogen	87	Bestimmung der Anlagenaufwands- zahl e_p	112
Schichtenzahl und Fugendicke	87	Beschreibung der Anlagensysteme	112
Natursteine	88	Beispiel für ein Anlagensystem: Brenn- wertkessel + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	112
Natursteinmauerwerk	89	Ermittlung des tatsächlichen Jahres-Primärenergiebedarfs Q_p'	114
Charakteristische Druckfestigkeitswerte von Natursteinmauerwerk mit Normal- mauermörtel	89	Überprüfung der Bedingung $Q_p' \leq Q_{p,max}$	114
Spannungsnachweis für Mauerwerk	90	Anforderungen der Energieeinspar- verordnung	115
Vereinfachtes Berechnungsverfahren	90	Feuchtigkeitsschutz	116
Voraussetzungen	90	Grundbegriffe	116
Einflüsse auf die Tragfähigkeit	90	Dampfdruckverlauf in einem Bauteil	116
Abminderungsbeiwerte für dreiseitig und vierseitig gehaltene Wände	91	Brandschutz	117
Metalle	92	Klassifizierung von Baustoffen	117
Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen	92	Klassifizierung von Bauteilen in Feuer- widerstandsklassen	117
Mechanische Eigenschaften für Flach- und Langerzeugnisse	92	Kunststoffe, Bitumen und Pech	118
Einteilung in Sorten	92	Kunststoffe im Bauwesen	118
Lieferzustand	93	Bindemittel aus Bitumen und Stein- kohlenteerpech	118
Stahlbauprofile	94	Grundflächen und Rauminhalte von Hochbauten	119
Kurzzeichen für Walzmaterial	94	Grundflächen	119
Schmale I-Träger mit geneigten inneren Flanschflächen	94	Rauminhalte	119
Mittelbreite I-Träger mit parallelen Flanschen – IPE-Reihe	95	Bewertung von Flächen	119
Breite I-Träger mit parallelen Flanschflächen – IPB-Reihe	95	Wohnfläche	120
Rundkantiger U-Stahl	96	Aufmaß und Abrechnung	121
Rundkantiger Z-Stahl	96	Mauerarbeiten	121
Gleichschenklige Winkel	97	Betonarbeiten	121
Ungleichschenklige Winkel	97	Arbeitszeitrichtwerte	122
Schweißverbindungen – zeichnerische Darstellung	98		
Nichteisenmetalle und ihre Legierungen	99		
Schallschutz	100		
Grundbegriffe	100		
Luft- und Trittschalldämmung	101		
Bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,R}$	102		
Wärmeschutz	103		
Grundbegriffe und physikalische Größen	103		
Berechnungsbeispiel für eine Außen- wand	103		



TECHNOLOGIE ZIMMERER/ DACHDECKER

Holzarten	124
Die wichtigsten europäischen Nadelhölzer	124
Die wichtigsten europäischen Laubhölzer	126
Die wichtigsten außereuropäischen Nadelhölzer	127
Die wichtigsten außereuropäischen Laubhölzer	128
Holz als Handelsware	129
Schnittholzeinteilung	129
Sortierklassen	129
Sortiermerkmale	130
Sortierungsarten	134
Bezeichnung von Nadelschnittholz	134
Visuelle Sortierung nach der Tragfähigkeit von Nadelschnittholz	135
Sortierkriterien für Kanthölzer	135
Sortierkriterien für Bretter und Bohlen bei visueller Sortierung	135
Sortierkriterien für Latten bei visueller Sortierung	136
Maschinelle Sortierung von Nadelschnittholz	136
Zusätzliche visuelle Sortierkriterien für Schnittholz bei maschineller Sortierung	136
Kenngrößen für Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte	137
Rechenwerte für die Festigkeitskennwerte für Nadelholz	137
Rechenwerte für die Steifigkeitskennwerte für Nadelholz	137
Rechenwerte für die Rohdichtekennwerte für Nadelholz	137
Zuordnung von Nadelholzarten und Sortierklassen und Güteklassen zu den Festigkeitsklassen	137
Güteklassen für Bau-Rundholz (Nadelholz)	137
Zuordnung von Laubholzarten und Sortierklassen zu den Festigkeitsklassen	138
Rechenwerte für die Festigkeitskennwerte für Laubhölzer	138
Rechenwerte für die Rohdichtekennwerte für Laubhölzer	138
Rechenwerte für die Steifigkeitskennwerte für Laubhölzer	138
Rechenwerte für die Festigkeitskennwerte für homogenes und kombiniertes Brettschichtholz	138
Rechenwerte für die Steifigkeitskennwerte für homogenes und kombiniertes Brettschichtholz	139
Rechenwerte für die Rohdichtekennwerte für homogenes und kombiniertes Brettschichtholz	139
Verbindungen des Ingenieurholzbaus	139
Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln	139

Mindestabstände für Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln	140
Dübel besonderer Bauart	142
Blechformteilverbinder	143
Plattenförmige Holzwerkstoffe	144
Querschnittswerte und Massen für Rechtecksquerschnitte	144
Kanthölzer und Balken	145
Dachlatten	146
Holzbearbeitungsmaschinen	147
Berechnung von Drehzahlen, Durchmessern und Schnittgeschwindigkeiten	147
Richtwerte für wirtschaftliche Schnittgeschwindigkeiten	147
Schneidenwinkel	147
Dachdeckungen	148
Werkstoffe für Dachdeckungen und Dachabdichtungen	148
Regeldachneigungen	148
Deckungen mit Biberschwanzziegeln	149
Deckungen mit Hohlpfannen	149
Deckungen mit Krepmpfannen	150
Deckungen mit Strangfalzziegeln	150
Deckungen mit Falzziegeln	150
Deckungen mit Dachsteinen in Biberform	151
Deckungen mit seitenverfalteten Dachsteinen	151
Faserzementplatten	151
Dachabdichtungen mit Bitumenbahnen	152
Dachabdichtungen mit Kunststoffbahnen	153
Aufmaß und Abrechnung	154
Abrechnungseinheiten, Abzüge und Zuschläge	154



TECHNOLOGIE FLIESENLEGER

Werkstoffe	155
Klassifizierung keramischer Fliesen und Platten	155
Fliesen- und Plattenbedarf	155
Mörtelbedarf	155
Anwendung von Dünnbettmörteln und -klebstoffen	156
Aufmaß und Abrechnung	157
Abrechnungseinheiten, Abzüge und Zuschläge	157



TECHNOLOGIE STUCKATEURE

Werkstoffe	158
Putzmörtelgruppen	158
Beschichtungsstoff-Typen	158
Klassifizierung der Eigenschaften von Werkputzmörtel	158
Brandverhalten	158
Putzarten	158

Materialbedarf	158
Beispiel für CE-Kennzeichnung eines Putzmörtels	159
Putzsysteme für Außenputze	160
Putzsysteme für Innenputze	161
Putzsysteme für Außenputze mit Leichtputz	161
Aufmaß und Abrechnung	162
Abrechnungseinheiten, Abzüge und Zuschläge	162



TECHNOLOGIE TIEFBAU

Boden und Baugrund	163
Boden- und Felsklassen	163
Einteilung der Böden nach der Korngröße	163
Erkennen wichtiger Bodenarten und Bodenbestandteile	163
Zustandsform (Konsistenz) bindiger Böden	163
Physikalische Eigenschaften der Bodenarten	164
Zulässige Belastung des Baugrunds	164
Erdarbeiten	165
Baugrubensicherung	165
Böschungswinkel	165
Arbeitsraum bei Baugruben	165
Abmessungen von Gräben	165
Straßenbau	166
Kreisbogentafel	166
Fachausdrücke des Straßenbaus	167
Randausbildung bei Bauweisen mit Decken aus Asphalt	167
Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen	168
Bauweisen mit Betondecke für Fahrbahnen	169
Bauweisen mit Pflasterdecke für Fahrbahnen und Bauweisen für Rad- und Gehwege	170
Straßenbreiten nach RAS-Q	171
Anforderungen an Überkorn und Unterkorn	171
Anwendung der Bitumensorten im Straßenbau	171
Regelsieblinien für Asphaltbinder, Asphaltbeton, Splittmastixasphalt und Gussasphalt	172
Anforderungen an Fahrbahnbeton	172
Vorzugsmaße für Bordsteine aus Beton	172
Form- und Verbundpflastersteine aus Beton	173
Entwässerung	174
Steinzeugrohre	174
Rohre und Formstücke aus PVC-U für Abwasserleitungen	174
Betonrohre	175
Faserzementrohre für Hausentwässerungssysteme	175
Aufmaß und Abrechnung	176
Abrechnungseinheiten, Abzüge und Zuschläge	176



TECHNISCHES ZEICHNEN

Arten und Inhalt der Bauzeichnungen ...	177
Bauzeichnungen für Entwurf und Bauvorlage	177
Bauzeichnungen für die Ausführung	177
Sonderzeichnungen, Abrechnungszeichnungen, Bauaufnahmen	177
Maßstäbe für Bauzeichnungen	177
Blattgrößen, Zeichenflächen und Faltung	178
Blattgrößen und Zeichenflächen	178
Schriftfeld für Zeichnungen	178
Faltung auf A4 für Ordner	179
Schriften	180
Schriftform A/Schriftform B	180
Schriftmuster	181
Linienarten und Linienbreiten	182
Linienarten	182
Linienbreiten	182
Maßeintragungen in Bauzeichnungen	183
Maßeintragung	183
Maßanordnung	183
Beispiele für Maßeintragungen und Maßanordnungen	183
Schraffuren und Symbole in Zeichnungen	184
Kennzeichnung von Schnittflächen	184
Allgemeine Zeichen	184
Tragrichtung von Platten	184
Öffnungsarten von Türen und Fenstern	185
Darstellung im Grundriss	185
Darstellung in der Ansicht	185
Steigungsrichtung bei Treppen und Rampen im Grundriss	186
Abgehängte Decken	186
Aussparungen	186
Hinweise und Hinweislinien	186
Symbole für Fachzeichnungen	187
Entwässerungspläne	187
Baustelleneinrichtungspläne	187
Elektroinstallationspläne	187
Einrichtungspläne	188
Holzbausymbole	188
Tief- und Straßenbausymbole	189
Symbole für Bodenarten	189
Rechtwinklige Parallelprojektion (Dreitafelprojektion)	190
Axonometrische Darstellungen	191
Kavalier-Projektion und Kabinett-Projektion	191
Isometrische Projektion	191
Dimetrische Projektion	191
Ausführungsbeispiele von Bauzeichnungen	192
Grundrissdarstellung am Beispiel eines Wohnhauses	192
Darstellung einer Treppe in Grundriss und Schnitt	192
Internetadressen	193
Sachwortverzeichnis	195