

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht</b> .....	1
1.1	Vorbemerkungen zum Buch .....	1
1.2	Inhalt der 3. Auflage .....	1
1.2.1	Entfallene Kapitel.....	1
1.2.2	Neue Kapitel.....	1
1.2.3	Übrige Kapitel.....	2
1.2.4	Kennzeichnung der Änderungen in dieser 3. Auflage .....	2
1.3	Weitere Anmerkungen zum Brand- und Schallschutz.....	3
1.3.1	Brandschutz.....	3
1.3.2	Schallschutz.....	4
1.4	Sonstiges.....	4
1.4.1	Bitte an den Leser.....	4
1.4.2	Dank.....	4
<b>2</b>	<b>Stoffe (überarbeitet)</b> .....	5
2.1	Allgemeines .....	5
2.1.1	Baurecht, Bauprodukte für den Holzbau, Literatur <b>(neu)</b> .....	5
2.1.2	Bautechnische Eigenschaftswerte der Werkstoffe, Normen <b>(neu)</b> .....	5
2.1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte der Werkstoffe <b>(neu)</b> .....	6
2.2	Vollholz .....	6
2.2.1	Begriffe .....	6
2.2.2	Sortierung von Nadelholz, Festigkeitsklassen .....	7
2.2.3	Berechnungsgrundlagen für die statische Bemessung .....	8
2.2.4	Holzfeuchte .....	8
2.2.5	Schwind- und Quellverformungen .....	9
2.2.6	Weitere bautechnische Eigenschaftswerte .....	11
2.2.7	Holzschädlinge.....	11
2.2.7.1	Pilzbefall.....	11
2.2.7.2	Insektenbefall .....	12
2.3	Brettschichtholz (BSH).....	12
2.3.1	Allgemeines.....	12
2.3.2	Begriff .....	12
2.3.3	Herstellung, Gütebedingungen, Eigenschaftswerte.....	13
2.3.4	Rechenwerte.....	13
2.3.5	Holzfeuchte .....	13
2.3.6	Schwinden und Quellen .....	13
2.4	Holzwerkstoffplatten und weitere Holzprodukte .....	14
2.4.0	Übersicht .....	14
2.4.1	Kunstharzgebundene Spanplatten .....	15
2.4.1.1	Begriffe .....	15
2.4.1.2	Spanplattentypen .....	15
2.4.1.3	Gütebedingungen .....	16
2.4.1.4	Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte .....	16
2.4.1.5	Kriechverformungen .....	17
2.4.1.6	Plattenfeuchte .....	17
2.4.1.7	Schwinden und Quellen .....	18
2.4.1.8	Pilz- und Insektenbefall.....	19
2.4.1.9	Formaldehydabgabe .....	19

	2.4.1.10	Weitere bautechnische Eigenschaftswerte .....	20
2.4.2		Bau-Furniersperrholz .....	20
	2.4.2.1	Allgemeines .....	20
	2.4.2.2	Begriffe .....	20
	2.4.2.3	Plattentypen .....	21
	2.4.2.4	Gütebedingungen .....	21
	2.4.2.5	Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte .....	22
	2.4.2.6	Holzfeuchte .....	22
	2.4.2.7	Schwinden und Quellen .....	22
	2.4.2.8	Weitere bautechnische Eigenschaftswerte .....	22
2.4.3		Holzfaserverplatten .....	22
	2.4.3.1	Begriffe .....	22
	2.4.3.2	Anwendung .....	23
	2.4.3.3	Bautechnische Eigenschaftswerte .....	23
2.4.4		OSB-Platten (Oriented Strand Boards) <b>(neu)</b> .....	23
2.4.5		Zementgeb. Spanplatten, mineralisch geb. Flachpressplatten <b>(neu)</b> .....	24
	2.4.5.1	Allgemeines .....	24
	2.4.5.2	Normen .....	25
	2.4.5.3	Zulassungen für mineralisch gebundene Flachpressplatten .....	25
2.4.6		Holzprodukte (Holzwerkstoffe) mit allg. bauaufs. Zulassung <b>(neu)</b> .....	25
	2.4.6.1	Übersicht .....	25
	2.4.6.2	Zusätzliche Zulassungen für genormte Holzwerkstoffe .....	26
	2.4.6.3	Zugelassene, nicht genormte Holzprodukte (Holzwerkstoffe) .....	27
	2.4.6.3.1	Gipsgebundene Flachpressplatten .....	27
	2.4.6.3.2	Massivholzplatten aus kreuzweise verklebten Brettlagen (Mehrschichtplatten) .....	27
	2.4.6.3.3	Massivholzbauteile aus kreuzweise verleimten Brettlagen .....	28
	2.4.6.3.4	Vollwandträger mit Doppel-T-Profil .....	28
2.5		Gipsbauplatten und sonstige mineralische Platten <b>(neu)</b> .....	29
2.5.1		Gipskartonplatten .....	29
	2.5.1.1	Allgemeines .....	29
	2.5.1.1.1	Normen .....	29
	2.5.1.1.2	Zulassungen .....	30
	2.5.1.2	Bautechnische Eigenschaften .....	30
	2.5.1.2.1	Allgemeines .....	30
	2.5.1.2.2	Eigenschaftswerte .....	31
2.5.2		Gipsfaserverplatten .....	31
	2.5.2.1	Zulassungen .....	31
	2.5.2.2	Bautechnische Eigenschaften .....	32
	2.5.2.2.1	Allgemeines .....	32
	2.5.2.2.2	Eigenschaftswerte .....	32
2.5.3		Sonstige mineralische Platten <b>(neu)</b> .....	33
	2.5.3.1	Werkstoffe .....	33
	2.5.3.2	Bautechnische Eigenschaften .....	34
2.6		Wärmedämmstoffe .....	34
2.6.1		Allgemeines .....	34
2.6.2		Mineralische Faserdämmstoffe .....	36
	2.6.2.1	Typen .....	36
	2.6.2.2	Bautechnische Werte .....	37
2.6.3		Hartschaumplatten .....	38

	2.6.3.1	Schaumkunststoffe, Übersicht.....	38	
	2.6.3.2	Bautechnische Werte.....	39	
2.6.4		Holzwohle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten.....	39	
	2.6.4.1	Begriffe.....	39	
	2.6.4.2	Anwendung.....	39	
	2.6.4.3	Bautechnische Werte.....	40	
2.6.5		Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.....	40	
2.7		Sonstige Materialien.....	40	
<b>3</b>		<b>Anforderungen und Nachweise.....</b>	<b>41</b>	
3.1		Übersicht.....	41	
	3.1.1	Allgemeine Bemessungskriterien für Holzbauteile.....	41	
	2.1.2	Grundsätzliche Anforderungen an die Ausbildung der Bauteile.....	42	
3.2		Konstruktionen.....	42	
	3.2.1	Begriffe.....	42	
		3.2.1.1 Holztafelbauart.....	42	
		3.2.1.2 Beplankungen, Bekleidungen.....	46	
		3.2.1.3 Dachschalungen.....	47	
	3.2.2	Allgemeine Anforderungen.....	47	
	3.2.3	Wände.....	48	
3.3		Wärmeschutz.....	48	
	3.3.1	Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2.....	49	
	3.3.2	Energiesparender Wärmeschutz nach EnEV.....	49	
	3.3.3	Sommerlicher Wärmeschutz.....	49	
	3.3.4	Einfluss der Ausbildung auf den Wärmeschutz (Fugen, Luft- und Winddichtheit).....	49	
	3.3.5	Wärmebrücken.....	51	
		3.3.5.1 Allgemeines.....	52	
		3.3.5.2 Stoffbedingte Wärmebrücken.....	52	
		3.3.5.3 Geometriebedingte Wärmebrücken.....	53	
		3.3.5.4 Zusammenfassung.....	55	
3.4		Tauwasserschutz.....	55	
	3.4.1	Tauwasserschutz für die raumseitige Bauteiloberfläche.....	56	
		3.4.1.1 Allgemeines.....	56	
		3.4.1.2 Taupunkttemperatur $\vartheta_s$ .....	57	
		3.4.1.3 Nachweis der Tauwasserfreiheit für ebene, ungestörte Bauteilflächen.....	58	
		3.4.1.4 Schlussfolgerungen.....	59	
		3.4.1.5 Tauwassermasse an der Bauteiloberfläche.....	59	
	3.4.2	Tauwasserschutz für den Bauteilquerschnitt infolge Wasserdampfdiffusion.....	60	
		3.4.2.1 Normalfall.....	60	
		3.4.2.2 Sonderfall: Hohe relative Raumluftheuchte.....	64	
	3.4.3	Wasserdampf-Konvektion.....	65	
		3.4.3.1 Allgemeines.....	65	
		3.4.3.2 Vermeidung der Wasserdampf-Konvektion.....	66	
		3.4.3.3 Verzicht auf zusätzliche Luftdichtheitsschicht bei geneigten Dächern GK 0 (Sonderfall) ( <b>neu</b> ).....	70	
			3.4.3.3.1 Allgemeines.....	70
			3.4.3.3.2 Vollständiger Verzicht auf die zusätzliche Luftdichtheitsschicht.....	71

	3.4.3.3.3	Zusätzliche, extrem diffusionsoffene Luftdichtheitsschicht .....	71
	3.4.3.3.4	Zusätzliche, Luftdichtheitsschicht nur örtlich in evtl. rissgefährdeten Teilbereichen .....	71
3.5		Schallschutz .....	72
	3.5.1	Zweck .....	72
	3.5.2	Begriffe und Definitionen .....	73
	3.5.2.1	Luftschalldämmung .....	73
	3.5.2.2	Trittschalldämmung .....	74
	3.5.2.3	Frequenz, Schalldrücke .....	74
	3.5.2.4	Schallpegel .....	75
	3.5.2.5	Schalldämm-Maße $R, R'$ .....	76
	3.5.2.6	Bewertete Schalldämm-Maße $R_w, R'_w$ , .....	77
	3.5.2.7	Schall-Längsdämm-Maße $R_L, R'_{Lw}$ .....	78
	3.5.2.8	Trittschalldämmung .....	78
	3.5.3	Einhaltung der Anforderungen .....	79
	3.5.4	Schutz gegen Außenlärm .....	80
	3.5.4.1	Anforderungen .....	80
	3.5.4.2	Nachweis der Einhaltung der Anforderungen .....	84
	3.5.4.3	Rechenbeispiel .....	86
	3.5.5	Schalldämmung von Wänden im Gebäudeinnern .....	87
	3.5.5.1	Allgemeines .....	87
	3.5.5.2	Anforderungen .....	87
	3.5.5.3	Nachweis der Einhaltung der Anforderungen .....	88
	3.5.6	Schalldämmung von Holzdecken .....	90
	3.5.6.1	Anforderungen .....	90
	3.5.6.2	Nachweis der Einhaltung der Anforderungen .....	91
	3.5.7	Hinweis zur Ausführung .....	92
3.6		Brandschutz .....	92
	3.6.1	Begriffe .....	92
	3.6.1.1	Baustoffe .....	92
	3.6.1.2	Bauteile .....	93
	3.6.1.3	Sonstige Begriffe .....	94
	3.6.2	Wohngebäude .....	96
	3.6.2.1	Allgemeines .....	96
	3.6.2.2	Außenwände .....	96
	3.6.2.3	Innenwände .....	97
	3.6.2.4	Decken .....	97
	3.6.2.5	Dächer .....	98
	3.6.2.6	Gebäudeabschlusswände .....	98
	3.6.2.7	Leichtentflammbare Baustoffe .....	99
	3.6.3	Hinweis zur Ausführung .....	99
	3.6.4	Hochfeuerhemmende Holzbauteile F 60 ( <b>neu</b> ) .....	99
	3.6.4.1	Allgemeines .....	
	3.6.4.2	Anforderungen an Wand- und Deckenbauteile, Stützen und Träger nach der Muster-Richtlinie (M-HFHHolzR) .....	100
3.7		Vorbeugender Holzschutz; Anforderungen .....	99
	3.7.1	Zweck .....	99
	3.7.1.1	Allgemeines .....	99
	3.7.1.2	Baulicher Holzschutz .....	100
	3.7.2	Chemischer Holzschutz oder nachträglich auftretende Feuchte .....	100

3.7.2.1	Allgemeine Anforderungen.....	100
3.7.2.2	Bauteilbezogene Anforderungen.....	101
3.7.2.3	Ersatz chemischer Maßnahmen durch entsprechende Holzauswahl.....	104
3.7.2.4	Zulässige Abweichungen von DIN 68 800-3.....	104
3.7.3	Baulicher Holzschutz nach DIN 68 800-2.....	104
3.7.3.1	Allgemeines.....	104
3.7.3.2	„Besondere“ bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2 als Voraussetzung für den Verzicht auf den vorbeugenden chemischen Holzschutz.....	105
3.7.3.3	Holzbauteile der Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68800-2.....	106
3.7.3.4	Geschlossene Brettschalung mit Vordeckung für geneigte Dächer GK 0; Ergänzungsvorschlag <b>(neu)</b> .....	112
3.7.3.5	Wasserableitende Schicht in Außenwänden GK 0, aktuelle Anmerkungen <b>(neu)</b> .....	113
3.7.4	Holzwerkstoffe.....	115
3.7.4.1	Allgemeines.....	115
3.7.4.2	„Kritische“ Anwendungsbereiche für Holzwerkstoffe.....	116
3.7.4.3	Zulässige Anwendungsbereiche für Holzwerkstoffe.....	116
3.7.5	Außenwände in Blockbauart <b>(neu)</b> .....	121
3.7.6	Holzbauteile GK 0 im Freien, Grundsätze zum Wetterschutz, Konstruktionsprinzipien <b>(neu)</b> .....	121
3.7.6.1	Allgemeines.....	121
3.7.6.2	Reduzierung auf die Gefährdungsklasse GK 2 durch bauliche Maßnahmen.....	122
3.7.6.3	Weitere Reduzierung auf GK 1/GK 0 durch bauliche Maßnahmen.....	123
3.7.6.3.1	Grundlagen.....	123
3.7.6.3.2	GK 0, Voraussetzungen.....	123
3.7.6.3.3	GK 1, Voraussetzungen.....	123
3.8	Luftdichtheit <b>(neu)</b> .....	126
3.8.1	Übersicht.....	126
3.8.2	Begriffe.....	127
3.8.3	Anforderungen.....	127
3.8.3.1	Gebäude.....	127
3.8.3.2	Bauteile.....	127
3.8.4	Prüfungen.....	128
3.8.5	Ermittlung von Leckagestellen in Außenbauteilen.....	128
4	<b>Holztafelbauart nach DIN 1052: 2004, Übersicht (neu)</b> <b>(Mitarbeit: Dipl.-Ing. Theo Schönhoff)</b> .....	132
4.1	Allgemeines.....	132
4.1.1	Begriffe.....	132
4.1.2	Anwendung der Tafelbauart.....	132
4.2	Ausbildung der Tafeln.....	132
4.2.1	Geklebte Tafeln, Anmerkungen.....	132
4.2.2	Konstruktion.....	133
4.3	Allgemeine Grundlagen zu den vereinfachten Nachweisen.....	134
4.3.1	Einwirkungen, Übersicht.....	135
4.3.2	Scheibenartig beanspruchte Tafeln.....	135
4.3.3	Verbindungsmitel.....	135

4.3.4	Sonstiges .....	136
<b>5</b>	<b>Wand- und Deckentafeln, vereinfachte Nachweise und Rechenbeispiele (neu)</b> <b>(Mitarbeit: Dipl.-Ing. Theo Schönhoff)</b> .....	<b>137</b>
5.1	Wand- und Deckentafeln, Allgemeines .....	137
5.2	Wandtafeln; Grundlagen für vereinfachte Nachweise .....	137
5.2.1	Einwirkungen, Übersicht .....	137
5.2.2	Einwirkungen und Beanspruchungen .....	137
5.2.2.1	Vertikale Einwirkung in Tafelebene .....	137
5.2.2.2	Horizontale, scheibenartige Einwirkung $F_V$ .....	138
5.2.2.2.1	Grundlagen.....	138
5.2.2.2.2	Wandtafeln mit Tür- oder Fensteröffnungen .....	140
5.2.2.3	Horizontale Einwirkung (Wind) senkrecht zur Wandebene (Biegung) .....	140
5.2.2.4	Superposition scheibenastigen Beanspruchungen.....	141
5.2.3	Ersatzlast $F_V$ aus Imperfektionen .....	141
5.3	Decken- und Dachtafeln; Grundlagen für vereinfachte Nachweise .....	142
5.3.1	Biegebeanspruchungen aus vertikaler Einwirkung senkrecht zur Tafelebene.....	142
5.3.2	Beanspruchungen aus horizontaler scheibenartiger Einwirkung .....	143
5.4	Rechenbeispiele für Wandscheiben .....	146
5.4.0	Übersicht .....	147
5.4.1	Horizontale, scheibenartige Einwirkung $F_V$ .....	148
5.4.1.1	System.....	148
5.4.1.2	Schnittgrößen und Schubfluss.....	149
5.4.1.3	Nachweise .....	149
5.4.1.3.1	Knicknachweis Rippen .....	149
5.4.1.3.2	Schwellenpressung.....	149
5.4.1.3.3	Bepankung .....	151
5.4.1.3.4	Verformungsnachweis .....	152
5.4.1.3.5	Verbindung Zugrippe – Zuganker.....	152
5.4.2	Vertikallast $q$ , Nachweis für den Regelquerschnitt einer Tafel.....	154
5.4.2.1	Regelquerschnitt.....	154
5.4.2.2	Nachweise für $q$ .....	154
5.4.2.2.1	Schwellenpressung.....	154
5.4.2.2.2	Bepankung .....	155
5.4.2.2.3	Gesamttragfähigkeit .....	155
5.4.2.3	Überlagerung der Beanspruchungen aus $g$ und Horizontallast $F_V$ .....	155
5.4.3	Wand mit Öffnung unter Vertikallast $q$ und exzentrischen Einzellasten $F$ .....	155
5.4.4	Überlagerung von horizontaler und vertikaler Scheibenbeanspruchung .....	157
5.4.5	Weiterleitung der Kräfte bei mehrgeschossigen Gebäuden, Hinweise .....	158
5.5	Rechenbeispiele für Deckenscheiben für horizontale Einwirkungen .....	159
5.5.1	Grundlagen.....	159
5.5.2	Rechenbeispiel: Decke 1 .....	160
5.5.2.1	Konstruktion und Abmessungen .....	160
5.5.2.2	Einwirkungen und Beanspruchungen .....	161
5.5.2.2.1	Beanspruchungen infolge Wind in $x$ -Richtung .....	161
5.5.2.2.2	Beanspruchungen infolge Wind in $y$ -Richtung .....	162

	5.5.2.2.3	Maßgebende Schnittgrößen aus beiden Lastrichtungen.....	162
	5.5.2.3	Nachweis für Scheibenbeanspruchung.....	163
5.5.3		Rechenbeispiel: Decke 2 (Decke 1 mit Störungen).....	163
	5.5.3.1	Allgemeines, Konstruktion.....	163
	5.5.3.2	Einwirkungen und Beanspruchungen aus Wind in $x$ -Richtung... 164	
	5.5.3.2.1	Linke Tafel (Bild 5.21) .....	164
	5.5.3.2.2	Rechte Tafel (Bild 5.22).....	164
	5.5.3.3	Wind in $y$ -Richtung; Übersicht.....	166
	5.5.3.4	Modell 1, Wind in $y$ -Richtung.....	166
	5.5.3.4.1	Systeme .....	166
	5.5.3.4.2	Nachweis für linke Tafel, Wind in $y$ -Richtung .....	166
	5.5.3.4.3	Nachweis für rechte Tafel, Wind in $y$ -Richtung.....	168
	5.5.3.5	Modell 2, Wind in $y$ -Richtung.....	169
	5.5.3.5.1	System .....	169
	5.5.3.5.2	Beanspruchungen .....	170
	5.5.3.5.3	Abschließende Anmerkungen .....	170
<b>6</b>		<b>Dach- und Deckenschalungen .....</b>	<b>171</b>
6.1		Allgemeines .....	171
6.2		Bemessung, Allgemeines.....	171
6.3		Lasteintragungsbreite bei Einzellasten.....	171
	6.3.1	Grundsätzliches .....	171
	6.3.2	Größe.....	172
6.4		Scheibenartige Beanspruchung.....	173
<b>7</b>		<b>Außenwände .....</b>	<b>174</b>
7.1		Konstruktionsprinzipien.....	174
7.2		Tragfähigkeit.....	175
7.3		Baulicher und chemischer Holzschutz.....	176
7.4		Wärmeschutz .....	177
	7.4.1	Allgemeines.....	177
	7.4.2	Wärmedämmverbundsysteme, Hinweise ( <b>neu</b> ) .....	180
7.5		Feuchteschutz .....	181
	7.5.1	Wetterschutz.....	181
	7.5.2	Wasserdampf-Konvektion.....	182
	7.5.3	Wasserdampfdiffusion .....	182
	7.5.4	Austrocknungskapazität von Außenwand-Querschnitten .....	183
	7.5.4.1	Allgemeines.....	183
	7.5.4.2	Beispiele .....	184
	7.5.5	Schutz gegen aufsteigende Feuchte; Außenwand-Fußpunkt.....	190
	7.5.6	Anschluss an Holz-Skelettkonstruktion .....	191
7.6		Schallschutz .....	192
	7.6.1	Aufgaben für Außenwände .....	192
	7.6.2	Schalldämmung gegen Außenlärm .....	193
	7.6.2.1	Allgemeines.....	193
	7.6.2.2	Konstruktionsprinzip von Holzbauteilen.....	193
	7.6.2.3	Einflussgrößen.....	195
	7.6.2.4	Rechenwerte nach DIN 4109 .....	200
	7.6.2.5	Weitere Ergebnisse.....	201
	7.6.2.6	Resultierende Schalldämmung von Außenwand und Fenster .....	203

7.6.3	Schall-Längsdämmung von Außenwänden.....	203
7.7	Brandschutz .....	203
7.7.1	Allgemeines .....	204
7.7.2	Tragende Außenwände F 30-B ohne weiteren Nachweis .....	204
7.7.2.1	Raumabschließende Außenwände F 30-B .....	205
7.7.2.2	Nicht raumabschließende Außenwände F 30-B .....	205
7.8	Gebäudetrennwände .....	206
7.8.1	Allgemeines .....	206
7.8.2	Schallschutz .....	206
7.8.3	Brandschutz.....	207
<b>8</b>	<b>Geneigte Dächer</b> .....	<b>208</b>
8.1	Konstruktionsprinzipien .....	208
8.2	Baulicher und chemischer Holzschutz (Übersicht).....	210
8.3	Belüftetes oder nicht belüftetes Dach .....	212
8.4	Belüftetes Dach.....	213
8.4.1	Anforderungen nach DIN 4108 .....	213
8.4.2	Chemischer Holzschutz.....	215
8.5	Nicht belüftetes Dach .....	216
8.5.1	Allgemeines .....	216
8.5.2	Dampfdurchlässigkeit der oberseitigen Abdeckung und Einfluss auf die Austrocknungskapazität des Querschnitts.....	217
8.5.3	Dampfsperre.....	218
8.5.4	Verzicht auf die Dampfsperre .....	219
8.5.5	Austrocknungskapazität von Dachquerschnitten (Beispiele).....	221
8.5.6	Neue Überlegungen zur zulässigen Tauwassermasse $W_T$ .....	223
8.5.7	Dächer mit Vordeckung auf Schalung .....	223
8.5.7.1	Bisherige Ausführung .....	223
8.5.7.2	Ausbildung nach DIN 68 800-2 (Vorschlag) <b>(neu)</b> .....	224
8.5.7.3	Austrocknungskapazität .....	225
8.5.8	Dächer mit Sonderdeckung auf Schalung .....	226
8.5.8.1	Bisherige Ausführung .....	226
8.5.8.2	Ausbildung ohne chemischen Holzschutz: Universaldach.....	227
8.6	Wärmeschutz von nicht belüfteten Dächern.....	228
8.6.1	Gewählte Querschnitte .....	228
8.6.2	Erläuterungen zu den Tafeln 8.4 bis 8.7 .....	229
8.7	Schallschutz .....	234
8.7.1	Aufgaben für geneigte Dächer .....	234
8.7.2	Schalldämmung gegenüber Außenlärm ( $R'_w$ ) .....	235
8.7.2.1	Einflussgrößen .....	235
8.7.2.2	Konstruktionen nach DIN 4109, Rechenwerte $R'_w$ .....	235
8.7.2.3	Weitere Ergebnisse.....	236
8.7.3	Schall-Längsdämmung des Daches ( $R_{LW}$ ) .....	237
8.7.3.1	Einflussgrößen .....	237
8.7.3.2	Ausbildungen nach DIN 4109 Bbl. 1 .....	239
8.7.3.3	Weitere Ergebnisse.....	239
8.8	Brandschutz .....	239
8.8.1	Allgemeines .....	239
8.8.2	Harte Bedachung.....	240
8.8.3	Dachkonstruktionen F 30-B ohne weiteren Nachweis.....	241



<b>9 Flachdächer</b>	242
9.1 Konstruktionsprinzipien und Merkmale	242
9.1.1 Querschnittstypen	242
9.1.2 Dachdichtung und Schalung	242
9.2 Belüfteter oder nicht belüfteter Querschnitt	244
9.3 Holzschutz	246
9.4 Wärmeschutz	247
9.5 Feuchteschutz	248
9.5.1 Dachabdichtung, zusätzliche Maßnahmen für das belüftete Dach	248
9.5.2 Hinweise zum nicht belüfteten Flachdach	249
9.6 Schallschutz	251
9.6.1 Aufgaben des Flachdachs	251
9.6.2 Schalldämmung gegenüber Außenlärm ( $R'_w$ )	252
9.6.2.1 Einflussgrößen	252
9.6.2.2 Konstruktionen nach DIN 4109	252
9.6.2.3 Weitere Ergebnisse	253
9.6.3 Schall-Längsdämmung des Flachdachs ( $R_{Lw}$ )	254
9.7 Brandschutz	254
9.7.1 Anforderungen	254
9.7.2 Konstruktionen nach DIN 4102-4	254
<b>10 Innenwände</b>	256
10.1 Allgemeines	256
10.2 Holzschutz	256
10.3 Schallschutz	256
10.3.1 Aufgaben für Innenwände	256
10.3.2 Anforderungen und Nachweise	257
10.3.3 Konstruktionsprinzipien und Einflussgrößen	258
10.3.4 Rechenwerte $R'_{wR}$ nach DIN 4109	258
10.3.5 Rechenwerte $R_{wR}$ nach DIN 4109	260
10.3.6 Weitere Messergebnisse für $R_{wR}$	262
10.3.7 Rechenwerte $R_{LwR}$ nach DIN 4109 für flankierende Bauteile in Massivbauart	263
10.3.8 Rechenwerte $R_{LwR}$ für flankierende Wände in Holzbauart	266
10.3.9 Rechenwerte $R_{LwR}$ für flankierende obere Holzbalkendecken	268
10.3.10 Rechenwerte $R_{LwR}$ für flankierende untere Holzbalkendecken	270
10.4 Resultierende Schalldämmung	271
10.4.1 Allgemeines	271
10.4.2 Holztrennwand im Massivgebäude	271
10.4.3 Trennwände in Holzhäusern	273
10.4.3.1 Beispiel 1	274
10.4.3.2 Beispiel 2	275
10.4.4 Ermitteln von $R'_{wR}$ durch „Kopfrechnen“	275
10.5 Brandschutz	277
10.5.1 Allgemeines	277
10.5.2 Tragende Innenwände F 30-B ohne weiteren Nachweis	277
10.5.2.1 Raumabschließende Innenwände F 30-B	277
10.5.2.2 Nicht raumabschließende Innenwände F 30-B	277
<b>11 Geschossdecken</b>	278
11.1 Anwendungsbereiche	278

11.2	Konstruktionsprinzipien .....	278
11.3	Wärmeschutz .....	279
11.4	Feuchteschutz und Holzschutz .....	280
11.5	Schallschutz, Allgemeines .....	280
11.5.1	Aufgaben für Decken .....	280
11.5.2	Anforderungen und Nachweise .....	281
11.5.3	Konstruktionsprinzipien und Einflussgrößen .....	281
11.6	Schalldämmung von Holzdecken in Holzhäusern .....	286
11.6.1	Rechenwerte nach DIN 4109 .....	286
11.6.2	Weitere Messergebnisse .....	287
11.6.3	Rechenwerte für flankierende Wände von Decken .....	288
11.6.4	Resultierende Luftschalldämmung von Holzdecken .....	289
11.7	Luftschalldämmung von Holzdecken in Massivgebäuden .....	289
11.7.1	Rechenwerte nach DIN 4109 .....	289
11.7.2	Rechenwerte für flankierende Massivwände .....	290
11.7.3	Resultierende Schalldämmung von Decken und Verbesserungsmaßnahmen .....	290
11.8	Brandschutz .....	292
11.8.1	Allgemeines .....	292
11.8.2	Decken F 30-B .....	292
11.8.3	Decken F 60-B .....	294
11.9	Unterböden mit Fliesenbelag in Nassbereichen .....	295
<b>12</b>	<b>Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen .....</b>	<b>296</b>
12.1	Übersicht .....	296
12.2	Feuchteschutz und Holzschutz .....	297
12.3	Schallschutz .....	300
12.3.1	Anforderungen .....	300
12.3.2	Konstruktionen .....	301
12.4	Brandschutz .....	302
<b>13</b>	<b>Nichttragende Innenwände .....</b>	<b>303</b>
13.1	Vorbemerkungen .....	303
13.2	Standicherheit (aus [31]) .....	303
13.2.1	Anforderungen und Nachweise .....	303
13.2.2	Statische Belastung .....	303
13.2.3	Stoßartige Belastung .....	304
13.3	Ausbildung der Wände .....	305
13.4	Konstruktionen mit nachgewiesener Standicherheit .....	307
13.5	Brandschutz .....	309
13.5.1	Anforderungen .....	309
13.5.2	Konstruktionen ohne weiteren Nachweis .....	309
13.6	Freistehende biegeeweiche Vorsatzschalen .....	310
13.7	Trennwände in Nassreichen von Wohngebäuden .....	311
<b>14</b>	<b>Nachträglicher Ausbau von Dachgeschossen .....</b>	<b>312</b>
14.1	Allgemeines .....	312
14.2	Bauaufsichtliche Anforderungen .....	312
14.3	Dachkonstruktion und Nachweise .....	314
14.3.1	Statisch-konstruktive Verbesserung des vorhandenen Daches .....	314
14.3.2	Vorschläge für Dachquerschnitt .....	315

14.3.3	Holzschutz.....	317
14.3.4	Wärmeschutz.....	317
14.3.5	Weitere bauphysikalische Merkmale .....	318
14.4	Holzbalkendecken unter Dachgeschossen und Nachweise.....	319
14.4.1	Vorhandene Decke.....	319
14.4.2	Verbesserung der Decke; Allgemeines .....	319
	14.4.2.1 Tragende Konstruktion.....	319
	14.4.2.2 Übriger Querschnitt.....	320
14.4.3	Holzschutz.....	320
14.4.4	Schallschutz, Allgemeines .....	320
	14.4.4.1 Anforderungen .....	320
	14.4.4.2 Nachweise .....	321
14.4.5	Schallschutz der ursprünglichen Decke .....	321
14.4.6	Verbesserung des Schallschutzes, Allgemeines .....	321
	14.4.6.1 Decke.....	321
	14.4.6.2 Flankierende Wände.....	322
14.4.7	Verbesserung des Trittschallschutzes durch Deckenauflage.....	323
	14.4.7.1 Rohdecke.....	323
	14.4.7.2 Deckenauflagen.....	323
	14.4.7.3 Trittschallschutz der gesamten Decke .....	325
14.4.8	Verbesserung des Luftschallschutzes.....	327
	14.4.8.1 Allgemeines.....	327
	14.4.8.2 Rechenwerte $R_{WR}$ der Decke .....	328
	14.4.8.3 Rechenwerte $R_{LWR}$ der flankierenden Wände.....	328
	14.4.8.4 Rechenwerte $R_{WR}$ der resultierenden Schalldämmung.....	328
14.4.9	Brandschutz.....	330
<b>15</b>	<b>Feuchtebedingte Schäden an Holzbauteilen, Abhilfe und Vermeidung (überarbeitet) ...</b>	<b>331</b>
15.1	Vorbemerkung .....	331
15.2	Auswirkungen unzulässiger Feuchte auf die Baustoffe.....	331
15.3	Geneigte Dächer .....	332
	15.3.1 Allgemeines.....	332
	15.3.2 Dächer über nicht ausgebauten Dachräumen .....	332
	15.3.3 Querschnittstypen und Details .....	332
	15.3.4 Schäden infolge Tauwasser.....	333
	15.3.4.1 Allgemeines.....	333
	15.3.4.2 Überdicke der Dämmschicht .....	333
	15.3.4.3 Unsachgemäß verlegte Dämmschicht .....	334
	15.3.4.4 Nachträgliches Verschließen von Lüftungsöffnungen .....	335
	15.3.5 Schäden infolge zu hoher Einbaufeuchte .....	336
	15.3.6 Rissbildung in Anschlussbereichen.....	338
15.4	Flachdächer.....	339
	15.4.1 Allgemeines.....	339
	15.4.2 Flugschnee bei belüfteten Dächern .....	339
	15.4.3 Mangelhafte Dachabdichtung und nachträgliche Umrüstung .....	340
	15.4.4 Veränderung der Kunststoff-Dichtungsbahn .....	341
	15.4.5 Auswechselungen in belüfteten Dächern .....	341
	15.4.6 Wasserdampf-Konvektion bei privaten Schwimmbädern.....	342
	15.4.7 Belüftete Dächer ohne/mit Holzfaserdämmplatte .....	342
	15.4.8 Feuchteschäden infolge zu hoher Einbaufeuchte ( <b>neu</b> ) .....	343
	15.4.9 Flachdächer mit Begrünung ( <b>neu</b> ) .....	345

15.4.9.1	Reklamationsfälle.....	345
15.4.9.1.1	Fehlender chemischer Holzschutz.....	345
15.4.9.1.2	Ungenügende Holzwerkstoffklasse, empfindliche Gesamtkonstruktion .....	346
15.4.9.2	Für Grünbedachungen empfohlene Konstruktionen .....	348
15.4.10	Weiterer Hinweis zu belüfteten Flachdächern .....	349
15.5	Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen.....	350
15.5.1	Allgemeines .....	350
15.5.2	Tauwasser an der oberen Schalung.....	351
15.5.2.1	Ursachen.....	351
15.5.2.2	Ursache 1: Luftdurchlässige Deckenunterseiten .....	351
15.5.2.3	Ursache 2: Ungenügende Belüftung des Deckenhohlraums .....	352
15.5.2.4	Abhilfe im Schadensfall.....	354
15.5.3	Tauwasser an anderen Stellen der Decke.....	356
15.5.3.1	Tauwasser an der Deckenoberseite im Elementstoß .....	356
15.5.3.2	Nasse Oberfläche der oberen Spanplatten-Schalung.....	357
15.5.3.3	Tauwasser an der Deckenunterseite .....	357
15.6	Geschossdecken.....	358
15.6.1	Allgemeines .....	358
15.6.2	Baufeuchte Materialien für den Decken-Einschub .....	359
15.6.3	Decken unter Nassbereichen .....	359
15.6.4	„Betriebsunfälle“ .....	360
15.7	Außenwände .....	362
15.7.1	Allgemeines .....	362
15.7.2	Wetterschutz aus Spanplatten mit Direktbeschichtung .....	362
15.7.3	Außenliegendes Wärmedämm-Verbundsystem, Allgemeines .....	365
15.7.4	Holzwohle-Leichtbauplatten mit mineralischem Putz .....	366
15.7.6	Wärmedämm-Verbundsystem, über mehrere Geschosse durchgehend .....	370
15.7.7	Außenbekleidung aus Profiltrettschalung .....	373
15.7.8	Außenwand-Fußpunkt.....	375
15.7.9	Wände mit Mauerwerk-Vorsatzschale .....	378
15.7.9.1	Allgemeines.....	378
15.7.9.2	Ausgewählter Schadensfall .....	379
15.7.9.3	Schadensursache .....	381
15.7.9.4	Vorschläge für die Sanierung.....	382
15.7.10	Wasserdampf-Konvektion .....	383
15.7.11	Falsches Nutzerverhalten .....	384
15.8	Außen- und Innenwände.....	387
15.8.1	Rohbau-Häuser .....	387
15.8.2	Überschwemmung durch Hochwasser .....	387
<b>16</b>	<b>Nassbereiche in privaten Bädern (neu).....</b>	<b>389</b>
16.1	Vorbemerkungen .....	389
16.1.1	Allgemeines .....	389
16.1.2	Zuordnung der Räume .....	389
16.1.3	Behandelte Nassbereiche .....	389
16.1.4	Ausbildung der Holzbauteile .....	390
16.1.4.1	Unterböden allgemein .....	390
16.1.4.2	Duschenwand und Badfußboden.....	392
16.1.5	DIN 18 195-5 .....	392
16.1.6	Allgemeines zur Gefährdung .....	392

16.2	Anforderungen an den Holzschutz in Nassbereichen .....	393
16.2.1	DIN 68 800-3 (Vorbeugender chemischer Holzschutz).....	393
16.2.2	DIN 68 800-2 (Vorbeugende bauliche Maßnahmen).....	393
16.2.2.1	Holzbauteile .....	393
16.2.2.2	Genormte Holzwerkstoffplatten .....	394
16.3	Plattenwerkstoffe als Tragschicht für Abdichtung und Fliesenbelag; Grundlagen ....	394
16.3.1	Genormte Holzwerkstoffe .....	394
16.3.1.1	Geeignete Anwendungen .....	395
16.3.1.2	Kritische Beanspruchungen.....	395
16.3.1.3	Schädigung der Platten (vgl. auch Abschn. 2.4.1.2 und 3.7.4) ...	396
16.3.1.4	Formänderungen der Platten (s. auch Abschn. 2.4.1.7) .....	396
16.3.2	Genormte oder zugelassene Gipsbauplatten.....	397
16.3.3	Weitere Plattenwerkstoffe mit bauaufsichtlicher Zulassung .....	398
16.3.4	Zusammenfassung: Vergleich der Plattenwerkstoffe .....	399
16.4	Bauliche Hinweise .....	400
16.4.1	Allgemeines.....	400
16.4.2	Merkblatt des ZDB über Abdichtungen .....	400
16.4.2.1	Allgemeines.....	400
16.4.2.2	Feuchtigkeitsbeanspruchungsklassen .....	400
16.4.2.3	Gruppen der Abdichtungsstoffe .....	400
16.4.2.4	Untergrund aus plattenförmigen Werkstoffen.....	401
16.4.2.5	Ausführung der Abdichtungen .....	401
16.5	Duschenwände, Gipsbauplatten mit Fliesenbelag .....	402
16.5.1	Geltungsbereich der Angaben .....	402
16.5.2	Grundlagen.....	403
16.5.2.1	Untergrund (Gipsbauplatten).....	403
16.5.2.2	Grundierung der Plattenoberfläche .....	404
16.5.2.3	Abdichtung.....	404
16.5.2.4	Kleberschicht.....	405
16.5.2.5	Verfugung der Fliesen .....	405
16.5.3	Wandfläche .....	405
16.5.4	Eckverbindung der Duschenwände.....	407
16.6	Anschluss Duschtasse – Wand .....	410
16.6.1	Allgemeines.....	410
16.6.2	Abdichtung unter und hinter der Duschtasse .....	410
16.6.3	Anordnung der Duschtasse .....	411
16.6.3.1	Systeme .....	411
16.6.3.2	Nachgiebigkeit der Lagerung .....	412
16.6.3.3	Ergänzende Anmerkungen .....	413
16.6.4	Ausbildung des Anschlusses .....	413
16.6.4.1	Anforderungen an den Anschluss .....	413
16.6.4.2	Dichtmaterialien .....	414
16.6.4.3	Lagerung und Halterung der Duschtasse, Übersicht .....	414
16.6.5	Anschlussdetails.....	415
16.6.5.1	Ausführung nach Bild 16.16 .....	415
16.6.5.2	Ausführung nach Bild 16.17 .....	416
16.6.5.3	Ausführung nach Bild 16.18 .....	416
16.6.5.4	Ausführung nach Bild 16.19 .....	417
16.6.5.5	Ausführung nach Bild 16.20 .....	417
16.6.5.6	Zusammenfassung der Bewertung .....	418
16.6.6	Weitere Einzelheiten .....	419

16.6.6.1	Wandhalterungen WH.....	419
16.6.6.2	Duschtassen mit hochgezogenem Rand .....	420
16.6.7	Körperschalldämmung .....	421
16.6.7.1	Allgemeines.....	421
16.6.7.2	Duschtassenauflage auf der Decke.....	422
16.6.7.3	Anschluss Duschtasse – Wand.....	422
16.7	Durchdringungen in Duschenwänden.....	422
16.7.1	Allgemeines .....	422
16.7.2	Rohrdurchführungen für Aufputz-Armaturen.....	423
16.7.3	Unterputz-Armaturen .....	424
16.8	Badfußböden, Unterböden mit Fliesenbelag .....	425
16.8.1	Allgemeines .....	425
16.8.1.1	Vorbemerkungen.....	425
16.8.1.2	Allgemeine Anforderungen an den Feuchteschutz .....	425
16.8.2	Unterböden aus Gipsbauplatten .....	426
16.8.3	Anschluss Badfußboden – Wand .....	427
16.8.3.1	Allgemeines.....	427
16.8.3.2	Abdichtung bei möglichen „geringen“ Bewegungen.....	428
16.8.3.3	Abdichtung bei möglichen „größeren“ Bewegungen.....	429
16.9	Geflieste Estriche auf Holzdecken.....	432
16.9.1	Allgemeines .....	432
16.9.2	Unterbodensysteme.....	432
16.9.3	Angewandter Feuchteschutz, Abdichtung gegen Nutzungsfeuchte.....	433
16.9.4	Vergleichende Bewertung der Systeme, Allgemeines .....	433
16.9.5	Feuchtetechnische Merkmale und erforderlicher Schutz .....	434
16.9.5.1	Unterboden aus Plattenwerkstoffen (a).....	434
16.9.5.2	Schwimmender Estrich (b).....	434
16.10	Zusammenfassung .....	435
<b>17</b>	<b>Zugelassene Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (neu) .....</b>	<b>437</b>
17.1	Allgemeines .....	437
17.2	Berücksichtigte Materialien und Fabrikate.....	437
17.2.1	Bauaufsichtliche Zulassungen, Übersicht, Erläuterungen zu den Tafeln 17.1.....	437
17.2.2	Weitere Angaben zu den Dämmstoffen .....	443
17.2.3	Verarbeitungsformen und Anwendungsklassen.....	444
17.3	Bautechnische Merkmale der zugelassenen Dämmstoffe.....	446
17.3.1	Lieferform, Abmessungen, Rohdichte .....	446
17.3.2	Verarbeitung .....	446
17.3.3	Anwendungsbereiche der Dämmstoffe für Holzbauteile; Allgemeines .....	446
17.3.4	Wärmeleitfähigkeit .....	447
17.3.5	Feuchteverhalten der Dämmstoffe und Einfluss auf das Austrocknungsvermögen von Holzbauteilen .....	447
17.3.5.1	Allgemeines.....	447
17.3.5.2	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl.....	447
17.3.5.3	Sorptionsverhalten der Dämmstoffe.....	448
17.3.5.4	Austrocknung von Holzbauteilen in Abhängigkeit von der Dämmstoffart in den Gefachen .....	449
17.3.5.5	Neuere Prüfergebnisse und Konsequenzen .....	450
17.3.6	Spezifische Wärmekapazität $c$ .....	451
17.3.7	Formstabilität der Dämmstoffe .....	452

17.3.7.1	Allgemeines.....	452
17.3.7.2	Feuchtebedingte Schwindverformungen.....	452
17.3.7.3	Elastizität gegenüber Schwindverformungen der Hölzer.....	452
17.3.7.4	Setzungssicherheit loser Dämmstoffe bei Erschütterungen oder Stößen.....	452
17.3.8	Brandverhalten der Dämmstoffe.....	453
17.3.8.1	Baustoffklassen.....	453
17.3.8.2	Einfluss auf die Feuerwiderstandsdauer von Holzbauteilen.....	453
17.3.9	Schallschutztechnische Eigenschaften der Dämmstoffe.....	453
17.3.9.1	Allgemeines.....	453
17.3.9.2	Längenbezogener Strömungswiderstand $\bar{\epsilon}$ .....	454
17.3.9.3	Dynamische Steifigkeit $s'$ .....	455
17.3.9.4	Schalldämmung von Holzbauteilen.....	455
17.4	Wärmeschutz der Holzbauteile bei Verwendung der zugelassenen Dämmstoffe.....	455
17.4.1	Auswirkungen auf die Bauteile, Allgemeines.....	455
17.4.2	Gewählte Konstruktion für den rechnerischen Vergleich.....	455
17.4.3	Ergebnisse des Vergleichs.....	457
17.4.3.1	$k$ -Werte.....	457
17.4.3.2	Bauliche Erfordernisse bei höherer WLG im Gefachbereich von Holzbauteilen.....	459
17.5	Holzschutz, zusätzliche Bedingungen für Holzbauteile GK 0.....	460
17.5.1	Allgemeines.....	460
17.5.2	Außenwände, Flachdächer, Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen GK 0.....	462
17.5.3	Geneigte Dächer GK 0.....	462
17.6	Schallschutz von Holzbauteilen bei Verwendung der zugelassenen Dämmstoffe.....	464
17.6.1	Allgemeines.....	464
17.6.2	Innenwände (Einfachwände).....	465
17.6.3	Außenwände.....	465
17.6.4	Doppelwände (Innenwände).....	468
17.6.5	Gebäudetrennwände (Doppelwände).....	468
17.7	Brandverhalten von Holzbauteilen bei Verwendung der zugelassenen Dämmstoffe.....	469
17.7.1	Allgemeines.....	469
17.7.1.1	Holzbauteile ohne Anforderungen an die Dämmschicht.....	469
17.7.1.2	Holzbauteile mit brandschutztechnisch erforderlicher Dämmschicht.....	469
17.7.2	Klassifizierte Holzbauteile nach DIN 4102-4 ohne Anforderungen an die Dämmschicht.....	471
17.7.2.1	Tragende, nicht raumabschließende Wände.....	471
17.7.2.2	Geneigte Dächer.....	471
17.7.2.3	Geschossdecken.....	472
17.7.3	Klassifizierte Holzbauteile mit erforderlicher Dämmschicht.....	473
17.7.3.1	Vorbemerkung.....	473
17.7.3.2	Tragende, raumabschließende Trennwände.....	473
17.7.3.3	Tragende, raumabschließende Außenwände.....	475
17.7.3.4	Geschossdecken.....	475
17.7.4	Vergleichende Bewertung der Dämmstoffe.....	476
<b>18</b>	<b>Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2: 2003-04 (neu)</b> .....	<b>477</b>
18.1	Zweck und Umfang des Mindestwärmeschutzes.....	477

18.2	Mindestwärmeschutz der Bauteile.....	479
18.2.1	Anforderungen.....	479
18.2.1.1	Ein- und mehrschichtige Massivbauteile.....	479
18.2.1.2	Leichte Bauteile, Rahmen- und Skelettbauarten.....	480
18.2.2	Rechnerischer Nachweis.....	481
18.3	Wärmebrücken.....	481
18.3.1	Begriffe, Hinweise.....	481
18.3.1.1	Begriffe.....	481
18.3.1.2	Hinweise auf andere Abschnitte über Wärmebrücken.....	482
18.3.2	Vermeidung von Schimmelpilzbefall an geometriebedingten Wärmebrücken (DIN 4108-2, Abschn. 6.2).....	483
18.3.2.1	Nachweismöglichkeiten.....	483
18.3.2.2	Erläuterungen zu $\theta_{si} \geq 12,6^{\circ}\text{C}$ .....	483
18.3.3	Vermeidung von Schimmelpilzbefall an stoffbedingten Wärmebrücken.....	484
18.3.4	Erhöhte Wärmeverluste an Wärmebrücken (DIN 4108-2, Abschn. 6.3).....	485
18.3.4.1	Geometriebedingte Wärmebrücken.....	485
18.3.4.2	Stoffbedingte Wärmebrücken.....	485
18.3.4.3	Wirtschaftliche Bemessung von Holzbauteilen.....	485
18.3.4.4	Beispiel für die Berechnung von R und U (Prinzip).....	487
18.3.5	Anforderungen und Nachweise, Zusammenfassung.....	487
18.4	Luftdichtheit von Außenbauteilen (DIN 4108-2, Abschn. 7).....	489
18.5	Sommerlicher Wärmeschutz.....	489
18.5.1	Mindestanforderung (DIN 4108-2, Abschn. 8).....	489
18.5.2	Nachweise.....	490
18.5.2.1	Ohne weiteren Nachweis.....	490
18.5.2.2	Vereinfachter Nachweis.....	490
18.5.2.3	Genauerer Nachweis.....	491
18.6	Wärmedurchgangskoeffizient $U$ und Wärmedurchlasswiderstand $R$ von Holzbauteilen, Einführung und Vergleich $U$ -Wert – $k$ -Wert.....	491
18.6.1	Allgemeines.....	491
18.6.2	Frühere Berechnung des $k$ -Wertes nach DIN 4108-5; Beispiel.....	491
18.6.2.1	Gewähltes Bauteil.....	491
18.6.2.2	$k$ -Wert.....	493
18.6.3	Neue Berechnung des $U$ -Wertes nach DIN EN ISO 6946; Regeln.....	494
18.6.3.1	Allgemeines.....	494
18.6.3.2	Bauteil nur aus homogenen Schichten.....	494
18.6.3.3	Bauteil aus homogenen und inhomogenen Schichten.....	495
18.6.4	$U$ -Wert eines Bauteils, Beispiel.....	496
18.6.4.1	Oberer Grenzwert $R_{T}^n$ .....	497
18.6.4.2	Unterer Grenzwert $R_{T}^n$ .....	497
18.6.4.3	Wärmedurchgangskoeffizient $U$ .....	497
18.6.4.4	Wärmedurchlasswiderstand $R$ .....	498
18.6.5	Vergleich der Ergebnisse für $k$ und $U$ für das gewählte Beispiel.....	498
<b>19</b>	<b>Energiesparender Wärmeschutz nach EnEV (2001) (neu).....</b>	<b>499</b>
19.1	Vorbemerkungen.....	499
19.2	Energieeinsparverordnung – EnEV, Allgemeines.....	499
19.2.1	Entwicklung der Vorschrift.....	499
19.2.2	Anwendungsbereiche.....	499
19.3	Zu errichtende Wohngebäude, Anforderungen und Nachweise, Übersicht.....	500
19.3.1	$Q_p^n$ bezogener Jahres-Primärenergiebedarf (§ 3).....	500



19.3.1.1	Anforderungen .....	500
19.3.1.2	Nachweise .....	500
19.3.2	$H_T^I$ spezifischer Transmissionswärmeverlust (§ 3).....	500
19.3.3	Dichtheit des gesamten Gebäudes (§ 5) .....	501
19.3.4	Mindestwärmeschutz (§ 6) .....	501
19.3.5	Wärmebrücken (§ 6) .....	501
19.3.5.1	Berücksichtigung der Wärmebrückenverluste .....	501
19.3.5.2	Anmerkungen zu DIN 4108 Bbl. 2 .....	502
19.3.5.3	Genauerer Nachweis über Wärmebrückenkataloge oder dergl. ...	502
19.3.5.3.1	Allgemeines.....	502
19.3.5.3.2	Wärmebrückenverlustkoeffizient $\psi$ .....	502
19.3.5.3.3	Temperaturfaktor $f_{Rsi}$ .....	503
19.3.5.3.4	Wärmebrückenkatalog, auch auf CD-ROM.....	503
19.3.6	Sommerlicher Wärmeschutz (§ 3).....	506
19.4	Vereinfachter Nachweis des Jahres-Primärenergiebedarfs $Q_P$ .....	506
19.4.1	Anforderung .....	506
19.4.2	Vereinfachtes Verfahren .....	506
19.4.2.1	$H_T$ spezifischer Transmissionswärmeverlust der Bauteile .....	506
19.4.2.2	$H_V$ spezifischer Lüftungswärmeverlust.....	507
19.4.2.3	$Q_S$ solare Gewinne .....	507
19.4.2.4	$Q_i$ interne Gewinne.....	507
19.4.2.5	$Q_W$ Zuschlag für Warmwasser .....	507
19.4.2.6	$e_p$ Anlagenaufwandszahl.....	508
19.5	Praktische Ausführung von Nachweisen nach der EnEV .....	508
<b>20</b>	<b>Lebensdauer von Holzhäusern.....</b>	<b>509</b>
20.1	Allgemeines .....	509
20.2	Erstellung der Gebäude, Voraussetzungen .....	510
20.3	Nutzung der Gebäude .....	511
20.4	Spätere Änderungen der Konstruktion oder der Gebäudetechnik .....	511
20.5	Grundlagen für die Beurteilung der Konstruktion .....	511
20.5.1	Allgemeines.....	511
20.5.2	Mechanische Beanspruchung.....	512
20.5.3	Holzfeuchte und Holzschutz .....	512
20.6	Bauteile .....	512
20.7	Lebensdauer von Holzhäusern.....	514
<b>21</b>	<b>Europäische Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften, Einführung (neu).....</b>	<b>515</b>
21.1	Vorbemerkungen .....	515
21.2	Harmonisierte Anforderungen nach der EG-Bauproduktenrichtlinie (BPR).....	515
21.3	Eurocodes .....	516
21.4	Begriffe.....	516
21.5	Erforderliche Bauprodukte für bauliche Anlagen, Übersicht .....	518
21.5.1	Geregelte Bauprodukte.....	518
21.5.2	Nicht geregelte Bauprodukte und Bauarten .....	518
21.5.3	Sonstige Bauprodukte .....	518
21.5.4	Bauprodukte nach dem Bauproduktengesetz oder dergl. ....	519
21.6.	Kennzeichnung .....	519
21.6.1	Ü-Zeichen.....	519
21.6.2	CE-Zeichen .....	519
21.7	Bauregelliste (BRL).....	519

21.7.1	Bauregelliste A Teil 1 bis Teil 3 .....	520
21.7.1.1	BRL A Teil 1 .....	520
21.7.1.2	BRL A Teil 2 .....	520
21.7.1.3	BRL A Teil 3 .....	521
21.7.2	Bauregelliste B Teil 1 und Teil 2 .....	522
21.7.2.1	BRL B Teil 1 .....	522
21.7.2.2	BRL B Teil 2 .....	523
21.7.3	Liste C .....	523
21.8	Schlussbemerkungen .....	523
<b>22</b>	<b>DIN 1052:2004-8, Bemessungskonzept; Einführung (neu)</b>	
	<b>(Mitarbeit: Dipl.-Ing. Theo Schönhoff)</b> .....	<b>524</b>
22.1	Allgemeines .....	524
22.1.1	Vorbemerkungen .....	524
22.1.2	Neue Begriffe .....	524
22.2	Bisheriges und neues Bemessungskonzept .....	525
22.2.1	Bisheriges Konzept nach DIN 1052:1988 .....	525
22.2.2	Neues Konzept nach DIN 1052:2004; Verfahren der Teilsicherheitsbeiwerte .....	526
22.2.2.1	Allgemeines .....	526
22.2.2.2	Grenzzustände eines Tragwerks, Allgemeines .....	526
22.3	Nachweise der Grenzzustände, Übersicht .....	527
22.3.1	Allgemeines .....	527
22.3.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	527
22.3.3	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	527
22.4	Bemessungswerte der Tragfähigkeit $R_d$ eines Bauteils .....	527
22.5	Bemessungswerte der Einwirkungen $F_d$ .....	529
22.5.1	Einwirkungen $F$ , Begriffe, Größen .....	529
22.5.1.1	Begriffe .....	529
22.5.1.2	Größen .....	530
22.5.1.2.1	Repräsentativer Wert einer Einwirkung $F_{rep}$ .....	530
22.5.1.2.2	Bemessungswert einer Einwirkung $F_d$ .....	530
22.5.2	Kombination der Einwirkungen .....	531
22.5.2.1	Begriffe .....	531
22.5.2.2	Vorherrschende Einwirkung $Q_1$ und Lastkombinationen, Hinweise .....	531
22.6	Bemessungswerte der Gebrauchstauglichkeit $C_d$ eines Bauteils .....	533
22.6.1	Allgemeines .....	533
22.6.2	Begriffe, Größen .....	533
22.6.2.1	Anfangsverformungen ( $t = 0$ ) .....	533
22.6.2.2	Zeitabhängige Endverformungen ( $t \rightarrow \infty$ ) .....	533
22.6.3	Anforderungen .....	534
22.6.4	Schwingungsnachweis .....	534
22.7	Beispiel .....	535
22.7.1	Tragsystem .....	535
22.7.2	Einwirkungen .....	535
22.7.3	Kombination der Einwirkungen .....	536
22.7.4	Nachweise, Allgemeines .....	536
22.7.5	Nachweis der Tragfähigkeit im Lastfall „Stützmoment“ .....	537
22.7.6	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit, Übersicht .....	538
22.7.7	Schwingungsnachweis .....	539

22.7.8	Quasi-ständige Situation, Endverformung .....	539
22.7.9	Charakteristische (seltene) Situation, Anfangsverformung.....	539
22.7.10	Charakteristische (seltene) Situation, Endverformung.....	540
<b>Literatur</b>	.....	<b>541</b>
<b>Zitierte Vorschriften</b>	.....	<b>545</b>
<b>Sachverzeichnis</b>	.....	<b>549</b>

Hinweise auf DIN-Normen in diesem Werk entsprechen dem Stand der Normung bei Abschluss des Manuskripts. Maßgebend sind die jeweils neuesten Ausgaben der Normblätter des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. im Format A4, die durch die Beuth Verlag GmbH, Berlin-Wien-Zürich, zu beziehen sind. – Sinngemäß gilt das Gleiche für alle in diesem Buch angezogenen amtlichen Richtlinien, Bestimmungen, Verordnungen usw.