

Gerhard Werner · Karlheinz Zimmer

Holzbau Teil 2

Dach- und Hallentragwerke
nach DIN und Eurocode

Neubearbeitet von KARLHEINZ ZIMMER und KARIN LISSNER

Zweite, überarbeitete Auflage

Mit 318 Abbildungen



Springer

Inhaltsverzeichnis

Bezeichnungen und Abkürzungen	XIV
12 Grundformen der Dächer	1
12.1 Allgemeines	1
12.2 Dachformen	2
12.3 Dachfenster	4
12.4 Lichtbänder	4
13 Dachdeckungen	5
13.1 Allgemeines	5
13.2 Dachdeckung für Hausdächer	5
13.2.1 Dachlatten	8
13.2.2 Dachschalung aus Brettern	9
13.2.3 Dachschalung aus Platten	12
13.3 Dachdeckung für Hallendächer	13
13.3.1 Faserzement-Wellplatten	13
13.3.2 Stahltrapezbleche	17
13.3.3 KAL-BAU-Alu-Elemente	23
13.3.4 KAL-ZIP-Alu-Elemente	26
13.3.5 Dachschalungen aus HW und Holztafeln	30
14 Lastannahmen für Dach- und Hallentragwerke	36
14.1 Einteilung der Lasten nach DIN	36
14.2 Ständige Last (DIN)	38
14.2.1 Allgemeines	38
14.2.2 Eigenlast der Dachdeckung	38
14.2.3 Eigenlast der Bauteile	43
14.3 Verkehrslast (DIN)	47
14.3.1 Allgemeines	47
14.3.2 Lotrechte Verkehrslasten für Dächer	47
14.3.3 Lotrechte Verkehrslasten für Decken	47
14.3.4 Pendelkräfte in Turnhallen	48
14.3.5 Horizontallasten an Brüstungen	48
14.3.6 Waagerechte Stabilisierungskräfte	48
14.3.7 Brems- und Seitenkräfte von Kranen	49
14.4 Schneelast (DIN)	49
14.4.1 Allgemeines	49
14.4.2 Schneelastverteilung	50

VIII Inhaltsverzeichnis

14.5	Windlast (DIN)	51
14.5.1	Vorbemerkung	51
14.5.2	Windlast W auf prismatische Bauwerke	51
14.5.3	Winddruck w auf prismatische Baukörper	52
14.5.4	Erhöhte Windlasten in Teilbereichen	53
14.6	Hinweise zur praktischen Berechnung	57
14.6.1	Lastverteilung bei schräg liegenden Balken	57
14.6.2	Schnittgrößen für Sparren	58
14.6.3	Lagerreaktionen und Schnittgrößen infolge Windlast	59
14.7	Bemessungssituationen und Einwirkungen nach EC5	62
14.8	Lastverteilung (EC5)	64
15	Tragwerke der Hausdächer	65
15.1	Allgemeines	65
15.2	Pfettendächer	67
15.2.1	Allgemeines	67
15.2.2	Pultdach, 1- und 3stieliges Pfettendach (DIN)	69
15.2.3	Zweistieliges Pfettendach mit Kragsparren (DIN)	81
15.2.4	Zweistieliges Pfettendach mit Firstgelenk	98
15.2.5	Zweistieliges Pfettendach mit tragender Firstpfette	99
15.2.6	Vor- und Nachteile der Pfettendächer	100
15.2.7	Berechnung eines einstielligen Pfettendaches nach EC5	101
15.3	Sparren- und Kehlbalckendächer	110
15.3.1	Systeme der Sparren- und Kehlbalckendächer	110
15.3.2	Aussteifung der Sparren- und Kehlbalckendächer	113
15.3.3	Konstruktion der Sparren- und Kehlbalckendächer	113
15.3.4	Vor- und Nachteile der Sparren- und Kehlbalckendächer	116
15.3.5	Berechnung eines Sparrendaches (DIN)	116
15.3.6	Berechnung des verschieblichen Kehlbalckendaches (DIN)	123
15.3.7	Berechnung des unverschieblichen Kehlbalckendaches (DIN)	142
15.3.8	Berechnung eines Sparrendaches nach EC5	156
15.4	Walme und Kehlen	162
15.4.1	Walme	162
15.4.2	Kehlen	164
16	Tragwerke von Skelettbauten, Holzrahmenbau, Blockhausbau	165
17	Hallentragwerke	169
17.1	Allgemeines	169
17.2	Tragsysteme	169
17.3	Bindersysteme	172

18 Sparrenpfetten	175
18.1 Allgemeines	175
18.2 Einfeldpfetten	175
18.3 Durchlaufpfetten aus Vollholz	176
18.4 Gelenkpfetten	176
18.4.1 Allgemeines	176
18.4.2 Gelenkabstände und Bemessungsgrundlagen (DIN)	177
18.4.3 Bemessung nach Durchbiegung (DIN)	181
18.4.4 Gelenkkonstruktion (DIN)	181
18.4.5 Berechnungsbeispiel (DIN)	183
18.4.6 Berechnung einer Gelenkpfette nach EC 5	186
18.5 Koppelpfetten	190
18.5.1 Allgemeines	190
18.5.2 Bemessung der Koppelpfetten (DIN)	191
18.5.3 Überkopplungslängen und Kopplungskräfte (DIN)	193
18.5.4 Berechnung der Verbindungsmittel (DIN)	195
18.5.5 Durchbiegung der Koppelpfetten (DIN)	196
18.5.6 Berechnungsbeispiel (DIN)	196
18.5.7 Berechnung einer Koppelpfette nach EC5	200
19 Brettschichtholzträger	205
19.1 Allgemeines	205
19.2 Aufbau des Brettschichtholzträgers (DIN)	208
19.3 Gerader Träger mit konstanter Höhe (DIN)	211
19.4 Gekrümmter Träger mit konstanter Höhe (DIN)	211
19.4.1 Allgemeines	211
19.4.2 Einzelbrettkrümmung (DIN)	212
19.4.3 Biegespannung in gekrümmten Brettschichtholzträgern (DIN)	213
19.4.4 Querspannung in gekrümmten Brettschichtholzträgern (DIN)	215
19.4.5 Längsspannungen infolge N, Schubspannungen infolge Q (DIN)	217
19.4.6 Zusammenfassung für gekrümmte Rechteckquerschnitte (DIN)	217
19.5 Träger mit veränderlicher Höhe (DIN)	218
19.5.1 Allgemeines (DIN)	218
19.5.2 Sattel- und Pultdachträger mit gerader Unterkante (DIN)	219
19.5.3 Satteldachträger mit geneigter Unterkante (DIN)	226
19.5.4 Voutenträger (DIN)	243
19.6 Konstruktion der Trägenerlager (DIN)	244
19.7 Durchbrüche in Brettschichtholzträgern (DIN)	246
19.8 Rahmenecken (DIN)	248
19.8.1 Übliche Konstruktionen (DIN)	248
19.8.2 Gekrümmte Rahmenecken (DIN)	249

19.8.3	Rahmenecken mit Keilzinkenvollstoß (DIN)	250
19.8.4	Rahmenecken mit Dübelkreisen (DIN)	253
19.8.5	Berechnungsbeispiel 1: Dreigelenkrahmen (DIN)	262
19.8.6	Berechnungsbeispiel 2: Zweigelenkrahmen (DIN)	275
19.8.7	Berechnungsbeispiel 3: Zweigelenkrahmen (DIN)	279
19.9	Bemessung von Brettschichtholzträgern nach EC5	290
19.9.1	Aufbau des Brettschichtholzträgers (EC5)	290
19.9.2	Gerader Träger mit konstanter Höhe (EC5)	291
19.9.3	Pultdachträger, vgl. Abb. 19.14 (EC5)	291
19.9.4	Gekrümmte Träger und Satteldachträger (EC5)	292
19.9.5	Beispiel: symmetrischer Satteldachträger (EC5)	294
19.9.6	Beispiel: Satteldachträger mit gekrümmten Untergurt (EC5)	298
20	Fachwerkträger	303
20.1	Allgemeines	303
20.2	Fachwerkssysteme	303
20.3	Konstruktion von Fachwerkträgern	305
20.3.1	Knotenausbildung	305
20.3.2	Stabdübel-, Dübel- und Versatzanschlüsse	306
20.3.3	Stahlblech-Holz-Stabdübelverbindungen	306
20.3.4	Sonderbauweisen	307
20.3.5	Großfachwerke mit Gelenkbolzenverbindungen	309
20.4	Berechnung von Fachwerkträgern nach DIN	309
20.4.1	Lastverteilung (DIN)	309
20.4.2	Vereinfachungen und Besonderheiten (DIN)	311
20.4.3	Stand sicherheitsnachweise (DIN)	311
20.4.4	Durchbiegungsnachweis (DIN)	312
20.4.5	Beispiel (DIN)	314
20.5	Berechnung von Fachwerkträgern nach EC5	321
20.5.1	Ausführliche Berechnung (EC5)	321
20.5.2	Vereinfachter Nachweis (EC5)	321
20.5.3	Zur Bemessung der Stäbe (EC5)	322
21	Wind- und Aussteifungsverbände	324
21.1	Allgemeines	324
21.2	Dachverbände Giebelwänden	325
21.3	Dachverbände Längswänden	326
21.4	Wandverbände	327
21.5	Berechnung horizontaler Aussteifungsverbände (DIN)	327
21.5.1	Allgemeine Grundlagen (DIN)	327
21.5.2	Bemessung der Einzelabstützungen (DIN)	329
21.5.3	Aussteifungsverbände für Fachwerkträger (DIN)	330
21.5.4	Aussteifungsverbände für Biegeträger (DIN)	330
21.5.5	Zusammenwirken von WV und AV (DIN)	332

21.5.6	Verformungsberechnung der Verbände (DIN)	336
21.5.7	Dachscheiben aus Flachpreßplatten (DIN)	341
21.6	Dachverbände mit abgeknickten Gurten	349
21.6.1	Allgemeines	349
21.6.2	Verbände zwischen biegesteifen Bindersystemen	350
21.6.3	Verbände zwischen symmetrischen Dreigelenkstabzügen oder Dreieckfachwerken	352
21.7	Berechnung der vertikalen Verbände (DIN)	355
21.8	Berechnungsbeispiel (DIN)	356
21.8.1	System und Lastannahmen (DIN)	356
21.8.2	Bemessung des Dachbinders (DIN)	357
21.8.3	Berechnung der Wind- und Seitenlasten (DIN)	357
21.8.4	Bemessung der Koppelpfetten (DIN)	359
21.8.5	Bemessung der Gelenkpfetten (DIN)	361
21.8.6	Bemessung der Diagonalen (DIN)	363
21.8.7	Längswandverband (DIN)	365
21.9	Verbände (EC 5)	366
21.9.1	Allgemeines	366
21.9.2	Bemessung der Einzelabstützungen (EC5)	366
21.9.3	Bemessung der Aussteifungsverbände für Fachwerk- und Biegeträger (EC5)	368
21.9.4	Dachscheiben aus Holzwerkstoffen (EC5)	369
21.9.5	Beispiele (EC5)	369
22	Verformungsberechnung von Holztragwerken	373
22.1	Allgemeines (DIN)	373
22.2	Allgemeine Arbeitsgleichung für Holztragwerke (DIN)	373
22.3	Federarten (DIN)	377
22.4	Federsteifigkeiten (DIN)	377
22.4.1	Anschlußfedersteifigkeit C_a (DIN)	377
22.4.2	Drehfedersteifigkeit C_d (DIN)	380
22.5	Anschlußverschiebung Δ_i bei Kontaktanschlüssen (DIN)	381
22.6	Verformungsberechnung nach EC5	382
22.6.1	Arbeitsgleichung (EC5)	382
22.6.2	Berechnung der Verschiebung von Verbindungen (EC5)	382
22.6.3	Federsteifigkeiten (EC5)	383
	Normenverzeichnis	384
	Literaturverzeichnis	385
	Sachverzeichnis	395