

# Holzbau Teil 2

Dach- und Hallentragwerke  
nach DIN 1052 (neu 2004)  
und Eurocode 5

Neubearbeitet von **KARLHEINZ ZIMMER** und **KARIN LISSNER**

Dritte, überarbeitete Auflage

Mit 318 Abbildungen

# Inhaltsverzeichnis

<b>Bezeichnungen und Abkürzungen</b> . . . . .	<b>XVII</b>
<b>12 Grundformen der Dächer</b> . . . . .	<b>1</b>
12.1 Allgemeines . . . . .	1
12.2 Dachformen . . . . .	2
12.3 Dachfenster . . . . .	4
12.4 Lichtbänder . . . . .	4
<b>13 Dachdeckungen</b> . . . . .	<b>5</b>
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
<b>14 Lastannahmen für Dach- und Hallentragwerke</b> . . . . .	<b>36</b>
14.1 Einteilung der Lasten nach DIN 1052 (1988) . . . . .	36
14.2 Ständige Last (Einwirkung) . . . . .	38
14.2.1 Allgemeines . . . . .	38
14.2.2 Eigenlast der Dachdeckung . . . . .	38
14.2.3 Eigenlast der Bauteile . . . . .	43
14.3 Nutzlast . . . . .	47
14.3.1 Allgemeines . . . . .	47
14.3.2 Lotrechte Nutzlasten für Dächer . . . . .	47
14.3.3 Lotrechte Nutzlasten für Decken . . . . .	47
14.3.4 Pendelkräfte in Turnhallen . . . . .	48
14.3.5 Horizontallasten an Brüstungen und Geländern . . . . .	48
14.3.6 Waagerechte Stabilisierungskräfte . . . . .	48
14.3.7 Brems- und Seitenkräfte von Kranen . . . . .	49
14.4 Schneelast . . . . .	49
14.4.1 Allgemeines . . . . .	49
14.4.2 Schneelastverteilung (symmetrisches Satteldach) . . . . .	50

14.5	Windlast	51
14.5.1	Vorbemerkung	51
14.5.2	Windlast $F_w$ auf prismatische Bauwerke	51
14.5.3	Winddruck $w_e$ auf prismatische Baukörper	52
14.5.4	Erhöhte Windlasten in Teilbereichen	53
14.6	Hinweise zur praktischen Berechnung	58
14.6.1	Lastverteilung bei schräg liegenden Balken	58
14.6.2	Schnittgrößen für Sparren	59
14.6.3	Lagerreaktionen und Schnittgrößen infolge Windlast	60
14.7	Bemessungssituationen und Einwirkungen nach DIN 1055-100	63
14.8	Lastverteilung nach DIN 1052 neu (EC5)	65
<b>15</b>	<b>Tragwerke der Hausdächer</b>	<b>67</b>
15.1	Allgemeines	67
15.2	Pfettendächer	69
15.2.1	Allgemeines	69
15.2.2	Pulldach, 1- und 3stieliges Pfettendach	71
15.2.3	Zweistieliges Pfettendach mit Kragsparren	83
15.2.4	Zweistieliges Pfettendach mit Firstgelenk	100
15.2.5	Zweistieliges Pfettendach mit tragender Firstpfette	101
15.2.6	Vor- und Nachteile der Pfettendächer	102
15.2.7	Berechnung eines einstieligen Pfettendaches nach DIN 1052 neu (EC5)	103
15.3	Sparren- und Kehl balkendächer	112
15.3.1	Systeme der Sparren- und Kehl balkendächer	112
15.3.2	Aussteifung der Sparren- und Kehl balkendächer	115
15.3.3	Konstruktion der Sparren- und Kehl balkendächer	115
15.3.4	Vor- und Nachteile der Sparren- und Kehl balkendächer	118
15.3.5	Berechnung eines Sparrendaches nach DIN 1052 (1988)	118
15.3.6	Berechnung des verschieblichen Kehl balkendaches nach DIN 1052 (1988)	125
15.3.7	Berechnung des unverschieblichen Kehl balkendaches nach DIN 1052 (1988)	144
15.3.8	Berechnung eines Sparrendaches nach DIN 1052 neu (EC5)	158
15.4	Walme und Kehlen	164
15.4.1	Walme	164
15.4.2	Kehlen	166
<b>16</b>	<b>Tragwerke von Skelettbauten, Holzrahmenbau, Blockhausbau (Holzbausysteme)</b>	<b>167</b>
<b>17</b>	<b>Hallentragwerke</b>	<b>171</b>
17.1	Allgemeines	171
17.2	Tragsysteme	171
17.3	Bindersysteme	174

<b>18 Sparrenpfetten</b> . . . . .	177
18.1 Allgemeines . . . . .	177
18.2 Einfeldpfetten . . . . .	177
18.3 Durchlaufpfetten aus Vollholz . . . . .	178
18.4 Gelenkpfetten . . . . .	178
18.4.1 Allgemeines . . . . .	178
18.4.2 Gelenkabstände und Bemessungsgrundlagen . . . . .	179
18.4.3 Bemessung nach Durchbiegung . . . . .	183
18.4.4 Gelenkkonstruktion . . . . .	183
18.4.5 Berechnungsbeispiel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	185
18.4.6 Berechnung einer Gelenkpfette nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	188
18.5 Koppelpfetten . . . . .	192
18.5.1 Allgemeines . . . . .	192
18.5.2 Bemessung der Koppelpfetten . . . . .	193
18.5.3 Überkopplungslängen und Kopplungskräfte . . . . .	195
18.5.4 Berechnung der Verbindungsmittel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	197
18.5.5 Durchbiegung der Koppelpfetten . . . . .	198
18.5.6 Berechnungsbeispiel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	198
18.5.7 Berechnung einer Koppelpfette nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	202
<b>19 Brettschichtholzträger</b> . . . . .	207
19.1 Allgemeines . . . . .	207
19.2 Aufbau des Brettschichtholzträgers nach DIN 1052 (1988) . . . . .	210
19.3 Gerader Träger mit konstanter Höhe nach DIN 1052 (1988) . . . . .	213
19.4 Gekrümmter Träger mit konstanter Höhe nach DIN 1052 (1988) . . . . .	213
19.4.1 Allgemeines . . . . .	213
19.4.2 Einzelbrettkrümmung . . . . .	214
19.4.3 Biegespannung in gekrümmten Brettschichtholzträgern . . . . .	215
19.4.4 Querspannung in gekrümmten Brettschichtholzträgern . . . . .	217
19.4.5 Längsspannungen infolge N, Schubspannungen infolge Q . . . . .	219
19.4.6 Zusammenfassung für gekrümmte Rechteckquerschnitte . . . . .	219
19.5 Träger mit veränderlicher Höhe nach DIN 1052 (1988) . . . . .	220
19.5.1 Allgemeines . . . . .	220
19.5.2 Sattel- und Pultdachträger mit gerader Unterkante . . . . .	221
19.5.3 Satteldachträger mit geneigter Unterkante . . . . .	228
19.5.4 Voutenträger . . . . .	245
19.6 Konstruktion der Trägersauflager nach DIN 1052 (1988) . . . . .	246
19.7 Durchbrüche in Brettschichtholzträgern nach DIN 1052 (1988) . . . . .	248
19.8 Rahmenecken nach DIN 1052 (1988) . . . . .	250
19.8.1 Übliche Konstruktionen . . . . .	250
19.8.2 Gekrümmte Rahmenecken . . . . .	251

19.8.3	Rahmenecken mit Keilzinkenvollstoß . . . . .	252
19.8.4	Rahmenecken mit Dübelkreisen . . . . .	255
19.8.5	Berechnungsbeispiel 1: Dreigelenkrahmen . . . . .	264
19.8.6	Berechnungsbeispiel 2: Zweigelenkrahmen . . . . .	277
19.8.7	Berechnungsbeispiel 3: Zweigelenkrahmen . . . . .	281
19.9	Bemessung von Brettschichtholzträgern nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	292
19.9.1	Aufbau des Brettschichtholzträgers . . . . .	292
19.9.2	Gerader Träger mit konstanter Höhe nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	293
19.9.3	Pulldachträger nach DIN 1052 neu (EC5), vgl. Abb. 19.14 . . . . .	293
19.9.4	Gekrümmte Träger und Satteldachträger nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	294
19.9.5	Beispiel: symmetrischer Satteldachträger nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	296
19.9.6	Beispiel: Satteldachträger mit gekrümmten Untergurt nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	300
<b>20</b>	<b>Fachwerkträger . . . . .</b>	<b>305</b>
20.1	Allgemeines . . . . .	305
20.2	Fachwerksysteme . . . . .	305
20.3	Konstruktion von Fachwerkträgern . . . . .	307
20.3.1	Knotenausbildung . . . . .	307
20.3.2	Stabdübel-, Dübel- und Versatzanschlüsse . . . . .	308
20.3.3	Stahlblech-Holz-Stabdübelverbindungen . . . . .	308
20.3.4	Sonderbauweisen . . . . .	309
20.3.5	Großfachwerke mit Gelenkbolzenverbindungen . . . . .	311
20.4	Berechnung von Fachwerkträgern nach DIN 1052 (1988) . . . . .	311
20.4.1	Lastverteilung . . . . .	311
20.4.2	Vereinfachungen und Besonderheiten . . . . .	313
20.4.3	Stand sicherheitsnachweise . . . . .	313
20.4.4	Durchbiegungsnachweis . . . . .	314
20.4.5	Beispiel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	316
20.5	Berechnung von Fachwerkträgern nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	323
20.5.1	Ausführliche Berechnung nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	323
20.5.2	Vereinfachter Nachweis nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	324
20.5.3	Zur Bemessung der Stäbe nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	324
<b>21</b>	<b>Wind- und Aussteifungsverbände . . . . .</b>	<b>326</b>
21.1	Allgemeines . . . . .	326
21.2	Dachverbände    Giebelwänden . . . . .	327
21.3	Dachverbände    Längswänden . . . . .	328
21.4	Wandverbände . . . . .	329
21.5	Berechnung horizontaler Aussteifungsverbände nach DIN 1052 (1988) . . . . .	329

21.5.1	Allgemeine Grundlagen	329
21.5.2	Bemessung der Einzelabstützungen	331
21.5.3	Aussteifungsverbände für Fachwerkträger	332
21.5.4	Aussteifungsverbände für Biegeträger	332
21.5.5	Zusammenwirken von WV und AV	334
21.5.6	Verformungsberechnung der Verbände	338
21.5.7	Dachscheiben aus Flachpreßplatten	343
21.6	Dachverbände mit abgeknickten Gurten	351
21.6.1	Allgemeines	351
21.6.2	Verbände zwischen biegesteifen Bindersystemen	352
21.6.3	Verbände zwischen symmetrischen Dreigelenkstabzügen oder Dreieckfachwerken	354
21.7	Berechnung der vertikalen Verbände nach DIN 1052 (1988)	357
21.8	Berechnungsbeispiel nach DIN 1052 (1988)	358
21.8.1	System und Lastannahmen	358
21.8.2	Bemessung des Dachbinders	359
21.8.3	Berechnung der Wind- und Seitenlasten	359
21.8.4	Bemessung der Koppelpfetten	361
21.8.5	Bemessung der Gelenkpfetten	363
21.8.6	Bemessung der Diagonalen Pos. 9	365
21.8.7	Längswandverband	367
21.9	Verbände nach DIN 1052 neu (EC5)	368
21.9.1	Allgemeines	368
21.9.2	Bemessung der Einzelabstützungen nach DIN 1052 neu (EC5)	368
21.9.3	Bemessung der Aussteifungsverbände für Fachwerk- und Biegeträger nach DIN 1052 neu (EC5)	370
21.9.4	Dachscheiben aus Holzwerkstoffen nach DIN 1052 neu (EC5)	371
21.9.5	Beispiele nach DIN 1052 neu (EC5)	371
<b>22</b>	<b>Verformungsberechnung von Holztragwerken</b>	<b>375</b>
22.1	Allgemeines nach DIN 1052 (1988)	375
22.2	Allgemeine Arbeitsgleichung für Holztragwerke nach DIN 1052 (1988)	375
22.3	Federarten nach DIN 1052 (1988)	379
22.4	Federsteifigkeiten nach DIN 1052 (1988)	379
22.4.1	Anschlußfedersteifigkeit $C_a$	379
22.4.2	Drehfedersteifigkeit $C_d$	382
22.5	Anschlußverschiebung $\Delta i$ bei Kontaktanschlüssen nach DIN 1052 (1988)	383
22.6	Verformungsberechnung nach DIN 1052 neu (EC5)	384
22.6.1	Arbeitsgleichung nach DIN 1052 neu (EC5)	384
22.6.2	Berechnung der Verschiebung von Verbindungen nach DIN 1052 neu (EC5)	384
22.6.3	Federsteifigkeiten nach DIN 1052 neu (EC5)	385

<b>Anhang – Bemessungshilfen (DIN 1052 neu)</b> . . . . .	<b>386</b>
<b>Normenverzeichnis</b> . . . . .	<b>392</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	<b>394</b>
<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	<b>405</b>