

Gerhard Werner · Karlheinz Zimmer

---

# Holzbau 2

Dach- und Hallentragwerke  
nach DIN 1052 (neu 2008)  
und Eurocode 5

Neu bearbeitet von KARLHEINZ ZIMMER und KARIN LISSNER

4., neu bearbeitete Auflage



Springer

# Inhalt

<b>Bezeichnungen und Abkürzungen</b> . . . . .	XVII
<b>12 Grundformen der Dächer</b> . . . . .	1
12.1 Allgemeines . . . . .	1
12.2 Dachformen . . . . .	2
12.3 Dachfenster . . . . .	4
12.4 Lichtbänder . . . . .	4
<b>13 Dachdeckungen</b> . . . . .	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 . . . . .	13
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> . . . . .	36
14.1 Einteilung der Lasten nach DIN 1052 (1988) . . . . .	36
14.2 Ständige Last (Einwirkung) für DIN 1052 neu (EC5) <sup>1</sup> . . . . .	38
14.2.1 Allgemeines . . . . .	38
14.2.2 Eigenlast (ständige Einwirkung) der Dachdeckung . . . . .	38
14.2.3 Eigenlast (ständige Einwirkung) der Bauteile . . . . .	43
14.3 Nutzlast für DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	47
14.3.1 Allgemeines . . . . .	47
14.3.2 Lotrechte Nutzlasten für Dächer . . . . .	47
14.3.3 Lotrechte Nutzlasten für Decken . . . . .	48
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

<sup>1</sup> DIN 1052 neu (EC5)  $\triangleq$  neue DIN 1052.

14.4	Schneelast für DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	49
14.4.1	Allgemeines . . . . .	49
14.4.2	Schneelastverteilung (symmetrisches Satteldach) . . . . .	50
14.5	Windlast für DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	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	Pultdach, 1- und 3stieliges Pfettendach . . . . .	71
15.2.3	Zweistieliges Pfettendach mit Kragsparren . . . . .	83
15.2.4	Berechnung eines einstielligen Pfettendaches nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	87
15.2.5	Berechnungsbeispiel für ein strebenloses Pfettendach nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	97
15.2.6	Berechnungsbeispiel für ein abgestrebtes Pfettendach nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	105
15.2.7	Zweistieliges Pfettendach mit Firstgelenk . . . . .	110
15.2.8	Zweistieliges Pfettendach mit tragender Firstpfette . . . . .	111
15.2.9	Vor- und Nachteile der Pfettendächer . . . . .	112
15.3	Sparren- und Kehlbalckendächer . . . . .	113
15.3.1	Systeme der Sparren- und Kehlbalckendächer . . . . .	113
15.3.2	Aussteifung der Sparren- und Kehlbalckendächer . . . . .	116
15.3.3	Konstruktion der Sparren- und Kehlbalckendächer . . . . .	116
15.3.4	Vor- und Nachteile der Sparren- und Kehlbalckendächer . . . . .	119
15.3.5	Berechnung eines Sparrendaches nach DIN 1052 (1988) . . . . .	119
15.3.6	Berechnung des verschieblichen Kehlbalckendaches nach DIN 1052 (1988) . . . . .	126
15.3.7	Berechnung des unverschieblichen Kehlbalckendaches nach DIN 1052 (1988) . . . . .	145
15.3.8	Berechnung eines Sparrendaches nach DIN1052 neu (EC5) . . . . .	159
15.4	Walme und Kehlen . . . . .	165
15.4.1	Walme . . . . .	165
15.4.2	Kehlen . . . . .	167

<b>16 Tragwerke von Skelettbauten, Holzrahmenbau, Blockhausbau (Holzbausysteme)</b> . . . . .	168
<b>17 Hallentragwerke</b> . . . . .	172
17.1 Allgemeines . . . . .	172
17.2 Tragsysteme . . . . .	173
17.3 Bindersysteme . . . . .	175
<b>18 Sparrenpfetten</b> . . . . .	178
18.1 Allgemeines . . . . .	178
18.2 Einfeldpfetten . . . . .	178
18.3 Durchlaufpfetten aus Vollholz . . . . .	179
18.4 Gelenkpfetten . . . . .	179
18.4.1 Allgemeines . . . . .	179
18.4.2 Gelenkabstände und Bemessungsgrundlagen . . . . .	180
18.4.3 Bemessung nach Durchbiegung . . . . .	184
18.4.4 Gelenkkonstruktion . . . . .	184
18.4.5 Berechnungsbeispiel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	186
18.4.6 Berechnung einer Gelenkpfette nach DIN 1052 neu (EC5) <sup>1</sup> . . . . .	189
18.5 Koppelpfetten . . . . .	193
18.5.1 Allgemeines . . . . .	193
18.5.2 Bemessung der Koppelpfetten . . . . .	194
18.5.3 Überkopplungslängen und Kopplungskräfte . . . . .	196
18.5.4 Berechnung der Verbindungsmittel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	198
18.5.5 Durchbiegung der Koppelpfetten . . . . .	199
18.5.6 Berechnungsbeispiel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	199
18.5.7 Berechnung einer Koppelpfette nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	203
<b>19 Brettschichtholzträger</b> . . . . .	208
19.1 Allgemeines . . . . .	208
19.2 Aufbau des Brettschichtholzträgers nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	211
19.3 Gerader Träger mit konstanter Höhe nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	214
19.4 Gekrümmter Träger mit konstanter Höhe nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	214
19.4.1 Allgemeines . . . . .	214
19.4.2 Einzelbrettkrümmung . . . . .	215
19.4.3 Biegespannung in gekrümmten Brettschichtholzträgern . . . . .	216
19.4.4 Querspannung in gekrümmten Brettschichtholzträgern . . . . .	218
19.4.5 Längsspannungen infolge N, Schubspannungen infolge V . . . . .	220
19.4.6 Zusammenfassung für gekrümmte Rechteckquerschnitte . . . . .	220

<sup>1</sup> DIN 1052 neu (EC5)  $\triangleq$  neue DIN 1052.

19.5	Träger mit veränderlicher Höhe nach DIN 1052 (1988) . . . . .	221
19.5.1	Allgemeines . . . . .	221
19.5.2	Sattel- und Pultdachträger mit gerader Unterkannte . . . . .	222
19.5.3	Satteldachträger mit geneigter Unterkannte . . . . .	229
19.5.4	Voutenträger . . . . .	246
19.6	Konstruktion der Trägersauflager nach DIN 1052 (1988) . . . . .	247
19.7	Durchbrüche in Brettschichtholzträgern nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	249
19.7.1	Allgemeines . . . . .	249
19.7.2	Unverstärkte Durchbrüche . . . . .	250
19.7.3	Verstärkte Durchbrüche . . . . .	252
19.8	Rahmenecken nach DIN 1052 . . . . .	254
19.8.1	Übliche Konstruktionen . . . . .	254
19.8.2	Gekrümmte Rahmenecken . . . . .	255
19.8.3	Rahmenecken mit Keilzinkenvollstoß . . . . .	255
19.8.4	Rahmenecken mit Dübelkreisen . . . . .	258
19.8.5	Berechnungsbeispiel 1 nach DIN 1052 (1988): Dreigelenkrahmen . . . . .	267
19.8.6	Berechnungsbeispiel 2 nach DIN 1052 (1988): Zweigelenkrahmen . . . . .	280
19.8.7	Berechnungsbeispiel 3 nach DIN 1052 (1988): Zweigelenkrahmen . . . . .	284
19.9	Bemessung von Brettschichtholzträgern nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	295
19.9.1	Aufbau des Brettschichtholzträgers . . . . .	295
19.9.2	Gerader Träger mit konstanter Höhe nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	296
19.9.3	Pultdachträger nach DIN 1052 neu (EC5), vgl. Abb. 19.14 . . . . .	296
19.9.4	Gekrümmte Träger und Satteldachträger nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	297
19.9.5	Beispiel: symmetrischer Satteldachträger nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	299
19.9.6	Beispiel: Satteldachträger mit gekrümmten Untergurt nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	303
<b>20</b>	<b>Fachwerkträger . . . . .</b>	<b>308</b>
20.1	Allgemeines . . . . .	308
20.2	Fachwerksysteme . . . . .	308
20.3	Konstruktion von Fachwerkträgern . . . . .	310
20.3.1	Knotenausbildung . . . . .	310
20.3.2	Stabdübel-, Dübel- und Versatzanschlüsse . . . . .	311
20.3.3	Stahlblech-Holz-Stabdübelverbindungen . . . . .	311
20.3.4	Sonderbauweisen . . . . .	312
20.3.5	Großfachwerke mit Gelenkbolzenverbindungen . . . . .	314

20.4	Berechnung von Fachwerkträgern nach DIN 1052 (1988) . . . . .	314
20.4.1	Lastverteilung . . . . .	314
20.4.2	Vereinfachungen und Besonderheiten . . . . .	316
20.4.3	Stand sicherheitsnachweise . . . . .	316
20.4.4	Durchbiegungsnachweis . . . . .	317
20.4.5	Beispiel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	319
20.5	Berechnung von Fachwerkträgern nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	326
20.5.1	Ausführliche Berechnung nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	326
20.5.2	Vereinfachter Nachweis nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	327
20.5.3	Zur Bemessung der Stäbe nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	327
<b>21</b>	<b>Wind- und Aussteifungsverbände . . . . .</b>	<b>329</b>
21.1	Allgemeines . . . . .	329
21.2	Dachverbände    Giebelwänden . . . . .	330
21.3	Dachverbände    Längswänden . . . . .	331
21.4	Wandverbände . . . . .	332
21.5	Berechnung horizontaler Aussteifungsverbände nach DIN 1052 (1988) . . . . .	332
21.5.1	Allgemeine Grundlagen . . . . .	332
21.5.2	Bemessung der Einzelabstützungen . . . . .	334
21.5.3	Aussteifungsverbände für Fachwerkträger . . . . .	335
21.5.4	Aussteifungsverbände für Biegeträger . . . . .	335
21.5.5	Zusammenwirken von WV und AV . . . . .	337
21.5.6	Verformungsberechnung der Verbände . . . . .	341
21.5.7	Dachscheiben aus Flachpressplatten . . . . .	346
21.6	Dachverbände mit abgeknickten Gurten . . . . .	354
21.6.1	Allgemeines . . . . .	354
21.6.2	Verbände zwischen biegesteifen Bindersystemen . . . . .	355
21.6.3	Verbände zwischen symmetrischen Dreigelenkstabzügen oder Dreieckfachwerken . . . . .	357
21.7	Berechnung der vertikalen Verbände nach DIN 1052 (1988) . . . . .	360
21.8	Berechnungsbeispiel nach DIN 1052 (1988) . . . . .	361
21.8.1	System und Lastannahmen . . . . .	361
21.8.2	Bemessung des Dachbinders . . . . .	362
21.8.3	Berechnung der Wind- und Seitenlasten . . . . .	362
21.8.4	Bemessung der Koppelpfetten . . . . .	364
21.8.5	Bemessung der Gelenkpfeifen . . . . .	366
21.8.6	Bemessung der Diagonalen Pos. 9 . . . . .	368
21.8.7	Längswandverband . . . . .	370
21.9	Verbände nach DIN 1052 neu (EC5) <sup>1</sup> . . . . .	371
21.9.1	Allgemeines . . . . .	371
21.9.2	Bemessung der Einzelabstützungen nach DIN 1052 neu (EC5) . . . . .	371

<sup>1</sup> DIN 1052 neu (EC5)  $\triangleq$  neue DIN 1052.

21.9.3	Bemessung der Aussteifungsverbände für Fachwerk- und Biegeträger nach DIN 1052 neu (EC5)	373
21.9.4	Dachscheiben aus Holzwerkstoffen nach DIN 1052 neu (EC5)	374
21.9.5	Beispiele nach DIN 1052 neu (EC5)	374
<b>22</b>	<b>Verformungsberechnung von Holztragwerken</b>	<b>378</b>
22.1	Allgemeines nach DIN 1052 (1988)	378
22.2	Allgemeine Arbeitsgleichung für Holztragwerke nach DIN 1052 (1988)	378
22.3	Federarten nach DIN 1052 (1988)	382
22.4	Federsteifigkeiten nach DIN 1052 (1988)	382
22.4.1	Anschlussfedersteifigkeit $C_a$	382
22.4.2	Drehfedersteifigkeit $C_d$	385
22.5	Anschlussverschiebung $\Delta i$ bei Kontaktanschlüssen nach DIN 1052 (1988)	386
22.6	Verformungsberechnung nach DIN 1052 neu (EC5)	387
22.6.1	Arbeitsgleichung nach DIN 1052 neu (EC5)	387
22.6.2	Berechnung der Verschiebung von Verbindungen nach DIN 1052 neu (EC5)	387
22.6.3	Federsteifigkeiten nach DIN 1052 neu (EC5)	388
	<b>Anhang – Bemessungshilfen (DIN 1052 neu)</b>	<b>394</b>
	<b>Normenverzeichnis</b>	<b>400</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>402</b>
	<b>Sachverzeichnis</b>	<b>413</b>