

François Colling

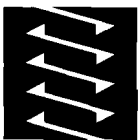
Holzbau

Grundlagen, Bemessungshilfen

2., überarbeitete Auflage

Mit 223 Abbildungen und 129 Tabellen

STUDIUM



VIEWEG+
TEUBNER

Inhaltsverzeichnis

VORWORT	VII
----------------------	-----

WICHTIGE FORMELZEICHEN	XVII
-------------------------------------	------

1 ALLGEMEINES	1
----------------------------	---

1.1 Holzbau und Umwelt	1
1.2 Leistungsfähigkeit von Holztragwerken.....	2
1.3 Normen, Vorschriften, Zulassungen.....	4
1.4 Kennzeichnungspflicht.....	5
1.5 Literatur.....	6

2 BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	7
--------------------------------------	---

2.1 Technologie des Holzes	7
2.1.1 Struktur und Wuchseigenschaften.....	7
2.1.2 Physikalische Eigenschaften	8
2.1.3 Elastomechanische Eigenschaften.....	11
2.1.4 Holzsortierung.....	12
2.2 Nadelschnittholz („traditionelles“ Vollholz).....	13
2.3 Konstruktionsvollholz (KVH).....	15
2.4 Brettschichtholz.....	15
2.4.1 Herstellung.....	16
2.4.2 Vorteile gegenüber Vollholz.....	18
2.5 Duo- und Triobalken	20
2.6 Holzwerkstoffe	21
2.6.1 Holzwerkstoffklassen, Anwendungsbereiche	21
2.6.2 Massivholzplatten (Mehrschichtplatten).....	23
2.6.3 Bau-Furniersperrholz	23
2.6.4 Holzspanplatten (Flachpressplatten) nach DIN 68763.....	24
2.6.5 Holzfaserplatten	25
2.6.6 Neue Holzwerkstoffe	25
2.7 Beispiele.....	27

3	GRUNDLAGEN DER BEMESSUNG	29
3.1	Beanspruchbarkeiten (Baustoffeigenschaften)	29
3.1.1	Baustoffeigenschaften	29
3.1.2	Nutzungsklassen	30
3.1.3	Einfluss der Lasteinwirkungsdauer und der Umgebungsbedingungen (k_{mod} , k_{def})	30
3.1.4	Teilsicherheitsbeiwerte γ_M	30
3.1.5	Bemessungswerte der Baustoffeigenschaften	30
3.2	Beanspruchungen (Einwirkungen, Kombinationen)	31
3.2.1	Einwirkungen (Lastannahmen)	31
3.2.2	Charakteristische Einwirkungen G_k , Q_k	32
3.2.3	Bemessungswerte der Einwirkungen	32
3.2.4	Bemessungswerte der Beanspruchungen, Kombinationsbeiwerte	33
3.2.5	Klassen der Lasteinwirkungsdauer	34
3.3	Maßgebende Lastkombinationen	35
3.3.1	Nachweise der Tragfähigkeit	35
3.3.2	Nachweise der Gebrauchstauglichkeit (Durchbiegungsnachweise)	37
3.4	Beispiele	38
4	TRAGFÄHIGKEITSNACHWEISE FÜR QUERSCHNITTE	40
4.1	Zug in Faserrichtung	40
4.2	Druck in Faserrichtung (ohne Knicken)	41
4.3	Schub infolge Querkraft	41
4.3.1	Schub bei einachsiger Biegung	41
4.3.2	Schub bei schiefer Biegung (zweiachsige Biegung)	42
4.3.3	Nachweis mit reduzierter Querkraft	43
4.4	Biegung	44
4.4.1	Einachsige Biegung	44
4.4.2	Schiefe Biegung (zweiachsige Biegung)	46
4.5	Zug und Biegung	48
4.6	Druck und Biegung	49
4.7	Ausklinkungen	50
4.7.1	Nicht verstärkte Ausklinkungen	50
4.7.2	Verstärkte Ausklinkungen	53
4.8	Beispiele	56
5	GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT	58
5.1	Berechnung von Verformungen	59
5.1.1	Elastische Anfangsverformung w_{inst}	59
5.1.2	Kriechverformung w_{kriech}	59
5.1.3	Endverformung w_{fin}	60
5.1.4	Verformungen bei mehreren Lasten	56
5.2	Grenzwerte der Durchbiegungen, Nachweise	60
5.2.1	Nachweise gegen Schäden an Bauteilen	61
5.2.2	Nachweis gegen optische Beeinträchtigung	62

5.2.3	Nachweis gegen Unbehagen (Schwingungen)	62
5.3	Nachweise und Dimensionierung bei Einfeldträgern	63
5.3.1	Einachsige Biegung	63
5.3.2	Schiefe Biegung (zweiachsige Biegung)	67
5.4	Nachweise und Dimensionierung bei Durchlaufträgern	67
5.4.1	Einachsige Biegung	67
5.4.2	Schiefe Biegung (zweiachsige Biegung)	71
5.5	Beispiele	72
6	STABILITÄTSNACHWEISE	75
6.1	Druckstäbe mit Knickgefahr	75
6.2	Biegeträger mit Kippgefahr	77
6.3	Knicken und Kippen	82
6.4	Zug und Kippen	83
6.5	Beispiele	84
7	NACHWEIS VON BAUTEILEN IM ANSCHLUSSBEREICH	87
7.1	Querschnittsschwächungen	87
7.2	Zuganschlüsse	91
7.3	Druckanschlüsse	93
7.4	Biegeträger	93
7.5	Ausmittige Anschlüsse	94
7.6	Beispiele	95
8	AUFLAGERUNGEN, KONTAKTANSCHLÜSSE	98
8.1	Druck rechtwinklig zur Faser	98
8.2	Druck unter einem Winkel zur Faser	102
8.3	Knaggenanschlüsse	104
8.4	Sparrenauflager	105
8.5	Versätze	106
8.5.1	Versatzformen	106
8.5.2	Einfluss auf die Tragfähigkeit	107
8.5.3	Kraftübertragung und Nachweise	109
8.5.4	Exzentrizitäten	113
8.6	Beispiele	115
9	LEIM-/KLEBEVERBINDUNGEN	121
9.1	Allgemeines	121
9.2	Nachweis der Eignung zum Kleben	121

10 MECHANISCHE VERBINDUNGEN, GRUNDLAGEN	123
10.1 Trag- und Verformungsverhalten	123
10.2 Mechanische Verbindungen	124
10.3 Zusammenwirken von nachgiebigen Verbindungsmitteln	124
10.4 Konstruktive Ausbildung	125
10.5 Mindestabstände	126
10.6 Anschlussbilder	128
10.6.1 Zugstöße	128
10.6.2 Schräganschlüsse	128
10.6.3 Queranschlüsse	129
10.7 Spaltgefahr bei hintereinander liegenden Verbindungsmitteln	129
10.7.1 Kraft parallel zur Faserrichtung	129
10.7.2 Kraft rechtwinklig zur Faserrichtung	132
10.7.3 Kraft schräg zur Faserrichtung	133
10.8 Anordnung der Verbindungsmittel	133
10.9 Beispiele	134
11 TRAGVERHALTEN STIFFFÖRMIGER VERBINDUNGSMITTEL	136
11.1 Grundlagen	136
11.2 Einschnittige Verbindungen	137
11.2.1 Einschnittige Holz-Holz und Holz-Holzwerkstoff-Verbindungen	137
11.2.2 Einschnittige Stahlblech-Holz-Verbindungen	139
11.3 Zweischnittige Verbindungen	141
11.3.1 Zweischnittige Holz-Holz und Holz-Holzwerkstoff-Verbindungen	141
11.3.2 Zweischnittige Stahlblech-Holz-Verbindungen	143
11.4 Mehrschnittige Verbindungen	146
11.4.1 Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	146
11.4.2 Stahlblech-Holz-Verbindungen	148
11.5 Beispiele	149
12 STABDÜBEL- UND BOLZENVERBINDUNGEN	154
12.1 Allgemeines	154
12.1.1 Stabdübel	154
12.1.2 Bolzen	154
12.1.3 Passbolzen	155
12.2 Berechnung der charakteristischen Tragfähigkeiten	155
12.3 Wahl eines geeigneten Stiftdurchmessers	156
12.4 Holz-Holz-Verbindungen	157
12.5 Stahlblech-Holz-Verbindungen	158
12.6 Anzahl der Verbindungsmittel	159
12.7 Anordnung der Verbindungsmittel (Mindestabstände)	160
12.8 Beispiele	161

13 NAGELVERBINDUNGEN	165
13.1 Allgemeines.....	165
13.2 Holz-Holz-Verbindungen (Abscheren)	166
13.2.1 Mindestholzdicken	166
13.2.2 Mindesteinschlagtiefen	167
13.2.3 Charakteristische Tragfähigkeit	167
13.2.4 Rechnung mit Tabellenwerten	169
13.2.5 Anzahl der Verbindungsmittel	169
13.2.6 Anordnung der Verbindungsmittel (Mindestabstände).....	170
13.3 Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen (Abscheren)	172
13.4 Stahlblech-Holz-Verbindungen (Abscheren)	173
13.5 Beanspruchung auf Herausziehen	174
13.6 Kombinierte Beanspruchung	176
13.7 Beispiele.....	177
14 DÜBEL BESONDERER BAUART	183
14.1 Allgemeines.....	183
14.2 Dübeltypen.....	183
14.2.1 Typ A1 und B1 (Appel-Dübel)	184
14.2.2 Typ C1 und C2 (Bulldog-Dübel)	185
14.2.3 Typ C10 und C11 (Geka-Dübel).....	186
14.3 Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit.....	187
14.3.1 Charakteristische Tragfähigkeit	187
14.3.2 Einfluss der Holzdicke	188
14.3.3 Einfluss der Rohdichte	188
14.3.4 Winkel Kraft/Faser.....	188
14.3.5 Abstand zum beanspruchten Hirnholz	189
14.3.6 Bemessungswerte der Tragfähigkeit	189
14.3.7 Berechnung mit Tabellenwerten	189
14.4 Anzahl der Verbindungseinheiten.....	190
14.5 Anordnung der Verbindungseinheiten (Mindestabstände).....	190
14.6 Beispiele.....	192
15 WEITERE VERBINDUNGEN	195
15.1 Allgemeines.....	195
15.2 Stahlblech – Formteile	195
15.2.1 Winkelverbinder.....	195
15.2.2 Balkenschuhe	196
15.2.3 Sparrenpfettenanker	197
15.2.4 Zugverankerung von Wandscheiben.....	197
15.3 Knotenverbindungen	198
15.3.1 Nagelplatten	198
15.3.2 Nagelverbindung System Greim	199
15.3.3 Paslode-Stahlblech-Holz-Nagelverbindung	199
15.3.4 Multi-Krallen-Dübel	200

15.3.5	BSB-Knotenverbindung.....	201
15.3.6	BVD-Anker.....	201
15.4	Balkenanschlüsse.....	202
15.4.1	JANEBO-Hakenplatten.....	202
15.4.2	BOZETT Balken-Z-Profil.....	203
15.4.3	GH-Integralverbinder.....	204
15.4.4	BMF-Balkenträger.....	204
15.4.5	JANE-TU-Einhängeträger.....	205
15.4.6	Merk-NHT-Verbinder.....	205
15.5	Stützenfüße.....	206
16	HAUSDÄCHER.....	207
16.1	Allgemeines.....	207
16.1.1	Dachformen.....	207
16.1.2	Dachhaut.....	207
16.1.3	Dachsysteme.....	208
16.2	Pfettendächer.....	209
16.2.1	Teile eines Pfettendaches.....	209
16.2.2	Einfluss der konstruktiven Ausbildung.....	210
16.2.3	Bemessung.....	214
16.3	Sparrendächer.....	216
16.3.1	Teile eines Sparrendaches.....	216
16.3.2	Symmetrisches Sparrendach.....	217
16.3.3	Symmetrisches Kehl balkendach.....	217
16.4	Aussteifung von Dächern.....	219
16.4.1	Allgemeines.....	219
16.4.2	Windrispen aus Holz.....	219
16.4.3	Windrispenbänder aus Stahl.....	220
16.4.4	Dachscheiben aus Holzwerkstoffplatten.....	221
16.5	Beispiel.....	222
17	KOPPELPFETTEN.....	223
17.1	Allgemeines.....	223
17.2	Wirkungsweise.....	225
17.3	Nachweise bei einachsiger Biegung.....	226
17.3.1	Biegespannung.....	226
17.3.2	Schubspannung.....	227
17.3.3	Durchbiegungen.....	227
17.3.4	Überkopplung.....	228
17.4	Nachweise bei schiefer Biegung.....	230
17.5	Beispiel.....	232

18 GEKRÜMMTE TRÄGER, PULT- UND SATTELDACHTRÄGER	233
18.1 Allgemeines.....	233
18.1.1 Besonderheiten.....	233
18.1.2 Trägertypen, Trägergeometrie.....	235
18.2 Stelle der größten Biegespannung.....	236
18.3 Größte Biegespannung im Feld.....	238
18.4 Spannungskombination am angeschnittenen Rand.....	240
18.5 Kippnachweise.....	242
18.6 Biegespannung im Firstquerschnitt.....	244
18.7 Querkzugspannung im Firstquerschnitt.....	247
18.8 Querkzugverstärkung.....	250
18.8.1 Konstruktive Verstärkung.....	250
18.8.2 Vollständige Aufnahme der Querkzugkräfte.....	252
18.8.3 Praktische Bemessung.....	254
18.9 Durchbiegung.....	254
18.10 Horizontale Auflagerverschiebung.....	257
18.11 Beispiele.....	258
19 MEHRTEILIGE DRUCKSTÄBE, RAHMENSTÄBE	259
19.1 Allgemeines.....	259
19.2 Zweiteilige Rahmenstäbe.....	260
19.2.1 Knicken um die z-Achse.....	260
19.2.2 Knicken um die y-Achse.....	261
19.2.3 Nachweis der Querverbindung und der Verbindungsmittel.....	262
19.3 Beispiel.....	264
HoB.Ex: BEMESSUNGSHILFEN AUF EXCEL-BASIS	265
ANHANG: BEMESSUNGSTABELLEN	270
SACHWORTVERZEICHNIS	311