

Inhalt

1 Allgemeine Grundlagen

1.1 Berechnung von Stablängen 1

1.2 Zeichnerische Lösungen 2

1.3 Berechnung ebener Flächen 3

1.4 Statische Werte 7

1.5 Kurzbezeichnungen für Baustoffe und Konstruktionsteile 10

1.6 Kurzbezeichnungen und Symbole für Holzverbindungsmitel 11

2 Holz als Baustoff

2.1 Aufbau des Holzes 12

2.1.1 Mikroskopischer Bau des Holzes 12

2.1.1.1 Der Bau der Zelle 12

2.1.1.2 Zellarten und ihre Funktionen 12

2.1.1.3 Gewebesysteme 14

2.1.2 Makroskopischer Bau des Holzes 15

2.1.3 Chemischer Aufbau des Holzes 17

2.2 Wachstum des Holzes 17

2.2.1 Die Jahrringbildung 17

2.2.2 Wuchseigenschaften 18

2.2.2.1 Abweichungen im Wuchs 18

2.2.2.2 Abweichungen durch klimatische Einflüsse 19

2.2.2.3 Abweichungen durch Beschädigungen von Mensch und Tier 20

2.3 Das Bauholz 20

2.3.1 Bauholzarten 20

2.3.1.1 Nadelhölzer 21

2.3.1.2 Laubhölzer 22

2.3.2 Bauschnittholz 23

2.3.3 Baurundholz 28

2.3.4 Abmessungen der Bauhölzer 30

2.4 Physikalische Eigenschaften von Holz im Bauwesen 32

2.4.1 Rohdichte 32

2.4.2 Holzfeuchtigkeit 32

2.4.3 Quellen und Schwinden 34

2.4.4 Thermisches Verhalten 36

2.4.4.1 Die Wärmeausdehnung 36

2.4.4.2 Die Wärmeleitfähigkeit 37

2.4.5 Akustische Eigenschaften 37

2.4.5.1 Zweischalige Wände 37

2.4.5.2 Holzbalkendecken 37

2.4.6 Brandverhalten	38
2.5 Mechanische Eigenschaften	39
2.5.1 Elastizität	39
2.5.2 Festigkeiten	40
2.5.2.1 Zugfestigkeit	40
2.5.2.2 Druckfestigkeit	41
2.5.2.3 Biegefestigkeit	42
2.5.2.4 Scher- und Schubfestigkeit	42
2.5.3 Kriechen	43
2.5.4 Härte	44
2.5.5 Dauerhaftigkeit	45
 3 Holzwerkstoffe	
3.1 Sperrholz	46
3.1.1 Sperrholz für allgemeine Zwecke (nach DIN 68705 Teil 2)	46
3.1.2 Furniersperrholz (nach DIN 68705 Teil 3 und 5)	46
3.1.2.1 Bau-Furniersperrholz nach DIN 68705 Teil 3	47
3.1.2.2 Bau-Furniersperrholz aus Buche nach DIN 68705 Teil 5	48
3.1.3 Bau-Stabsperrholz, Bau-Stäbchensperrholz (nach DIN 68705 Teil 4)	49
3.2 Holzspanplatten	50
3.2.1 Flachpreßplatten (nach DIN 68763)	50
3.2.2 Strangpreßplatten (nach DIN 68764 Teil 1 und 2)	52
3.3 Harte und mittelharte Holzfaserplatten (nach DIN 68754)	53
 4 Holzschutz	
4.1 Holzgefährdungen	54
4.1.1 Gefährdung durch Insektenbefall	54
4.1.2 Gefährdung durch Pilzbefall	54
4.1.2.1 Holzfärbende Pilze	55
4.1.2.2 Holzzerstörende Pilze	55
4.1.3 Gefährdung durch Klimaeinwirkungen	55
4.2 Baulicher Holzschutz	56
4.2.1 Allgemeines	56
4.2.2 Schutz gegen Niederschläge	56
4.2.3 Tauwasserschutz	58
4.2.4 Schutz in Feuchträumen	60
4.2.5 Schutz gegen Feuchteübertragung aus angrenzenden Baustoffe	60
4.3 Chemischer Holzschutz	61
4.3.1 Allgemeines	61
4.3.2 Holzschutzmittel	61

4.3.2.1 Holzschutzmittel - Gruppen	61
4.3.2.2 Eigenschaften der Holzschutzmittel	61
4.3.2.3 Schutzklassen	62
4.3.3 Anwendungsverfahren	64
4.3.3.1 Vorbemerkung	64
4.3.3.2 Handwerkliche Verfahren	64
4.3.3.3 Großtechnische Verfahren	65
4.3.3.4 Durchgasungs - Verfahren	65
4.3.3.5 Heißluft - Verfahren	65
4.4 Bekämpfende bauliche und chemische Schutzmaßnahmen	66
4.4.1 Bekämpfung von Pilzbefall (Schwammsschäden)	66
4.4.2 Bekämpfung von Insektenbefall	66
4.4.3 Bekämpfung von Schimmelpilzen	66
 5 Zulässige Beanspruchungen	
5.1 Bestimmungen in DIN 1052 für Voll-, Brettschicht- und Kreuzlagenholz	67
5.1.1 Zulässige Spannungen	67
5.1.2 Zulässige Druckspannungen bei Kraftrichtung schräg zur Faserrichtung ...	67
5.1.3 Spannungserhöhungen	71
5.1.4 Spannungsermäßigung	71
5.2 Bestimmungen in DIN 1052 für Holzwerkstoffe	72
5.2.1 Zulässige Spannungen	72
5.2.2 Spannungserhöhungen	73
5.2.3 Spannungsermäßigungen	73
5.3 Bestimmungen in DIN 1052 für andere Baustoffe	73
 6 Belastungsannahmen	
6.1 Einteilung der Lasten	74
6.2 Ermittlung der Lasten	74
6.2.1 Ständige Last	74
6.2.2 Verkehrslast	74
6.2.3 Schneelast	74
6.2.4 Windlast	75
6.3 Lastfälle	75
 7 Der Zugstab	
7.1 Mindestquerschnitt	76
7.2 Querschnittsschwächungen	76
7.3 Mittiger Zug	78
7.4 Ausmittiger Zug	80

8 Der Druckstab

8.1 Gegenüberstellung: Stabilitätstheorie – Spannungstheorie II. Ordnung	83
8.2 Grundlagen der Stabilitätstheorie	84
8.3 Knickzahlen	85
8.4 Knicklängen	94
8.5 Zulässiger Schlankheitsgrad nach DIN 1052	98
8.6 Mindestquerschnitte und Querschnittsschwächungen	98
8.7 Einteilige Druckstäbe	98
8.7.1 Schlankheitsgrad	98
8.7.2 Mittiger Druck	99
8.7.2.1 Knicknachweis	99
8.7.2.2 Gewöhnlicher Spannungsnachweis	99
8.7.3 Ausmittiger Druck (Druck + Biegung)	102
8.8 Druckstäbe ohne Spreizung	114
8.8.1 Berechnung des wirksamen Flächenmomentes 2. Grades	119
8.8.2 Schlankheitsgrad	125
8.8.3 Bemessung der Verbindungsmittel	125
8.8.4 Mittiger Druck	126
8.8.5 Ausmittiger Druck (Druck + Biegung)	131
8.9 Druckstäbe mit Spreizung	134
8.9.1 Schlankheitsgrad	135
8.9.2 Bemessung der Verbindungsmittel	136
8.9.3 Bauliche Ausbildung	138
8.9.4 Mittiger Druck	139
8.9.5 Ausmittiger Druck	142

9 Gerade einachsrig beanspruchte Biegeträger

9.1 Grundlagen	144
9.1.1 Allgemeines	144
9.1.2 Stützweiten	144
9.1.3 Auflagerkräfte	145
9.1.4 Lasteintragungsbreiten	145
9.1.5 Mindestquerschnitt und Querschnittsschwächung	146
9.2 Der einteilige Rechteckquerschnitt aus Voll- bzw. Brettschichtholz	147
9.2.1 Voraussetzung der technischen Biegetheorie	147
9.2.2 Biegespannung	147
9.2.3 Schubspannung	149
9.2.4 Torsionsspannung	152
9.2.5 Trägerauflager, Ausklinkungen und Durchbrüche bei Biegeträgern	154
9.2.5.1 Trägerauflager	154

9.2.5.2 Ausklinkungen	155
9.2.5.3 Durchbrüche bei Biegeträgern aus Brettschichtholz	159
9.2.6 Durchbiegung	163
9.2.6.1 Elastizitäts- und Schubmoduln	163
9.2.6.2 Zulässige Durchbiegungen nach DIN 1052	164
9.2.6.3 Berechnung der Durchbiegung	164
9.2.6.4 Überhöhung von Trägern	171
9.2.7 Kippen	173
9.2.7.1 Allgemeines	173
9.2.7.2 Vereinfachter Kippnachweis nach DIN 1052 Abschn. 8.6.1	173
9.2.7.3 Genauer Kippnachweis	173
9.2.8 Tragfähigkeit für Einfeldbalken	176
9.3 Zusammengesetzte Balken mit durchgehenden Stegen	177
9.3.1 Der verleimte Träger	177
9.3.1.1 Allgemeines	177
9.3.1.2 Biegespannung	177
9.3.1.3 Schubspannung	179
9.3.1.4 Durchbiegung	179
9.3.1.5 Kippen	180
9.3.1.6 Zahlenbeispiele	183
9.3.1.7 Tragfähigkeit von verleimten I-Balken bei Einfeldträgern mit $q = \text{const.}$	186
9.3.2 Verdübelte und genagelte Träger	187
9.3.2.1 Allgemeines	187
9.3.2.2 Biegespannung	187
9.3.2.3 Schubspannung	190
9.3.2.4 Berechnung der Verbindungsmittel	191
9.3.2.5 Hohlkastenträger bei Torsionsbeanspruchung	192
9.3.2.6 Durchbiegung	194
9.3.2.7 Zahlenbeispiele	194
9.3.3 Zusammengesetzte Holz - Stahl - Träger	199
9.3.3.1 Allgemeines	199
9.3.3.2 Lastverteilung auf Holz- und Stahlteile	199
9.3.3.3 Verbindung des Holz - Stahl - Querschnittes	200
9.3.3.4 Zahlenbeispiel	203
9.4 Der Vollwandträger	204
9.4.1 Vollwandträger mit Bretterstegen	204
9.4.1.1 Der verbretterte I-Träger	205
9.4.1.2 Der Hohlträger	209
9.4.2 Vollwandträger mit Plattenstegen	210
9.4.2.1 Der geleimte Vollwandträger mit Plattenstegen	211
9.4.2.2 Der genagelte Vollwandträger mit Plattenstegen	212

9.5 Der Kopfbandbalken	213
9.5.1 Das Näherungsverfahren	213
9.5.2 Berechnung als Rahmentragwerk	216
10 Gerade auf Doppelbiegung beanspruchte Biegeträger	
10.1 Die Belastungskomponenten q_z und q_y	217
10.1.1 Lotrecht stehende Mittelpfetten abgestrebter Pfettendächer	217
10.1.2 Sparrenpfetten geneigter Dächer	217
10.2 Spannungsnachweis	218
10.3 Durchbiegung	218
11 Brettschichtträger mit geneigten Rändern	
11.1 Herstellung des Brettschichtholzes	223
11.1.1 Abmessungen der Brettschichtbauteile	223
11.1.1.1 Lamellendicke	223
11.1.1.2 Grenzabmessungen der Brettschichtbauteile	223
11.1.2 Aufbau von Brettschichtholz	223
11.1.2.1 Maßgebende Güteklasse	223
11.1.2.2 Längsstöße der Einzelbretter	224
11.1.2.3 Anschnitte von Bauteilen aus Brettschichtholz	224
11.1.2.4 Gekrümmte Bauteile aus Brettschichtholz	225
11.2 Spannungskombination bei Brettschichtträgern mit geneigten Rändern	225
11.3 Brettschichtträger mit veränderlicher Höhe und geraden Kanten	226
11.3.1 Bestimmung des für die Biegespannung maßgebenden Querschnitts	226
11.3.2 Spannungsnachweis	226
11.3.2.1 Spannungsnachweis im maßgebenden Querschnitt $x = x_0$	226
11.3.2.2 Spannungsnachweis im Firstquerschnitt	227
11.3.2.3 Spannungsnachweis am Auflager A bzw. B	227
11.3.3 Durchbiegung	227
11.3.4 Kippen	227
11.3.5 Zahlenbeispiel	228
11.4 Satteldachträger mit konstanter Höhe und gekrümmtem Untergurt	230
11.4.1 Geometrie des Satteldachträgers	230
11.4.2 Spannungsnachweis	230
11.4.2.1 Spannungsnachweis am Rundungsbeginn	230
11.4.2.2 Spannungsnachweis im Firstquerschnitt	230
11.4.2.3 Spannungsnachweis am Auflager A bzw. B	231
11.4.3 Durchbiegung	231
11.4.4 Horizontale Lagerverschiebung v	232
11.4.5 Kippen	232

11.5 Der gekrümmte Träger mit konstanter Trägerhöhe	232
11.5.1 Geometrie des Trägers	232
11.5.2 Spannungsnachweis	233
11.5.3 Durchbiegung	233
11.5.4 Horizontale Lagerverschiebung v	233
11.5.5 Kippen	233
11.6 Der Satteldachträger mit veränderlicher Höhe	233
11.6.1 Geometrie des Trägers	233
11.6.2 Spannungsnachweis	234
11.6.2.1 Spannungsnachweis im maßgebenden Querschnitt $x = x_0$	234
11.6.2.2 Spannungsnachweis im Firstquerschnitt	234
11.6.2.3 Spannungsnachweis am Auflager A bzw. B	234
11.6.3 Durchbiegung	234
11.6.4 Horizontale Lagerverschiebung v	235
11.6.5 Kippen	235
11.6.6 Zahlenbeispiel	235

Anhang

DIN - Normen im Holzbau	238
Literaturverzeichnis	240
Stichwortverzeichnis	242