

Inhaltsverzeichnis

1 Rohstoff Holz

- 1.1 Bedeutung der Forst- und Holzwirtschaft 14**
 - 1.1.1 Forstwirtschaft der Welt 14
 - 1.1.2 Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland 14
 - 1.1.2.1 Forstwirtschaft 14
 - 1.1.2.2 Holzwirtschaft 16
- 1.2 Aufbau des Holzes 19**
 - 1.2.1 Biologie 19
 - 1.2.2 Mikroskopie des Holzes 19
 - 1.2.3 Makroskopie des Holzes 22
 - 1.2.4 Begriffe zum anatomischen Aufbau nach EN 844-7 24
 - 1.2.5 Chemische Zusammensetzung des Holzes 25
- 1.3 Eigenschaften des Holzes 26**
 - 1.3.1 Dichte des Holzes 26
 - 1.3.2 Härte des Holzes 27
 - 1.3.3 Elastizität des Holzes 28
 - 1.3.4 Festigkeit des Holzes 29
 - 1.3.4.1 Zugfestigkeit 29
 - 1.3.4.2 Druckfestigkeit 30
 - 1.3.4.3 Biegefestigkeit 31
 - 1.3.4.4 Knickfestigkeit 32
 - 1.3.4.5 Scherfestigkeit 32
 - 1.3.5 Verhalten des Holzes gegenüber dem Schall 32
 - 1.3.6 Verhalten des Holzes gegenüber Temperatureinflüssen 33
- 1.4 Holzarten 34**
 - 1.4.1 Welches Holz für welchen Zweck? 34
 - 1.4.2 Kurzzeichen und Namen wichtiger Handelshölzer nach DIN 4076 und EN 13556 41

- 1.4.3 Eigenschaften der wichtigsten Hölzer 46
- 1.4.4 Holzarten mit potentiell gesundheitsschädigenden Inhaltsstoffen 52
- 1.4.5 Ersatzhölzer 54
- 1.4.6 Holzarten nach ausgewählten Eigenschaften geordnet 56
 - 1.4.6.1 Hölzer mit auffallender Färbung 56
 - 1.4.6.2 Hölzer mit außergewöhnlichem Gewicht 57
 - 1.4.6.3 Hölzer mit anderen besonderen Eigenschaften 57
- 1.4.7 Irreführende Benennungen einiger Holzarten 58
- 1.4.8 Gefährdete Holzarten 61
- 1.5 Abweichungen von der Normalform des Holzes 61**
 - 1.5.1 Abweichungen in der Stammform 63
 - 1.5.2 Abweichungen in der Struktur 64
 - 1.5.3 Farbabweichungen 65
 - 1.5.4 Sonstige Abweichungen 66
 - 1.5.5 Astigkeit 67
- 1.6 Holzschädlinge 68**
 - 1.6.1 Die wichtigsten holzzerstörenden Pilze 70
 - 1.6.2 Die wichtigsten holzzerstörenden Insekten 72

2 Rundholz

- 2.1 Vermessung von Rundholz 78**
 - 2.1.1 Vermessung nach § 4 HKIV 78
 - 2.1.2 Vermessung nach Europäischen Normen 79
 - 2.1.2.1 Begriffsdefinitionen nach EN 79
 - 2.1.2.2 Grundsätzliches 80
 - 2.1.2.3 Anhang A 80
 - 2.1.2.4 Anhang B 81

2.1.3	Vermessung nach RVR 81	2.4	Gewichts- und Verladetabellen europäischer Holzarten 106
2.1.3.1	Grundsätzliches 81	2.5	Umrechnungszahlen 107
2.1.3.2	Werksvermessung von Stammholz 82	2.5.1	Rm – Fm 107
2.1.3.3	Manuelle Vermessung von Rundholz 82	2.5.2	Stück – Fm o.R. 107
2.2	Dimensionssortierung von Rundholz 83	2.5.3	Gewicht-Fest-/Raummaß 108
2.2.1	Dimensionssortierung nach HKS 83	2.6	Sortierung von Exoten-Rundholz 109
2.2.2	Dimensionssortierung nach EN 1315 83		
2.2.3	Dimensionssortierung nach RVR 84		
2.3	Gütesortierung von Rundholz 84		
2.3.1	Gütesortierung nach HKS 84	3.1	Rundholzeinteilung 115
2.3.2	Gütesortierung nach Europäischen Normen 91	3.1.1	Grundsätze der Stammeinteilung 115
2.3.2.1	Begriffe zu Merkmalen von Rundholz nach EN 844-8 92	3.1.2	Zopfdurchmesser-Bestimmung 116
2.3.2.2	Messung der Merkmale an Rundholz nach EN 1310 93	3.1.2.1	Kanthalz-Einteilung 116
2.3.2.3	Messung von Schädlingsbefall an Rundholz nach EN 1311 94	3.1.2.2	Einteilung für Einfachschnitt 117
2.3.2.4	Qualitätssortierung für Laub-Rundholz nach EN 1316 95	3.1.2.3	Einteilung für Doppelschnitt 118
2.3.2.4.1	Sortierung von Eiche 96	3.1.3	Mindest-Zopfdurchmesser für den Einschnitt von Kanthalz 118
2.3.2.4.2	Sortierung von Buche 96	3.1.4	Berücksichtigung des Schwundes 119
2.3.2.4.3	Sortierung von Esche 97	3.2	Rundholz-Einschnittarten 123
2.3.2.4.4	Sortierung von Ahorn 97	3.2.1	Kanthalzschnitte 123
2.3.2.4.5	Sortierung von Pappel 98	3.2.2	Brett- und Dielenschnitte 123
2.3.2.5	Qualitätssortierung für Nadel-Rundholz nach EN 1927 98	3.3	Berücksichtigung der Rundholzfehler beim Einschnitt 125
2.3.2.5.1	Sortierung von Fichte und Tanne 99	3.4	Fehler beim Einschnitt am Gatter 126
2.3.2.5.2	Sortierung von Kiefern 100	3.5	Ausbeute 128
2.3.2.5.3	Sortierung von Lärchen und Douglasie 101	3.5.1	Berechnung der Ausbeute 128
2.3.3	Gütesortierung nach RVR 101	3.5.2	Inventuraufnahme und Ausbeute-ermittlung 128
2.3.3.1	Gütesortierung von Nadelholz 102	3.5.3	Probeschnitt zur Ausbeute-ermittlung 129
2.3.3.1.1	Sortierung von Fichte / Tanne 102	3.5.4	Schnittfigur 129
2.3.3.1.2	Sortierung von Kiefer 103	3.5.5	Ausbeutediagramme 129
2.3.3.1.3	Sortierung von Lärche und Douglasie 103	3.5.5.1	Ausbeutediagramme für Blockware 131
2.3.3.2	Gütesortierung von Laubholz 104		
2.3.3.2.1	Sortierung von Eiche 104		
2.3.3.2.2	Sortierung von Buche 105		

3 Sägetechnik

3.5.5.2	Ausbeutediagramme für Bauholz 133	4.2.3	Frischluft-Abluft-Trocknung 164
3.5.5.3	Ausbeutediagramme für Modelware 134	4.2.4	Kanaltrocknung 165
		4.2.5	Kondensationstrocknung 165
		4.2.6	Vakuumtrocknung 167
		4.2.7	Sonderverfahren der Trocknung 170
3.6	Sägewerks-Kalkulation 135	4.3	Regelung und Steuerung 172
3.6.1	Kalkulationserläuterungen 135	4.3.1	Regelung 172
3.6.1.1	Rundholzkosten 135	4.3.2	Steuerung der Kammer-trocknung 175
3.6.1.2	Bringungs- und Nebenkosten 136	4.3.2.1	Folgeprobe 176
3.6.1.3	Schneidesatz 136	4.3.2.2	Trocknungspläne 177
3.6.1.4	Verwaltungs- und Vertriebskosten 137	4.3.3	Checkliste zum Ablauf einer Trocknung 180
3.6.1.5	Gewinn und Risiko 137	4.4	Trocknungsqualität 180
3.6.1.6	Kuppelprodukt – kostenmindernde Erlöse 137	4.4.1	Holzqualität 181
3.6.2	Schnittholzkalkulation 137	4.4.2	Trocknungsqualität 181
3.6.3	Rundholzkalkulation 138	4.4.2.1	Holzfeuchte 181
		4.4.2.2	Verschalung 181
		4.4.2.3	Risse 182
		4.4.2.4	Zellkollaps 182
		4.4.2.5	Formänderungen 183
		4.4.2.6	Verfärbungen 183
		4.4.2.7	Harzausfluss 185
		4.4.3	Prüfung von Trocknungsschäden 185
4	Trocknung und Dämpfen	4.5	Trockenanlagen 186
4.1	Grundlagen der Holztrocknung 140	4.5.1	Auswahl und Planung 186
4.1.1	Holzfeuchte 140	4.5.2	Wandaufbau 187
4.1.2	Bestimmung der Holzfeuchte 141	4.5.3	Tore und Türen 187
4.1.2.1	Darrverfahren nach DIN EN 13183-1 141	4.5.4	Transportsysteme 187
4.1.2.2	Elektrische Messgeräte (DIN EN 13183-2) 141	4.5.5	Belüftung 188
4.1.3	Fasersättigung 142	4.5.5.1	Arten von Ventilatoren 188
4.1.4	Holz-Grenzfeuchte 143	4.5.5.2	Belüftungsarten 189
4.1.5	Holzfeuchtegleichgewicht 144	4.5.6	Heizeinrichtungen 190
4.1.6	Schwindung und Quellung 145	4.5.6.1	Indirekte Heizeinrichtungen 190
4.1.7	Begriffe zum Feuchtegehalt des Holzes 147	4.5.6.2	Direkte Heizeinrichtungen 191
4.1.8	Physikalische Begriffe 148	4.5.6.3	Tabellen und Formeln zur Ermittlung des Wärmebedarfs 191
4.1.8.1	Temperatur 148	4.5.6.4	Installationen 192
4.1.8.2	Luftfeuchte 149	4.5.7	Sprühseinrichtungen 193
4.1.9	Holzfeuchtegefälle 154	4.5.8	Entfeuchtungseinrichtungen 193
4.1.10	Trocknungsgefälle 155	4.5.9	Wartung von Trockenanlagen 193
4.1.11	Beschicken von Trockenkammern, Sortierung und Stapelung 155		
4.1.12	Trocknungszeit 156		
4.2	Methoden der Holztrocknung 159		
4.2.1	Freilufttrocknung 159		
4.2.2	Vortrocknung 164		

4.6	Kosten der technischen Trocknung 195	5.1.5.2	Gefährdung durch Insektenbefall 212
4.6.1	Ermittlung der Trocknungskosten (Frischluft-Abluft) 195	5.1.5.3	Gefährdung durch Meeresschädlinge 213
4.6.2	Trocknungskosten in Verhältniszahlen 198	5.1.5.4	Gefährdung durch Feuereinwirkung 213
4.7	Dämpfen von Holz 198	5.2	Prüfprädiakte-Zulassungen-Prüfzeichen 213
4.7.1	Vorgänge im Holz beim Dämpfen 199	5.2.1	Anforderungen an Holzschutzmittel 213
4.7.1.1	Feuchteverhalten 199	5.2.2	Prüfprädiakte 214
4.7.1.2	Quellungsverhalten 199	5.2.3	Zulassungen-Prüfzeichen-Kennzeichnung 214
4.7.1.3	Änderung der mechanischen Eigenschaften 199	5.2.3.1	Zulassungsbescheid – Holzschutzmittel 215
4.7.2	Dämpf- und Kochverfahren 200	5.2.3.2	RAL-Gütezeichen Holzschutzmittel 217
4.7.3	Dämpfanlagen 200	5.2.3.3	Kennzeichnung von Holzschutzmittelgebinden 218
4.7.3.1	Dämpfkessel 200	5.2.3.4	Kennzeichnung von chemisch geschütztem Holz 219
4.7.3.2	Dämpfkammern 200		
4.7.3.3	Dämpfgruben 201		
4.7.4	Dämpfzeiten 202		
4.7.5	Dampfverbrauch 202		

5 Holzschutz

5.1	Allgemeine Grundlagen 204	5.3	Übersicht über die Holzschutzmittel 219
5.1.1	Begriff 204	5.3.1	Wasserlösliche Holzschutzmittel 219
5.1.2	Entscheidungskriterien für Holzschutzmaßnahmen 204	5.3.2	Lösemittelhaltige Holzschutzmittel 223
5.1.3	Normen im Holzschutz 205	5.3.2.1	Allgemeines 223
5.1.4	Klassifizierung von Gefährdung und Schutzmaßnahmen 206	5.3.2.2	Mittel zum vorbeugenden Schutz an tragenden Teilen 223
5.1.4.1	Allgemeine Struktur und Gefährdung 206	5.3.2.3	Mittel zum Schutz von Fenstern und Außentüren 223
5.1.4.1.1	Natürlicher Holzschutz 206	5.3.2.4	Mittel zum Schutz nicht statisch beanspruchter Hölzer 224
5.1.4.1.2	Konstruktiver (baulicher) Holzschutz 207	5.3.2.5	Teerölpräparate 224
5.1.4.1.3	Chemischer Holzschutz 208	5.3.3	Sonstige Holzschutzmittel 225
5.1.4.2	Gebrauchsklassen nach DIN 68 800 208	5.3.3.1	Ölemulsionen – Verstockungsmittel 225
5.1.4.3	Gebrauchsklassen nach DIN EN 335 210	5.3.3.2	Schutzmittel gegen Feuer 225
5.1.5	Merkmale der Holzgefährdungen 210	5.3.3.3	Bläueschutzmittel 225
5.1.5.1	Gefährdung durch Pilzbefall 210	5.3.3.4	Sonderpräparate für Holzwerkstoffe 225
5.1.5.1.1	Holzzerstörende Pilze 210	5.3.4	Übersicht nach dem Holzschutzmittelverzeichnis 226
5.1.5.1.2	Holzverfärbende Pilze 211	5.3.5	Holzschutzmittelübersicht nach DIN 4076 226

5.4	Lagerung und Umgang mit Holzschutzmitteln 226	5.6.3.7	Entsorgung imprägnierter Hölzer 244
5.4.1	Lagerung und Umgang 227	5.6.4	Vorbeugender chemischer Feuerschutz 245
5.4.2	Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Werte) 227	5.6.5	Bekämpfungsmaßnahmen gegen Pilz- und Insektenbefall 245
5.4.3	Giftwirkungen 228		
5.5	Einbringverfahren 229		
5.5.1	Druckverfahren 230	6.1	Begriffe für Schnittholz 248
5.5.1.1	Kesseldruckverfahren 230	6.1.1	Begriffe nach DIN 68252-1 248
5.5.1.2	Niederdruckverfahren 232	6.1.2	Begriffe nach EN 844-3 249
5.5.2	Nichtdruckverfahren 233	6.2	Maße 251
5.5.2.1	Einlagerungsverfahren 233	6.2.1	Vermessung von Schnittholz 251
5.5.2.2	Oberflächenverfahren 234	6.2.1.1	Vermessung nach Tegernseer Gebräuchen 251
5.5.3	Sonderverfahren des Holzschutzes 234	6.2.1.2	Vermessung nach europäischen Normen 251
5.5.4	Imprägnierung von Holzwerkstoffen 236	6.2.1.2.1	Begriff zur Maßen von Schnittholz nach EN 844-6 251
5.6	Holzschutzmaßnahmen 238	6.2.1.2.2	Vermessung nach EN 1309-1 und EN 1312 252
5.6.1	Schutz des Holzes vor der Verarbeitung 238	6.2.2	Abmessungen für Schnittholz 253
5.6.2	Vorbeugende bauliche Maßnahmen 238	6.2.2.1	Abmessungen nach Tegernseer Gebräuchen 253
5.6.2.1	Feuchtigkeitseinwirkung 239	6.2.2.2	Abmessungen und Vorzugsmaße für Nadelholz EN 1313-1 255
5.6.2.2	Schutz gegen Niederschläge 239	6.2.2.3	Abmessungen und Vorzugsmaße für Laubholz EN 1313-2 256
5.6.2.3	Schutz gegen Feuchtigkeitsübertragung 239	6.2.2.4	Maße und zulässige Abweichungen für Bauholz 256
5.6.2.4	Schutz bei Transport, Lagerung und Einbau 239	6.3	Gütebestimmungen für inländisches Holz 256
5.6.2.5	Schutz bei Tauwassergefahren 240	6.3.1	Tegernseer Gebräuche 257
5.6.2.6	Besondere bauliche Maßnahmen als Voraussetzung für die Zuordnung von Holzbauteilen zur Gebrauchsklasse GK 0 241	6.3.2	Gütemerkmale für Schnittholz 266
5.6.3	Vorbeugender chemischer Schutz 241	6.3.2.1	Gütemerkmale nach DIN 68 256 267
5.6.3.1	Notwendigkeit 241	6.3.2.2	Begriffe zu Merkmalen nach EN 844-9 272
5.6.3.2	Vorbedingungen für die Schutzbehandlung 242	6.3.2.3	Messung der Merkmale nach EN 1310 und EN 1311 273
5.6.3.3	Holzschutzmittel 244	6.3.3	Sortierung von Nadelschnittholz nach DIN 68 365 276
5.6.3.4	Einbringmengen 244	6.3.3.1	Sortierung von Kantholz 277
5.6.3.5	Einbringverfahren 244		
5.6.3.6	Behandlung des Holzes nach der Schutzbehandlung 244		

6.3.3.2	Sortierung von Brettern und Bohlen 277	6.4.3.1	Sortierung von Hobelware nach den Tegernseer Gebräuchen 301
6.3.3.3	Sortierung von Rauspund 278	6.4.3.2	Sortierung nach DIN EN 14519 302
6.3.4	Visuelle Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit 278	6.4.3.2.1	Allgemeines 302
6.3.4.1	Sortierung nach DIN 4074-1 279	6.4.3.2.2	Feuchtegehalt – geometrische Eigenschaften 302
6.3.4.1.1	Grundsätzliches 279	6.4.3.2.3	Sortierklassen für Nadelholzarten 303
6.3.4.1.2	Bemessungsrichtlinien 280	6.4.3.2.4	Beispiele für Maße 304
6.3.4.1.3	Sortierklassen 283	6.5	Maschinelle Gütesortierung von Schnittholz 304
6.3.4.1.4	Apparativ unterstützte visuelle Sortierung 284	6.5.1	Verfahren 304
6.3.4.2	Sortierung nach Europäischen Normen 284	6.5.2	Maschinelle Festigkeitssortierung nach EN 14081 306
6.3.4.2.1	Festigkeitsklassen nach EN 338 286	6.6	Umrechnungen 307
6.3.4.2.2	Vergleichbarkeit nationaler Sortierungen 286	6.6.1	Umrechnungsformeln 307
6.3.5	Sortierung von Nadelholz nach EN 1611-1 286	6.6.2	Umrechnungszahlen für Holz und Holzerzeugnisse 310
6.3.6	Sortierung von Laubholz-Schnittholz nach EN 975 288	6.6.2.1	Internationale Umrechnungsfaktoren 310
6.3.6.1	Sortierung von Eiche und Buche nach EN 975-1 288	6.6.2.2	Umrechnungsfaktoren für die deutsche Holzstatistik 315
6.3.6.2	Sortierung von Pappeln nach EN 975-2 289	7	Holz im internationalen Verkehr
6.3.7	Laubschnittholz für Treppenbau 290	7.1	Ausländische Sortierungsbestimmungen 318
6.3.8	Gütebedingungen für Sargeiche 290	7.1.1	Schnittholzsortierung in Österreich 318
6.3.9	Visuelle Sortierung von Laubschnittholz nach der Tragfähigkeit 292	7.1.2	Schnittholzsortierung in Italien 324
6.3.9.1	Grundsätzliches 292	7.1.3	Schweizerische Schnittholzsortierung 331
6.3.9.2	Bemessungsrichtlinien 293	7.1.4	Schnittholzsortierung in Schweden 335
6.3.9.3	Sortierklassen 294	7.1.5	Levante-Sortierungen 340
6.3.9.4	Apparativ unterstützte visuelle Sortierung 295	7.1.6	Malaysische Sortievorschriften 341
6.4	Erzeugnisse des Hobelwerks 295	7.2	Verträge, Gebräuche 347
6.4.1	Profile und deren Bezeichnungen 295	7.2.1	Tegernseer Gebräuche 347
6.4.2	Abmessungen von Hobelware 297	7.2.2	Incoterms 353
6.4.2.1	Stülpchalungsbretter 297		
6.4.2.2	Gespundete Bretter aus Nadelholz 298		
6.4.2.3	Profilbretter mit Schattennut 298		
6.4.2.4	Fasebretter aus Nadelholz 299		
6.4.2.5	Fußleisten 299		
6.4.2.6	Akustikbretter 300		
6.4.3	Gütebestimmungen für Hobelware 300		

7.2.3	Handelsgebräuche des Vereins Deutscher Holzeinführhäuser e.V. 356	8.2.3.3.2	Empfohlene Normmaße für Schnittholz in Paletten 433
7.2.4	Schlusschein „Germania 1998“ 370	8.2.4	Anforderungen an Holzkanteln und Halbfertigprofile 433
7.2.5	NaDeHo-Schlussbrief 382		
7.2.6	Gebräuche für die Vermittlung von Holzgeschäften 388		
7.2.7	Schiedsgerichtsordnung 389		
7.2.8	Das Ü-Zeichen für Bauholz 395		
7.2.9	Das CE-Zeichen für Bauschnitholz 397		
7.3	Schnittholz-Paketierung 400		
7.4	Zahlungsverkehr im Schnittholz-Export 400		

8 Holzerzeugnisse

8.1	Rundhölzer 414
8.1.1	Bestimmungen für Masten 414
8.1.2	Gütebestimmungen für Imprägnierte Holzbauelemente 421
8.2	Schnitthölzer 424
8.2.1	Anforderungen an Schwellen 424
8.2.2	Konstruktionsvollholz KVH® 428
8.2.2.1	Gütebedingungen für KVH® 428
8.2.2.2	Gütebedingungen für DUO-/TRIO-Balken 430
8.2.2.3	Vorzugsmaße für KVH® 431
8.2.2.4	Vorzugsmaße für DUO-/TRIO-Balken 431
8.2.3	Holz zur Verwendung in Paletten und Packmitteln 431
8.2.3.1	Qualitätssortierung nach EN 12246 431
8.2.3.2	Zulässige Abweichungen 432
8.2.3.2.1	Zulässige Abweichungen für Schnittholz in Industriepackmitteln 432
8.2.3.2.2	Zulässige Abweichungen für Schnittholz in Paletten 432
8.2.3.3	Vorzugsmaße 433
8.2.3.3.1	Vorzugsmaße für Schnittholz in Industriepackmitteln 433