

HOLZ- SCHUTZ- PRAXIS

Ein Handbuch in Tabellen

von
Prof. Dr. Dr. Klaus Müller

unter Mitwirkung von
Dipl.-Ing. Ak. R. Hans Rich

BAUVERLAG GMBH · WIESBADEN UND BERLIN

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Geschichtliche Entwicklung des Holzschutzes	11
1.1 Bauholzschädlinge	13
1.2 Optimale Fällzeit, natürliche Resistenz, Vorbehandlung	14
1.3 Holzartenauswahl nach Einsatzbereichen	16
1.4 Baulicher Holzschutz	17
1.5 Chemischer, physikalischer, biologischer Holzschutz	18
2 Aufbau und Eigenschaften von Holz	23
2.1 Kurzzeichen, Namen und Einordnung wichtiger europäischer Nutzhölzer nach dem Zustand des zentralen Stammteils	25
2.2 Forstwirtschaftliche Kenndaten einiger handelstechnisch wichtiger Baumarten	26
2.3 Funktionsklassifizierung der Zellen in Nadel- und Laubhölzern	27
2.4 Erläuterungen zum Feinbau des Holzes	28
2.5 Schnittrichtungen und Schnitfführungen	29
2.6 Anordnung der Zellarten in den Hauptschnittrichtungen	31
2.7 Chemische Bestandteile des Holzes	32
2.8 Einfluß von Holzinhaltstoffen (Stoffwechselprodukten) auf Holzeigenschaften	33
2.9.1 Bestimmungsmerkmale ausgewählter Nadelhölzer	34
2.9.2 Bestimmungsmerkmale ausgewählter Laubhölzer	35
2.10 Rohdichten ausgewählter Holzarten	37
2.11 Näherungsweise Ermittlung der Holzfeuchtigkeit	38
2.12 Graphische Ermittlung der Holzfeuchtigkeit	38
2.13 Einige Gleichgewichts- und Sollfeuchten von Hölzern und Holzwerkstoffen	39
2.14 Gleichgewichts-Holzfeuchte, Schwind- und Quellmaße verschiedener Holzarten	41
2.15 Gleichgewichts-Holzfeuchte, Schwind- und Quellmaße von Holzwerkstoffen	42
2.16 Witterungsbedingte Holzschädigungen	43
2.17a Festigkeiten von hauptsächlich verarbeiteten Holzarten	44
2.17b Zulässige Spannungen für Vollholz und Brettschichtholz	45
2.18a Elastische Eigenschaften von Vollholz	46
2.18b Rechenwerte für Elastizitäts- und Schubmoduln für Voll- und Brettschichtholz	47
2.19 Resistenz von hauptsächlich verarbeiteten Holzarten und Holzwerkstoffen	47
2.20 Anwendungstechnische Eigenschaften und Verwendungsbeispiele von Bauhölzern	49
3 Lieferformen und Verwendung von Bauhölzern und Holzwerkstoffen	51
3.1 Einteilung und Lieferformen von Bauhölzern – Übersicht	53
3.2 Einteilung und Bezeichnung von Holzwerkstoffen	54
3.3 Gütebedingungen für Bauschnittholz (Nadelholz)	57
3.4 Gütebedingungen für Baurundholz (Nadelholz)	59
3.5a Gütebedingungen für ungehobelte besäumte Bretter und Bohlen (Nadelschnittholz) für Zimmerarbeiten	60
3.5b Gütebedingungen für gehobelte Bretter und Bohlen (Nadelschnittholz) für Zimmerarbeiten	62
3.6 Gütebedingungen für Kanthölzer, gehobelte und ungehobelte Latten und Leisten (Nadelholz) für Zimmerarbeiten	63
3.7 Gütebedingungen für fertig bearbeitete Teile aus Vollholz für Tischlerarbeiten bei Außen- und bei Innenanwendung	65
3.8 Haupteinsatzgebiete von hauptsächlich verbauten Holzarten	67
4 Holzschädigungen	69
4.1 Fehler und Schädigungen des Holzes	71
4.2 Erscheinungsformen und Ursachen von Bauschäden an Holzkonstruktionen	75
4.3 Voraussetzungen für eine Holzschädigung bei verbautem Holz durch biologische Holzschädlinge	78
4.4 Übersicht über die Schadeinflüsse auf Bauholz und mögliche Schutzmaßnahmen	79
4.5a Entwicklungsstadien von holzschädigenden Pilzen	81
4.5b Schadbilder von holzschädigenden Pilzen	81
4.6 Feuchtigkeits- und Temperaturansprüche häufig vorkommender holzschädigender Pilze	84

	Seite	
4.7	Holzschädigende Pilze – Übersicht	85
4.8	Mittleres Myzelwachstum von holzschädigenden Pilzen	96
4.9	Wachstumsgeschwindigkeit einiger holzschädigender Pilze in Abhängigkeit von der Lichteinwirkung	96
4.10	Wachstumshemmung und Absterben von Pilzmyzel wichtiger Bauholzpilze bei Hitzeinwirkung	97
4.11	Entwicklungsstadien von holzschädigenden Insekten	97
4.12	Einteilung holzschädigender Insekten	98
4.13	Holzschädigende Insekten – Übersicht	100
4.14	Korrosionsbeständigkeit einiger Holzarten gegenüber Säuren und Laugen	112
4.15	Verhalten einiger Baustoffe und Werkstoffe bei der Einwirkung von Holzschädlingen	113
5	Baulicher Holzschutz	115
5.1	Charakteristische Eigenschaften von Holzbauteilen	117
5.2	Anwendungsbeispiele für Holzkonstruktionen	118
5.3	Vorbeugende bauliche Maßnahmen zum Holzschutz im Hochbau	119
5.4	Bedeutung und Planung von Holzschutzmaßnahmen im Hochbau	122
5.5	Erforderliche Holzwerkstoffklassen für den baulichen Holzschutz	124
5.6	Zuordnung der handelsüblichen Bauplattentypen zu den Holzwerkstoffklassen	125
5.7	Wichtige Kriterien für den baulichen Holzschutz	126
5.8	Schutzmaßnahmen gegen Feuchtigkeitseinwirkungen auf Außenwände	129
6	Chemischer Holzschutz – Holzschutzmittel	131
6.1	Anforderungen an Holzschutzmittel	133
6.2	Anforderungen an Holzschutzmittel nach deren Anwendungsbereichen	135
6.3	Zusammensetzung und Eigenschaften von Holzschutzmitteln	136
6.4	Alphabetisches Verzeichnis der vom Institut für Bautechnik (IfBt) zugelassenen Holzschutzmittel	142
6.5	Richtwerte für Einbringmengen von Holzschutzmitteln mit Prüfzeichen des IfBt bei Vakuum- und Kesseldrucktränkung	153
6.6	Alphabetisches Verzeichnis der Holzschutzmittel mit RAL-Gütezeichen	153
	Erläuterungen zu den Tabellen 6.3 bis 6.6 und 6.8	157
6.7	Verzeichnis der in den fünf neuen Ländern vom früheren Amt für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung (ASMW) zugelassenen Holzschutzmittel, holzschüt- zenden und holzpflegenden Anstrichstoffen – Holzschutzmittelverzeichnis 1991	160
	Erläuterung zu Tabelle 6.7	162
6.8	Zuordnung von Holzbeanspruchungen und -gefährdungen zu Gefährdungsklassen sowie jeweilige Anforderungen an anzuwendende Holzschutzmittel	165
6.9	Schutzmittelauswahl für Holzbauteile	167
	Erläuterungen zu Tabelle 6.9	168
6.10	Ausschreibung chemischer Holzschutzmaßnahmen	168
6.11a	Kombinationsfähigkeit der für in gedeckten Räumen verbautes Holz bisher in den fünf neuen Ländern zugelassenen Holzschutzmittel untereinander und mit Anstrichstoffen – Kombinationsfähigkeitstabelle I	170
6.11b	Kombinationsfähigkeit der für im Freien verbautes Holz bisher in den fünf neuen Ländern zugelassenen Holzschutzmittel untereinander und mit Anstrichstoffen – Kombinationsfähigkeitstabelle II	171
	Erläuterungen zu den Tabellen 6.11a und 6.11b	172
6.12	Eignung von bisher in den fünf neuen Ländern zugelassenen Holzschutzmitteln für den direkten korrosionsfreien Kontakt mit Bau- und Werkstoffen – Kontakt- verträglichkeitstabelle I	172
6.13	Eignung von bisher in den fünf neuen Ländern zugelassenen Holzschutzmitteln und holzschützenden Anstrichstoffen für den korrosionsfreien Dauerkontakt damit getränkter Hölzer mit Bau- und Werkstoffen – Kontaktverträglichkeitstabelle II	172
	Erläuterungen zu den Tabellen 6.12 und 6.13	175
6.14	Biologische Prüfungen von Holzschutzmitteln – Übersicht	176
6.15	Qualitativer und quantitativer Nachweis von Holzschutzmitteln im Holz – Übersicht	180
6.16	Sonstige Prüfmethoden von Holzschutzmitteln – Übersicht	183

	Seite
6.17	Prüfzeichen für Holzschutzmittel 184
6.18	Rechtsgrundlagen für die Zuteilung von Prüfzeichen 185
6.19	Holzschutzmittelverteilung im Holz 187
7	Chemischer Holzschutz – Einbringverfahren 189
7.1	Einbringverfahren – Übersicht 191
7.2	Maßnahmen zur Vor- und Nachbehandlung des Tränggutes 192
7.3	Vorgänge beim Einbringen von Trängmitteln in das Tränggut 193
7.4	Einbringverfahren – Kurzbeschreibung 194
7.5	Qualitativer Aufwand/Nutzen-Vergleich der Einbringverfahren v. Holzschutzmitteln. 200
7.6	Ermittlung des Schutzmittelbedarfs für Holzmen gen zur Imprägnierung im Kesseldruck-, Trogränk- bzw. Einstellverfahren 201
7.7	Erforderliche Trängmittelmengen von wassergelösten Holzschutzmitteln zum Erreichen der vorgeschriebenen Mindestaufnahmemengen 202
7.8	Trängbarkeit einiger ausgewählter Holzarten 202
7.9	Holzschutzmittelaufnahme pro Arbeitsgang im Anstreich- und Spritzverfahren 203
7.10	Trängparameter zum Erreichen der erforderlichen Schutzmittelaufnahme im Trogränk- und Einstellverfahren 203
7.11	Gleichungen für die Berechnung und Kontrolle von Holzschutzmaßnahmen 204
8	Vorbeugender chemischer Holzschutz 207
8.0	Entscheidungshilfe für Verbraucher 209
8.1	Vorbeugender chemischer Holzschutz: Anwendungsbereich, Schutzmaßnahmen 210
8.2	Vorbedingungen, Holzschutzmittel, Einbringverfahren 211
8.3	Durchführung, Prüfung und Bescheinigung der vorbeugenden Schutzbehandlung von Hölzern 214
8.4	Hinweise für den vorbeugenden Schutz von nicht tragendem, nicht maßhaltigem sowie maßhaltigem Holz 219
8.5	Anstrichgruppen für Fenster und Außentüren 222
8.6	Überschlägige Berechnung der abgewickelten Holzoberfläche einer Dachkonstruktion 225
8.7	Vorbeugender chemischer Schutz von Holzwerkstoffen 226
8.8	Beispiele für Beschichtungen von maßhaltigen u. nicht maßhaltigen Holzbauteilen 229
9	Erfassung und Bekämpfung von Pilz- und/oder Insektenschäden 231
9.1	Ausrüstung für holzschutztechnische Bauwerksuntersuchungen 233
9.2	Untersuchungsverfahren zur holzschutztechnischen Bauwerksuntersuchung 234
9.3	Gliederungsvorschlag für ein holzschutztechnisches Gutachten 236
9.4	Checkliste für die Sanierung von Fachwerkhäusern (Vorschlag) 237
9.5	Symbole für die Eintragung des Bauzustandes (Handskizzen) bei der Unter- suchung einer Holzbalkendecke (Vorschlag). 239
9.6	Schadensfeststellungen nach Pilz- und/oder Insektenbefall 240
9.7	Bekämpfungsmaßnahmen gegen holzerstörende Pilze und Insekten 241
9.8	Bebeilen von Holzbalken 250
9.9	Leistungsverzeichnis mit Auflistung von Positionen, die ggf. bei der Haus- schwamm-Bekämpfung anfallen 252
10	Feuerschutz von Bauholz 255
10.1	Thermische Kennwerte bei Feuereinwirkung auf Holz 257
10.2	Einflußfaktoren auf die Entzündungs- und Brenntemperaturen von Holz 257
10.3	Brandverhalten von Holzbaustoffen und Holzbauteilen – Klassifizierung 258
10.4	Feuerschutz von Hölzern und Holzwerkstoffen 259
10.5	Wirkungsweise feuerhemmender Holzschutzmittel 260
10.6	Ausführung und Instandhaltung von Brandschutzbeschichtungen 261
11	Umweltauswirkungen beim Umgang mit Holz, Holzschutzmitteln und imprägniertem Holz – Gefährdungen u. Maßnahmen 263
11.1	Umweltverträgliche Nutzung von Holz – Ziele und Umsetzungsmöglichkeiten 265
11.2	Übersicht der Stoffkreisläufe von Holz mit und ohne chemischem Holzschutz (vereinfachtes Schema). 265

	Seite	
11.3	Ideale Stoffeigenschaften aus Holzschutz- und Umweltschutzsicht	266
11.4	Für die Abschätzung des Umweltverhaltens von Holzschutzmittelwirkstoffen notwendige Informationen und Prüfdaten	266
11.5	Prüfung der Umweltverträglichkeit von Holzschutzmitteln, orientiert an möglichen Eintragungspfaden der Wirkstoffe in die Umwelt	267
11.6	Tropenholz-Problematik.	267
11.7	Risikobereiche für mögliche Schadeinwirkungen von Holzschutzmitteln und erforderliche Schutzmaßnahmen	268
11.8	Toxikologische Wirkungsweise einiger Holzschutzmittel	269
11.9	Giftwerte von synthetischen Pyrethroiden (Isomeren) und früher verwendetem Lindan gegenüber Hausbock- und Anobienlarven	270
11.10	Arbeits- und Umweltschutz beim Umgang mit Holzschutzmitteln und imprägnierten Hölzern	270
11.11	Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Unfällen im Umgang mit Holzschutzmitteln	273
11.12	Entsorgung von imprägnierten Holzteilen und Holzschutzmittelresten	274
11.13	Verordnung über gefährliche Stoffe – Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) – Inhaltsverzeichnis	275
11.14	Regelungen für den Umgang mit chromathaltigen Holzschutzmitteln	278
11.15	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) – Leitfaden zur Einstufung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen.	281
11.16	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) – Gefahrensymbole und -bezeichnungen	284
11.17	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) – Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze)	285
11.18	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) – Hinweise auf die besonderen Gefahren: Kombination der R-Sätze	288
11.19	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) – Sicherheitsratschläge (S-Sätze)	289
11.20	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) – Sicherheitsratschläge (Kombination der S-Sätze).	295
11.21	Prüfungskatalog zur gesundheitlichen und umweltbezogenen Bewertung von Holzschutzmitteln	296
11.22	Mögliche Gesundheitsgefährdung durch Inhaltsstoffe resistenter Holzarten	302
12	Erläuterungen von Fachbegriffen	305
12.1	Erläuterung von Fachbegriffen in alphabetischer Reihenfolge	307
12.2	Fachwerkhaus – Bezeichnung wichtiger Konstruktionshölzer	343
13	Technisches Regelwerk – Wichtige Normen für Vollholz, Holzwerkstoffe, Prüfmethoden, Holzbau und Holzschutz – Übersicht	345
13.1	Vollholz	347
13.2	Holzwerkstoffe	347
13.3	Wichtige Prüfnormen für Holz, Holzwerkstoffe und Holzschutzmittel	348
13.4	Wichtige Normen für den Holzbau	351
13.5	Wichtige Normen für den Holzschutz	352
14	Literaturverzeichnis	353
15	Stichwortverzeichnis	363