

# Holz - Außenverwendung im Hochbau

Beanspruchungsverhältnisse  
Geeignete Holzarten  
Richtige Konstruktion  
Wirksamer Schutz  
Einschlägige Vorschriften

---

Herausgegeben von  
Hubert Willeitner und  
Eckart Schwab

Unter Mitarbeit von  
Friedrich-Wilhelm Bröker  
Arno Frühwald  
Helmut Gottwald  
Hans-Jörg Irmschler  
Heinz Klopfer  
Gerhard Reimann  
Josef Schmid  
Horst Schulze  
Erich Seifert  
Jürgen Sell  
Maruli Humala Simatupang  
Gerhard Weißbach

Verlagsanstalt  
Alexander Koch GmbH

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>9</b>		
<b>I Einführung</b>			
<b>1 Anwendungsgebiete und Beanspruchung von Holz bei Außenverwendung</b>	<b>10</b>	1.1 Abgrenzung	10
Hubert Willeitner, Hamburg		1.2 Überblick über die Außenverwendung von Holz	10
		1.3 Beanspruchung von Holz bei Außenverwendung	10
		1.4 Überblick über Maßnahmen zur Erhaltung von Holzkonstruktionen im Außenbau	11
<b>2 Klimabedingungen und Wetterbeanspruchung von Außenbauteilen</b>	<b>15</b>	2.1 Einleitung	15
Jürgen Sell, Dübendorf/CH		2.2 Für die Beanspruchung maßgebende Klimagrößen	15
		2.2.1 Strahlung	15
		2.2.2 Lufttemperatur	16
		2.2.3 Relative Luftfeuchte	16
		2.2.4 Niederschlag, Wind und Schlagregen	16
		2.3 Physikalisch-technologische Vorgänge in wetterbeanspruchten Bauteilen	19
		2.3.1 Holztemperaturen	19
		2.3.2 Holzfeuchte und Dimensionsänderungen	19
		2.3.3 Einwirkung tropfbaren Wassers	21
		2.4 Einfluß von Exposition, Holzart und Oberflächenbehandlung	23
		2.5 Klima in Mitteleuropa	23
<b>3 Bauaufsichtliche Bestimmungen</b>	<b>24</b>	3.1 Allgemeines	24
Hans-Jörg Irmschler, Berlin		3.2 Baustoffe, Bauteile und Bauarten	24
		3.3 Technische Baubestimmungen	25
		3.4 Überwachung	25
		3.5 Zusammenfassung	26
<b>II Die Werkstoffe – Überblick, Eigenschaften</b>			
<b>4 Vollholz</b>	<b>27</b>	4.1 Aufbau des Holzes	27
Eckart Schwab, Hamburg		4.2 Bedeutung der Rohdichte	28
		4.3 Bedeutung der Holzinhaltsstoffe	28
		4.4 Bedeutung des Feuchtigkeitsgehaltes von Holz	28
		4.5 Elastische Eigenschaften und Festigkeiten des Holzes	29
		4.6 Wärme- und diffusionstechnisches Verhalten des Holzes	31
		4.7 Wichtige Verarbeitungshinweise für Vollholz	32
<b>5 Plattenförmige Holzwerkstoffe</b>	<b>33</b>	5.1 Holzwerkstoffarten	33
Eckart Schwab, Hamburg		5.1.1 Sperrholz	33
		5.1.2 Holzspanplatten	34
		5.1.3 Holzfaserplatten	34
		5.2 Holzwerkstoffklassen	34
		5.3 Elastomechanische Eigenschaften	35
		5.3.1 Sperrholz	35
		5.3.2 Holzspanplatten	36
		5.3.3 Faserplatten	37
		5.4 Wärme- und diffusionstechnisches Verhalten	40
		5.5 Technologische Eigenschaften	41

<b>6 Mineralgebundene Holzwerkstoffe</b>	<b>42</b>	Friedrich-Wilhelm Bröker und Maruli Humala Simatupang, Hamburg	6.1 Allgemeine Materialeigenschaften	42
			6.2 Poröse mineralgebundene Holzwerkstoffe	44
			6.2.1 Holzwoleleichtbauplatten nach DIN 1101 und 1104	44
			6.2.2 Hackschnitzel- und Hobelspäneplatten	44
			6.2.3 Schalungssteine	45
			6.2.4 Hohlkörper für Decken (Hourdis)	45
			6.2.5 Selbsttragende Dachplatten	46
			6.2.6 Außenwandelemente	46
			6.3 Kompakte mineralgebundene Holzwerkstoffe	46
			6.3.1 Zementgebundene Holzspanplatten	46
			6.3.2 Magnesitgebundene Spanplatten	47
			6.3.3 Gipsgebundene Platten (Gipsfaserplatten)	47
<b>7 Holzarten für den Außenbau</b>	<b>48</b>	Helmut Gottwald, Hamburg	7.1 Holzeigenschaften und Verwendungsbereiche	48
			7.2 Wichtige Eigenschaften für Außenbauhölzer	48
			7.3 Kurzbeschreibungen geeigneter Holzarten	49
			7.4 Vergleich der Holzarten für Außenverwendung	51
<b>8 Die Oberflächenverwitterung des Holzes</b>	<b>53</b>	Jürgen Sell, Dübendorf/CH	8.1 Erscheinungsbild der Oberflächenverwitterung	53
			8.2 Ursachen der Verwitterungserscheinungen	55
			8.3 Schutzmaßnahmen und Anforderungen an Holzaußenanstriche	56
<b>9 Quellung und Schwindung von Holz und Holzwerkstoffen</b>	<b>57</b>	Eckart Schwab, Hamburg	9.1 Einführung	57
			9.2 Einfluß von Klima und Holzfeuchtigkeit auf Quell- und Schwindvorgänge	57
			9.3 Abmessungsänderungen bei Vollholz	58
			9.4 Abmessungsänderungen von Holzwerkstoffen	60
			9.5 Grundvoraussetzungen für werkstoffgerechte Holzverwendung	61
<b>10 Pilz- und Insektenbefall bei Holz und Holzwerkstoffen</b>	<b>62</b>	Hubert Willeitner, Hamburg	10.1 Einleitung	62
			10.2 Schadensvoraussetzungen, Vorkommen	62
			10.2.1 Nahrung: Holz und Holzwerkstoffe	62
			10.2.2 Feuchtigkeit	63
			10.2.3 Sauerstoff	63
			10.2.4 Temperatur	64
			10.2.5 Vorkommen	64
			10.2.6 Fortpflanzung	64
			10.3 Einteilung der Holzschädlinge	64
			10.3.1 Holzverfärbende Pilze	64
			10.3.2 Holzzerstörende Pilze	64
			10.3.3 Frischholzinsekten	65
			10.3.4 Trockenholzinsekten	65
			10.3.5 Sonstige biotische Holzschädlinge	67
			10.3.6 Witterungseinflüsse	67
			10.4 Besonderheiten	67
			10.4.1 Echter Hausschwamm	67
			10.4.2 Lenzites-Fäule	67
			10.4.3 Moderfäule	67
			10.4.4 Bakterien	67
			10.4.5 Holzwespen	68
			10.4.6 Termiten	68
			10.5 Hinweise zur Bestimmung von Schädlingen	68
<b>III Die Hilfsstoffe – Überblick, Anwendungsverfahren</b>				
<b>11 Verbindungsmittel</b>	<b>69</b>	Arno Frühwald, Hamburg	11.1 Einleitung	69
			11.2 Anforderung an Verbindungsmittel	69
			11.3 Klebstoffe	70
			11.3.1 Anforderungen an Verklebungen	70
			11.3.2 Klebstoffe für Holzwerkstoffe	70
			11.3.3 Klebstoffe für Verbundwerkstoffe	71
			11.3.4 Montageklebstoffe, Baukleber	72
			11.4 Mechanische Verbindungsmittel	73
			11.4.1 Holzverbindungen	73
			11.4.2 Nägel, Schrauben, Klammern, Dübel	73
			11.5 Hinweise für die Auswahl von Verbindungsmitteln	74

<b>12 Holzschutzmittel und -verfahren</b>	<b>75</b>	Hubert Willeitner, Hamburg	12.1 Einleitung	75
			12.2 Prüfung und Zulassung von Holzschutzmitteln	75
			12.2.1 Experimentelle Prüfungen. Amtliche und nichtamtliche	75
			12.2.2 Theoretische Prüfung: Zulassung, Prüfzeichen, Prüfprädikate	75
			12.2.3 Holzschutzmittelverzeichnis	76
			12.3 Zusammensetzung und Eigenschaften der Holzschutzmittel	76
			12.3.1 Wasserlösliche Holzschutzmittel	76
			12.3.2 Teerölpräparate	78
			12.3.3 Lösemittelhaltige Präparate	78
			12.3.4 Teeröl- und chlornaphthalinhaltige Präparate	80
			12.3.5 Sonderpräparate	80
			12.3.6 Feuerschutzmittel	80
			12.4 Einbringverfahren	81
			12.4.1 Vorbehandlung des Holzes	81
			12.4.2 Druckverfahren	82
			12.4.3 Langzeitverfahren	82
			12.4.4 Kurzzeitverfahren	82
			12.4.5 Sonderverfahren	83
			12.4.6 Diffusionsverfahren	83
			12.4.7 Schutz von Holzwerkstoffen	83
			12.5 Holzschutz und Umwelt	83
			12.5.1 Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Holzschutzmitteln	83
			12.5.2 Bewertung von geschütztem Holz	83
			12.5.3 Überblick über mögliche Nebenwirkungen von Holzschutzmitteln	84
			12.5.4 Beseitigung von Schutzmittelresten und geschütztem Altholz	85
			12.6 Vorbeugende Holzschutzmaßnahmen	85
			12.6.1 Schutzklassen	85
			12.6.2 Art chemischer Holzschutzmaßnahmen	85
			12.6.3 Einbringmengen	86
			12.6.4 Auswahl von Holzschutzmitteln und Einbringverfahren	88
<b>13 Oberflächenbehandlungsmittel und -verfahren</b>	<b>89</b>	Heinz Klopfer, Dortmund	13.1 Imprägnierungen und Beschichtungen	89
			13.2 Klimaeinwirkungen auf die Oberflächenbehandlung	89
			13.2.1 Der Einfluß von Licht	89
			13.2.2 Der Einfluß von Feuchtigkeit	91
			13.3 Arten der Oberflächenbehandlung	92
			13.3.1 Imprägnierungen	92
			13.3.2 Lasuren (Holzschutz-, Imprägnier- und Lacklasuren)	93
			13.3.3 Farblose und lasierende Lackierungen	94
			13.3.4 Deckende Lackierungen	95
			13.3.5 Dispersionsanstriche	96
			13.4 Auftragverfahren	97
<b>14 Dichtstoffe für das Bauen mit Holz</b>	<b>98</b>	Josef Schmid, Rosenheim	14.1 Begriffe	98
			14.2 Wichtige Normen für Dichtstoffe	98
			14.3 Eigenschaften und Anwendung	98
			14.4 Richtige Ausbildung der Fugen	98
<b>IV Grundlagen zur Ausführung</b>				
<b>15 Grundprinzipien des baulichen Holzschutzes</b>	<b>101</b>	Hubert Willeitner, Hamburg	15.1 Einleitung	101
			15.2 Grundlagen für bauliche Holzschutzmaßnahmen	101
			15.3 Natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes	101
			15.4 Zweckmäßige Formgebung von Bauteilen	103
			15.5 Bedeutung geeigneter Hilfsstoffe	105
			15.6 Feuchtigkeitseinwirkung während des Baus	105
			15.7 Allgemeine Holzschutzmaßnahmen am Bauwerk	106
			15.8 Beispiele für geeignete Holzkonstruktionen	107
<b>16 Dächer</b>	<b>110</b>	Gerhard Weißbach, Dortmund	16.1 Grundlagen	110
			16.1.1 Funktion des Daches und Dacharten	110
			16.1.2 Feuchtigkeitstechnische Begriffe	110
			16.2 Das Steildach	110
			16.3 Das belüftete Flachdach (Kaldach)	111
			16.3.1 Die Oberschale	111
			16.3.2 Der Zwischenraum und seine Belüftung	112
			16.3.3 Die Unterschale	112

		16.3.4 Abschließende Bemerkungen	113
		16.4 Das Warmdach	113
		16.4.1 Dachhaut	113
		16.4.2 Wärmedämmschicht	114
		16.4.3 Dampfsperre	114
		16.4.4 Tragkonstruktion	114
		16.4.5 Abschließende Bemerkungen	114
		16.5 Das „umgekehrte Dach“	114
<b>17 Außenwände</b>	<b>115</b>	17.1 Einführung	115
Horst Schulze, Lauenstein		17.2 Winterlicher Wärmeschutz	115
		17.3 Sommerlicher Wärmeschutz	116
		17.4 Tauwasserschutz	116
		17.4.1 Tauwasserschutz für die raumseitige Oberfläche	116
		17.4.2 Tauwasserschutz für den Bauteilquerschnitt	118
		17.5 Schallschutz gegen Außenlärm	119
		17.6 Brandschutz	119
		17.7 Tragfähigkeit	121
		17.7.1 Nichttragende Außenwände	121
		17.7.2 Tragende Außenwände	121
		17.8 Holzschutz	121
<b>18 Fenster und Außentüren</b>	<b>122</b>	18.1 Allgemeine Grundlagen	122
Erich Seifert, Rosenheim		18.2 Holz als Werkstoff für Fenster und Türen	123
		18.3 Konstruktion von Holzfenstern	123
		18.3.1 Allgemeines	123
		18.3.2 Falzausbildung von Flügel und Blendrahmen	124
		18.3.3 Konstruktions- und Bemessungsgrundlagen	125
		18.4 Oberflächenschutz von Holzfenstern	129
		18.5 Gütesicherung	129
<b>19 Bekleidungen von Außenwänden</b>	<b>130</b>	19.1 Vorschriften	130
Gerhard Reimann, Neuss		19.2 Gesichtspunkte für die Rohbauplanung	130
		19.3 Bekleidungs-elemente aus Holz und Holzwerkstoffen	130
		19.3.1 Bretter	130
		19.3.2 Profilbretter	130
		19.3.3 Schindeln	130
		19.3.4 Außensperrholz AW 100 und AW 100G	130
		19.3.5 Spanplatten V 100 und V 100G	132
		19.4 Für Außenbekleidungen geeignete Hölzer	132
		19.4.1 Holzarten	132
		19.4.2 Auswahl des Materials	132
		19.4.3 Qualitäten	132
		19.5 Grundsätze zur technischen Ausführung von Bekleidungen	132
		19.6 Unterkonstruktion	132
		19.7 Befestigung der Bekleidung	133
		19.8 Anschlußdetails	134
		19.9 Oberflächenbehandlung und Pflege	134
		19.9.1 Lasuranstriche	134
		19.9.2 Lackfarben	136
		19.9.3 Behandlung von Spanplatten	136
		19.9.4 Besondere Hinweise	136
<b>Anhang A Normen</b>	<b>137</b>	A 1 Normen für Vollholz	137
		A 2 Normen für Holzwerkstoffe	137
		A 3 Normen für Holzschutz	138
		A 4 Normen für Verklebung und Dichtstoffe	138
		A 5 Normen für Dämmstoffe	139
		A 6 Normen für Schrauben und Nägel	139
		A 7 Normen für techn. Baubestimmungen VOB	140
		A 8 Normen für Fenster	141
		A 9 Nummern der zitierten DIN-Normen	141
<b>Anhang B Holzartenlisten</b>	<b>142</b>	B 1 Holzarten für den Einsatz in Meerwasser	142
		B 2 Holzarten mit sehr hoher natürlicher Resistenz	142
		B 3 Holzarten mit hoher bis mäßig hoher Resistenz	143
<b>Register</b>	<b>144</b>	Holzarten- und Stichwortverzeichnis	144