

Klaus Erler

Alte Holzbawerke

Beurteilen und Sanieren

mit 90 Farbfotos des Autors
und 41 Zeichnungen von Inge Erler



Verlag für Bauwesen Berlin • München

Inhaltsverzeichnis

1. Holz in alten Bauwerken	11
1.1. Merkmale zur bauhistorischen Einordnung	15
1.1.1. Bearbeitungsmerkmale	15
1.1.2. Verbindungstechniken	15
1.1.3. Konstruktionssysteme	18
1.2. Erhaltung von Baudenkmalen	19
2. Bauzustandserfassung	25
2.1. Ziel, Methodik	25
2.1.1. Vorgehensweise bei der Beurteilung des Bauzustandes	25
2.1.2. Ursachengruppen bei Holzschäden	27
2.1.3. Bauzustandserfassungsblätter	28
2.1.4. Bauzustandsstufen	34
2.2. Untersuchungen und Methoden	34
2.2.1. Untersuchungsstufen	35
2.2.2. Messung der Holzfeuchte	37
2.2.3. Probebohrungen und Bohrkerne	40
2.2.4. Untersuchung verdeckter Bauteile	44
2.2.5. Nachweis des Eindringens von Holzschutzmitteln und von aggressiven Medien	44
2.2.6. Holzalter-Bestimmung (Dendrochronologie)	46
2.3. Geräte	48
3. Zustandsanalyse und Beurteilung	49
3.1. Einwirken von Feuchtigkeit auf Holzbauteile	50
3.2. Schädigungen durch Holzpilze	53
3.2.1. Echter Hausschwamm	54
3.2.2. Brauner Keller- oder Warzenschwamm	57
3.2.3. Weißer Porenschwamm	57
3.2.4. Blättlinge	58
3.3. Schädigungen durch Holzinsekten	61
3.4. Schwindverformungen und Schwindrisse	62

3.5.	Einwirken chemischer Medien	65
3.5.1.	Definition der Holzkorrosion	65
3.5.2.	Korrosionserscheinungen bei Holz	66
3.5.3.	Festigkeitsgeminderte Randschicht und Resttragfähigkeit	71
3.5.4.	Korrosionsschäden an Dachlatten und Sparren bei Ziegeldächern	73
3.5.5.	Korrosion durch Holzschutzmittel	74
3.6.	Festigkeiten von Altholz	75
3.6.1.	Holzfestigkeit unter Langzeitbelastung	75
3.6.2.	Erkenntnisse aus Prüfungen an alten Holzbauteilen	75
3.6.3.	Festigkeiten von kleinen Prüfkörpern und originalen Bauteilen	76
3.7.	Zustand von Verbindungen	78
3.8.	Beurteilung der Tragfähigkeit alter Holzkonstruktionen	81
4.	Tragfähigkeit ausgewählter Holzverbindungen	82
4.1.	Versätze	83
4.1.1.	Stirnversatz	83
4.1.2.	Doppelter Versatz	86
4.2.	Holznägel	89
5.	Instandsetzung und Erhöhung der Tragfähigkeit von Balkendecken	93
5.1.	Konstruktionsarten	93
5.2.	Schadensschwerpunkte	93
5.3.	Nachweise der Tragfähigkeit und der Verformung	95
5.4.	Instandsetzung geschädigter Balkenköpfe	98
5.4.1.	Laschen aus Holz oder Holzwerkstoffen	99
5.4.2.	Seitliche Laschen aus Stahlprofilen	102
5.4.3.	Neuer Balkenkopf aus Holz mit oberer und unterer Längs-Stahl-lasche	104
5.4.4.	Polymerbeton und Bewehrung (Beta-Verfahren)	104
5.5.	Erhöhung der Tragfähigkeit von Balkendecken	108
5.5.1.	Verstärken der Balken mit seitlichen Bauteilen	110
5.5.2.	Verstärken mit einer Druckschicht aus Polymerbeton	114
5.5.3.	Holzbalken im elastischen Verbund mit Betonplatte	124
5.6.	Balkendecke mit Unterzügen	126
6.	Instandsetzung von Dachkonstruktionen	128
6.1.	Konstruktionsarten	128
6.2.	Schadensschwerpunkte	135
6.3.	Hinweise zu Tragfähigkeit und Verformung	137

6.4.	Instandsetzungsmethoden	138
6.4.1.	Sparrenfuß-Bereich	138
6.4.2.	Anschluß Kehlriegel/Sparren	143
6.4.3.	Verstärkung von Pfetten	143
6.4.4.	Aussteifungen	144
7.	Sanierung von Fachwerkhäusern	148
7.1.	Erhalten und Nutzbarmachen	148
7.2.	Bauweise, Struktur	150
7.3.	Baukonstruktive Maßnahmen	153
7.3.1.	Richten von Wänden	153
7.3.2.	Freilegen von Fachwerkwänden unter Außenputz	154
7.3.3.	Instandsetzung und Oberflächenschutz von Fachwerkhölzern	156
7.3.4.	Instandsetzung von Ausfachungen	158
7.3.5.	Fuge zwischen Hölzern und Gefachen	161
7.4.	Verbesserung der Wärmedämmung	162
7.5.	Gestalterische Gesichtspunkte und Maßnahmen	165
7.5.1.	Maßstäblichkeit wahren	165
7.5.2.	Farbgebung	166
7.5.3.	Fachwerk-Imitationen	170
8.	Holzschutz in alten Bauwerken	173
8.1.	Ziel und Umsetzung	173
8.2.	Baukonstruktive Maßnahmen	177
8.3.	Bekämpfung mit und ohne Gift	178
8.4.	Ernstfall Nummer 1: Bekämpfung des Echten Hausschwammes	183
9.	Brandverhalten und Brandschutz	186
9.1.	Thermische Eigenschaften von Holz	186
9.2.	Verhalten im Brandfall	187
9.3.	Feuerwiderstand von Holzbauteilen	189
9.3.1.	Vollholzquerschnitte im Brandfall	190
9.3.2.	Feuerwiderstand für Biegestäbe (Anhang 1)	192
9.3.3.	Feuerwiderstand für Druckstäbe (Anhang 2)	193
9.3.4.	Feuerwiderstand typischer Holzbauteile	194
9.4.	Konstruktive Schutzmaßnahmen	195
9.5.	Chemischer Brandschutz	195
9.6.	Vorschriften	196

10. Begriffe	198
11. Literaturverzeichnis	200
12. Sachwörterverzeichnis	203