
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Holzbau – Eine Geschichte innovativer Bautechnik	4
3	Historische Konstruktionen und Verbindungen	19
3.1	Holzverbindungen	19
3.2	Typologie der Konstruktionen und Bauweisen	19
3.2.1	Dachtragwerke	19
3.2.1.1	Typische Dachkonstruktionen/Konstruktionsprinzipien	22
3.2.1.2	Abstützung der Sparren/Stuhlbildung beim Sparrendach	29
3.2.1.3	Abstützung der Sparren/Stuhlbildung beim Pfettendach	33
3.2.1.4	Auflager der Dachkonstruktion, Quer- und Längsstabilisierung, Verankerungen	35
3.2.2	Deckenkonstruktionen	35
3.2.2.1	Konstruktionstypen	36
3.2.2.2	Auflager der Holzbalken sowie Verankerung mit dem Fach- oder Mauerwerk	44
3.2.2.3	Einfluß der Massivdecken auf die Entwicklung der Holzbalkendecken	49
3.2.2.4	Grundlagen für die Berechnung und Konstruktion	49
3.2.3	Holzgebäude	51
3.2.3.1	Fachwerkbau	51
3.2.3.2	Blockbau	72
3.2.3.3	Umgebindebau	76
3.2.3.4	Neue Hausbauweisen	80
4	Schadensanalyse	90
4.1	Einleitung	90
4.2	Methodik	94
4.3	Schadensschwerpunkte	102
4.3.1	Einleitung	102
4.3.2	Schadensschwerpunkte an Gebäuden	102
4.3.2.1	Mauerwerksbauten mit Holzkonstruktionen	105
4.3.2.2	Fachwerkbauten/-gebäude	107

4.3.2.3	Blockhäuser	120
4.3.2.4	Umgebendebauten	123
4.3.2.5	Neue Hausbauweisen	124
4.3.3	Schadensschwerpunkte an Konstruktionen	126
4.3.3.1	Schadensschwerpunkte an Dachkonstruktionen	126
4.3.3.2	Schadensschwerpunkte an Holzbalkendecken	133
4.3.3.3	Schadensschwerpunkte an Verbindungen	136
4.4	Holzschädigungen nach Schadensarten	144
4.4.1	Einleitung	144
4.4.2	Feuchteeinwirkung und biologische Schädigung des Holzes	147
4.4.2.1	Holzerstörende Pilze	147
4.4.2.2	Holzerstörende Insekten	150
4.4.3	Mechanische Schädigung des Holzes	156
4.4.4	Chemische Schädigung des Holzes	156
4.4.4.1	Schädigung des Holzes	156
4.4.4.2	Korrosion von Stahlverbindungsmitteln	164
4.4.5	Zusammenstellung typischer Holzschädigungen an Holzbauteilen in Gebäuden	164
4.5	Schadenserfassung/-kartierung	166
4.6	Hilfsmittel bei der Schadenserfassung – Diagnosetechnik, Nachweisverfahren	169
4.6.1	Einleitung	169
4.6.2	Untersuchungsverfahren, Einsatzbereiche, wirtschaftliche Gesichtspunkte	171
5	Schadensbewertung	181
5.1	Bauen im Bestand – Bauordnungsrechtliche Fragen, Denkmal- schutz und Gestaltungssatzungen	183
5.2	Bewertung biologischer Schäden und Holzschutz	193
5.2.1	Einleitung	193
5.2.2	Bewertung biologischer Schäden	193
5.2.2.1	Holzerstörende Pilze	195
5.2.2.2	Holzerstörende Insekten	198
5.2.3	Holzschutz	199
5.3	Bewertung Bauphysik (Wärme, Schall, Brand)	205
5.3.1	Einleitung	205
5.3.2	Wärme- und Feuchteschutz	206
5.3.2.1	Einleitung	206
5.3.2.2	Dachkonstruktionen	212
5.3.2.3	Deckenkonstruktionen	214
5.3.2.4	Gebäude	219
5.3.2.4.1	Mauerwerksbauten mit Holzkonstruktionen	219
5.3.2.4.2	Fachwerkgebäude/-bauten	219
5.3.2.4.3	Blockbauten	223

5.3.2.4.4	Umgebäudebauten	223
5.3.2.4.5	Neue Hausbauweisen	226
5.3.3	Brandschutz	229
5.3.3.1	Einleitung	229
5.3.3.2	Dachkonstruktionen	239
5.3.3.3	Deckenkonstruktionen	240
5.3.3.4	Gebäude	241
5.3.3.4.1	Mauerwerksbauten mit Holzkonstruktionen	241
5.3.3.4.2	Treppen/-räume	241
5.3.3.4.3	Fachwerkgebäude	241
5.3.3.4.4	Blockbauten	242
5.3.3.4.5	Umgebäudebauten	242
5.3.3.4.6	Neue Hausbauweisen	243
5.3.4	Schallschutz	243
5.3.4.1	Einleitung	243
5.3.4.2	Dachkonstruktionen	249
5.3.4.3	Deckenkonstruktionen	251
5.3.4.4	Gebäude	252
5.3.4.4.1	Mauerwerksbauten mit Holzkonstruktionen	252
5.3.4.4.2	Fachwerkgebäude	255
5.3.4.4.3	Blockbauten	256
5.3.4.4.4	Umgebäudebauten	258
5.3.4.4.5	Neue Holzbauweisen	258
5.4	Bewertung Standsicherheit/statisch-konstruktive Funktionsfähigkeit	258
5.4.1	Einleitung	258
5.4.2	Holzbau-Verbindungen	262
5.4.2.1	Zimmermannsmäßige Verbindungen	263
5.4.2.1.1	Holznagelverbindungen	263
5.4.2.1.2	Zapfenverbindungen	263
5.4.2.1.3	Blattverbindungen	263
5.4.2.1.4	Versatzverbindungen	264
5.4.2.2	Bewertung der Trag- und Funktionsfähigkeit von ingenieur- mäßigen Verbindungen	266
5.4.3	Dachkonstruktionen	267
5.4.4	Deckenkonstruktionen	269
5.4.5	Gebäude	271
5.4.5.1	Mauerwerksbauten mit Holzkonstruktionen	271
5.4.5.2	Fachwerkgebäude	271
5.4.5.3	Blockbauten	272
5.4.5.4	Umgebäudehäuser	272
5.4.5.5	Neue Holzbauweisen	272
5.5	Bewertung der Nutzungsfähigkeit einer Konstruktion bzw. eines Bauwerkes	273

6	Instandsetzung, Sanierung und nutzergerechte Verbesserung/ Ertüchtigung	274
6.1	Einleitung	274
6.2	Dachkonstruktionen (Sanierung, Instandsetzung und Verstärkung)	276
6.2.1	Sanierungs- und Instandsetzungsstrategien	276
6.2.2	Bauphysikalische Sanierung bzw. Instandsetzung (Ertüchtigung) . .	278
6.2.2.1	Wärmeschutztechnische Instandsetzung und Wärmedämmung von Dächern	278
6.2.2.2	Brandschutztechnische Sanierung und Instandsetzung	282
6.2.2.3	Schallschutztechnische Sanierung und Instandsetzung	282
6.2.3	Wiederherstellung und Verbesserung der Tragfähigkeit und Standsicherheit von Dachkonstruktionen	289
6.2.3.1	Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit	291
6.2.3.2	Instandsetzungs- und Verstärkungsmethoden	292
6.3	Deckenkonstruktionen (Instandsetzung und Verstärkung)	307
6.3.1	Sanierungs- und Instandsetzungsstrategien	307
6.3.2	Bauphysikalische Sanierung bzw. Instandsetzung (Ertüchtigung) . .	309
6.3.2.1	Einleitung	309
6.3.2.2	Wärme- und feuchteschutztechnische Sanierung und Instandsetzung	309
6.3.2.3	Brandschutztechnische Sanierung und Instandsetzung	310
6.3.2.4	Schallschutztechnische Sanierung und Instandsetzung	314
6.3.2.5	Wiederherstellung und Verbesserung der statisch-konstruktiven Funktionsfähigkeit	320
6.3.2.5.1	Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit	321
6.3.2.5.2	Tragfähigkeitsverbesserung durch Entlastungen	324
6.3.2.6	Spezielle Instandsetzungs- und Verstärkungsmethoden	324
6.3.2.6.1	Balkenkopfinstandsetzung	324
6.3.2.6.2	Verstärkungen	334
6.4	Sanierungs- und Instandsetzungsstrategie für Fachwerkbauten . . .	353
6.4.1	Einleitung	353
6.4.2	Bauphysikalische Sanierung bzw. Instandsetzung von Fachwerkbauten	353
6.4.2.1	Wärme- und feuchteschutztechnische Sanierung und Instand- setzung von Fachwerkgebäuden	353
6.4.2.2	Brandschutztechnische Sanierung und Instandsetzung von Fachwerkwänden	363
6.4.2.3	Schallschutztechnische Sanierung und Instandsetzung von Fachwerkwänden	367
6.4.3	Wiederherstellung und Verbesserung der Tragfähigkeit und Standsicherheit von Fachwerkkonstruktionen	367
6.4.3.1	Fachwerk-/Gefügestruktur – Sanierung und Instandsetzung des Holzgerüsts	367
6.4.3.2	Fußschwelle	370
6.4.3.3	Ständerfußerneuerung	370

6.4.3.4	Holzverbindungen/Holznägel	370
6.4.3.5	Ausrichtung	370
6.4.3.6	Wiederverwendung von Altholz	373
6.5	Sanierungs- und Instandsetzungsstrategie für Blockbauten	374
6.5.1	Einleitung	374
6.5.2	Bauphysikalische Sanierung und Instandsetzung von Blockwänden	374
6.5.2.1	Wärme- und feuchteschutztechnische Sanierung	374
6.5.2.2	Brandschutztechnische Sanierung und Instandsetzung	375
6.5.2.3	Wiederherstellung und Verbesserung der Tragfähigkeit und Standsicherheit von Blockbauten	375
6.6	Sanierungs- und Instandsetzungsstrategien für Umgebinderhäuser	375
Anlage 1 Holzverbindungen		377
Anlage 2 Dachkonstruktionen		397
Anlage 3 Deckenkonstruktionen		415
Anlage 4 Typische Fachwerk-Umgebinderbauten		437
Anlage 5 Typische Schadbilder		451
Literaturverzeichnis		461
Sachwortverzeichnis		476