

Almanach

Kompetenz Bauen im Bestand

2., aktualisierte und erweiterte Auflage

mit 736 Abbildungen und 51 Tabellen

Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e. V. (BAKA) (Hrsg.)

Institut für Bauforschung e. V. (IFB)



Rudolf Müller

Inhaltsverzeichnis

I	Einführende Grundlagen	19
I.1	Baubestand	19
I.1.1	Fachwerkhäuser	19
I.1.1.1	Typische Konstruktionsmerkmale	19
I.1.1.2	Typische Mängel und Schäden	20
I.1.1.3	Maßnahmen	20
I.1.1.4	Schadstoffe	20
I.1.1.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	20
I.1.2	Gründerzeit-Bauten	21
I.1.2.1	Typische Konstruktionsmerkmale	22
I.1.2.2	Typische Mängel und Schäden	22
I.1.2.3	Maßnahmen	22
I.1.2.4	Schadstoffe	22
I.1.2.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	23
I.1.3	Gebäude der 20er-Jahre	23
I.1.3.1	Typische Merkmale	24
I.1.3.2	Typische Mängel und Schäden	24
I.1.3.3	Maßnahmen	24
I.1.3.4	Schadstoffe	25
I.1.3.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	25
I.1.4	Die Architektur unter dem Einfluss des Nationalsozialismus	25
I.1.4.1	Typische Konstruktionsmerkmale	26
I.1.4.2	Typische Mängel und Schäden	26
I.1.4.3	Maßnahmen	26
I.1.4.4	Schadstoffe	26
I.1.4.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	27
I.1.5	Die Nachkriegszeit, der Wiederaufbau	27
I.1.5.1	Typische Konstruktionsmerkmale	27
I.1.5.2	Typische Mängel und Schäden	28
I.1.5.3	Maßnahmen	28
I.1.5.4	Schadstoffe	28
I.1.5.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	28
I.1.6	Gebäude der 60er-Jahre	29
I.1.6.1	Typische Konstruktionsmerkmale	29
I.1.6.2	Typische Mängel und Schäden	29
I.1.6.3	Maßnahmen	29
I.1.6.4	Schadstoffe	29
I.1.6.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	30
I.1.7	Gebäude der 70er-Jahre	30
I.1.7.1	Typische Konstruktionsmerkmale	30
I.1.7.2	Typische Mängel und Schäden	30
I.1.7.3	Maßnahmen	31
I.1.7.4	Schadstoffe	31
I.1.7.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	31
I.1.8	Gebäude der 80er-Jahre	31
I.1.8.1	Typische Konstruktionsmerkmale	32
I.1.8.2	Schadstoffe	32
I.1.8.3	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	32
I.1.9	Gebäude ab dem Jahr 2000	32

I.2	Planen und Bauen im Bestand	34
I.2.1	Begriffe und Definitionen	34
I.2.2	Leistungen zum Planen und Bauen im Bestand	35
I.2.2.1	Bestandsaufnahme, Bestandsanalyse, Bestandsbewertung	35
I.2.2.2	Qualitätssicherung	36
I.2.3	Bauphysikalische Grundlagen	37
I.2.3.1	Wärmeschutz	37
I.2.3.2	Schallschutz	38
I.2.3.3	Brandschutz	39
I.2.4	Schadstoffreies Bauen im Bestand	39
I.2.4.1	Luftverunreinigung	39
I.2.4.2	Innenraumbelastungen	40
I.2.4.3	Grenz- und Richtwerte	40
I.2.4.4	Schadstoffe in Innenräumen	41
I.2.4.5	Schadstofffreie Baustoffe	42
I.3	Regeln, Gesetze und Verordnungen	43
I.3.1	Das öffentliche Baurecht	43
I.3.1.1	Bauplanungsrecht	43
I.3.1.2	Bauordnungsrecht	44
I.3.1.3	Sonstige Rechtsbereiche	45
I.3.2	Das private Baurecht	48
I.3.2.1	Bauvertragsrecht nach BGB	48
I.3.2.2	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen	49
I.3.2.3	Nachbarrecht	49
I.3.3	Normen und Richtlinien	50
I.3.3.1	Normen	50
I.3.3.2	Merkblätter und Richtlinien	51
II	Methodik Planen und Bauen im Bestand	53
II.1	Gebäuediagnose „idi-al“	53
II.1.1	Allgemeines	53
II.1.2	Methodische Bestandsanalyse	53
II.1.2.1	Erfassung und Eingabe relevanter Daten	54
II.1.2.2	Bewertung einzelner Bauteile	54
II.1.3	Maßnahmenplanung	55
II.1.4	Kostenschätzung	56
II.1.5	Netzwerk für den Anwender	56
II.1.6	Folgekosten	56
II.1.7	Wirtschaftlichkeit	57
II.1.8	Schnittstellen zu Fördermöglichkeiten	57
II.1.9	Schnittstellen für die Energieberechnungen	57
II.1.10	Module zu „idi-al“	58
II.1.11	„Idi-al“ in der Anwendung	58
II.1.11.1	Villa Seeblick, Heringsdorf	58
II.1.11.2	Wohnhaus Ravenweg, Berlin	63
II.1.11.3	Doppelhaus Sonnenwalder Weg, Berlin	68
II.1.11.4	Montessori-Grundschule in Berlin-Pankow	76
II.2	Die EnEV und der Energieausweis	77
II.2.1	Einleitung	77
II.2.2	Vorgaben der europäischen Richtlinie	77
II.2.3	Geltungsbereich der EnEV	77
II.2.4	Genereller Ansatz der EnEV	78
II.2.5	Von der Wärmeschutzverordnung zur Energieeinsparverordnung	78
II.2.6	Berechnung des Jahresprimärenergiebedarfs und des Transmissionswärmeverlusts	79
II.2.6.1	DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10	79
II.2.6.2	DIN V 18599	80
II.2.7	Anforderungswerte der EnEV für Wohngebäude	82
II.2.8	Anforderungswerte der EnEV für Nichtwohngebäude	82
II.2.9	Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes	83
II.2.10	Nachweis von Bestandsgebäuden	83
II.2.11	Zukünftige EnEV 2009	84

II.2.12	Energieausweise	84
II.2.12.1	Ausstellung von Energieausweisen	84
II.2.12.2	Energieausweisformulare	85
II.3	Fördermöglichkeiten für Wohngebäude im Bestand	88
II.3.1	Energieberatungen	88
II.3.2	Sanierung und Modernisierung	88
II.3.2.1	CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm	88
II.3.2.2	Wohnraum modernisieren	89
II.3.3	Nutzung erneuerbarer Energien	89
II.3.3.1	Marktanreizprogramm	89
II.3.3.2	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	89
II.3.3.3	Solarstrom erzeugen	89
II.4	Juristische Aspekte beim Bauen im Bestand	90
II.4.1	Rechtliche Besonderheiten beim Planen im Bestand	90
II.4.1.1	Haftung des Architekten beim Planen im Bestand	90
II.4.1.2	Honorar des Architekten beim Bauen im Bestand	92
II.4.2	Vertragsgestaltung beim Erwerb und bei der Veräußerung von Bestandsbauten	93
II.4.2.1	Öffentlich-rechtliche grundstücksbezogene Rechtsfragen	94
II.4.2.2	Zivilrechtliche grundstücksbezogene Rechtsfragen	95
II.4.2.3	Miet- und Pachtverhältnisse	96
II.4.2.4	Sachmängelhaftung	96
II.4.3	Die EnEV und ihre rechtlichen Auswirkungen auf die Planung, den Bau, den Kauf und die Vermietung einer Immobilie	97
II.4.3.1	Rechtsgrundlage	97
II.4.3.2	Die wesentlichen Regelungen der EnEV im Überblick	97
II.4.3.3	Auswirkungen der EnEV auf die Planung und den Bau von Gebäuden	99
II.4.3.4	Auswirkungen der EnEV auf den Verkauf und die Vermietung von Gebäuden	99
II.5	Steuerliche „Fallstricke“ beim Bauen im Bestand	101
II.5.1	Abgrenzung zwischen Werbungskosten, Anschaffungskosten und Herstellungskosten	101
II.5.2	Verteilung größerer Erhaltungsaufwendungen	104
II.5.3	Anschaffungsnaher Aufwand (15 %-Grenze)	104
II.5.4	Vereinfachungsregelung bis 4000,- €	104
II.5.5	Abschreibungsmöglichkeiten	105
II.5.6	Erhaltungsaufwand bei eigengenutzten Wohnungen	105
II.6	Aktives Wohnen im Alter – Generationenhaus	106
II.6.1	Allgemeines	106
II.6.1.1	Definition barrierefrei	106
II.6.2	Zielsetzung	106
II.6.3	Aufgabenstellung	106
II.6.4	Wohnanpassung	106
II.6.4.1	Präventive Wohnanpassung bei Renovierungen	107
II.6.4.2	Anbau an den Bestand	108
II.6.5	Nutzungsänderungen an Bestandswohnungen	108
II.6.5.1	Anpassung des Wohnumfeldes	108
II.6.5.2	Nutzungsänderung bestehender und nicht mehr benötigter Gemeinschaftseinrichtungen	108
II.6.5.3	Schrittweises Anpassen im Wohnbestand	109
III	Bauteile und Baukonstruktionen	111
III.1	Gründungen und erdberührte Bauteile	111
III.1.1	Allgemeines zu Gründungen und erdberührten Bauteilen	111
III.1.1.1	Vorschriften und Regeln	111
III.1.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	112
III.1.1.3	Konstruktionsmerkmale	114
III.1.1.4	Material	116
III.1.2	Typische Mängel und Schäden	117
III.1.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	117
III.1.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	119

III.1.2.3	Materialbedingte Mängel oder Schäden	122
III.1.2.4	Schadstoffe	122
III.1.3	Maßnahmen	123
III.1.3.1	Bauphysikalische und bautechnische Maßnahmen	123
III.1.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	126
III.1.3.3	Maßnahmen bei materialbedingten Mängeln und Schäden	127
III.1.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	127
III.2	Außenwände	128
III.2.1	Allgemeines	128
III.2.1.1	Vorschriften und Regeln	128
III.2.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	128
III.2.1.3	Konstruktionsmerkmale	131
III.2.2	Typische Mängel und Schäden	138
III.2.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	138
III.2.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	140
III.2.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	141
III.2.2.4	Schadstoffe	141
III.2.3	Maßnahmen	144
III.2.3.1	Beseitigung von bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	145
III.2.3.2	Beseitigung von konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	150
III.2.3.3	Beseitigung von materialbedingten Mängeln und Schäden	151
III.2.3.4	Sonstige Maßnahmen	151
III.2.3.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	153
III.3	Fenster	155
III.3.1	Allgemeines	155
III.3.1.1	Vorschriften und Regeln	155
III.3.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	155
III.3.1.3	Konstruktionsmerkmale	157
III.3.1.4	Material	159
III.3.1.5	Verglasung	160
III.3.1.6	Fensterbänke	160
III.3.1.7	Rollläden	160
III.3.1.8	Fensterläden	161
III.3.2	Typische Mängel und Schäden	161
III.3.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	161
III.3.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	162
III.3.2.3	Materialbedingte und sonstige Mängel und Schäden	163
III.3.2.4	Schadstoffe	164
III.3.3	Maßnahmen	166
III.3.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	167
III.3.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	168
III.3.3.3	Maßnahmen bei materialbedingten und sonstigen Mängeln und Schäden	168
III.3.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	169
III.4	Türen und Tore	171
III.4.1	Türen	171
III.4.1.1	Allgemeines	171
III.4.1.2	Typische Mängel und Schäden	177
III.4.1.3	Maßnahmen	181
III.4.2	Tore	183
III.4.2.1	Allgemeines	183
III.4.2.2	Typische Mängel und Schäden	185
III.4.2.3	Maßnahmen	187
III.5	Innenwände	189
III.5.1	Allgemeines	189
III.5.1.1	Vorschriften und Regeln	189
III.5.1.2	Bauphysikalische und -technische Anforderungen	189
III.5.1.3	Konstruktion und Material	191
III.5.2	Typische Mängel und Schäden	193
III.5.2.1	Risse in Innenwänden aus Mauerwerk	193

III.5.2.2	Typische Mängel und Schäden an Innenwänden aus Beton	193
III.5.2.3	Typische Mängel und Schäden an Innenwänden aus Trockenbaumaterial ..	193
III.5.2.4	Schadstoffe	194
III.5.3	Maßnahmen	196
III.5.3.1	Rissanierung bei Innenwänden aus Mauerwerk	196
III.5.3.2	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Innenwänden aus Beton	196
III.5.3.3	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Innenwänden aus Trocken- baumaterial	196
III.5.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	197
III.6	Decken	198
III.6.1	Allgemeines	198
III.6.1.1	Vorschriften und Regeln	198
III.6.1.2	Bauphysikalische Anforderungen	198
III.6.1.3	Massivdecken	199
III.6.1.4	Holzdecken	199
III.6.1.5	Unterdecken und Deckenbekleidungen	200
III.6.2	Typische Mängel und Schäden	200
III.6.2.1	Schadstoffe	201
III.6.3	Maßnahmen	204
III.6.3.1	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	206
III.7	Treppen	208
III.7.1	Allgemeines	208
III.7.1.1	Vorschriften und Regeln	208
III.7.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	208
III.7.1.3	Material	209
III.7.2	Typische Mängel und Schäden	210
III.7.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	210
III.7.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	210
III.7.2.3	Materialbedingte Mängel und Schäden	210
III.7.2.4	Schadstoffe	210
III.7.3	Maßnahmen	213
III.7.3.1	Bauphysikalische und bautechnische Verbesserungen	213
III.7.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	213
III.7.3.3	Maßnahmen bei materialbedingten Mängeln und Schäden	213
III.7.3.4	Maßnahmen bei ausgetretenen Stufen	213
III.7.3.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	214
III.8	Balkone	215
III.8.1	Allgemeines	215
III.8.1.1	Vorschriften und Regeln	215
III.8.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	215
III.8.1.3	Konstruktion und Material	216
III.8.2	Typische Mängel und Schäden	216
III.8.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden#	216
III.8.2.2	Mangelhafte Bauteilanschlüsse	216
III.8.2.3	Mängel und Schäden an Balkonabdichtungen	217
III.8.2.4	Mängel und Schäden durch Setzungen	217
III.8.2.5	Planungsfehler	217
III.8.2.6	Schadstoffe	217
III.8.3	Maßnahmen	218
III.8.3.1	Maßnahmen bei unzureichendem Wärmeschutz	218
III.8.3.2	Maßnahmen bei mangelhaften Abdichtungen	218
III.8.3.3	Austausch von Belägen	219
III.8.3.4	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden im Bereich von Gründungen	219
III.8.3.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	219
III.8.3.6	Nachträglicher Anbau von Balkonen	219
III.9	Geländer und Brüstungen	220
III.9.1	Allgemeines	220
III.9.1.1	Vorschriften und Regeln/Anforderungen	220
III.9.2	Typische Mängel und Schäden	221
III.9.2.1	Unzureichende Verkehrssicherheit	221
III.9.2.2	Materialbedingte Mängel und Schäden	221

III.9.2.3	Schadstoffe	221
III.9.3	Maßnahmen	222
III.9.3.1	Maßnahmen bei unzureichender Verkehrssicherheit	222
III.9.3.2	Maßnahmen bei materialbedingten Mängeln und Schäden	222
III.9.3.3	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	222
III.10	Böden und Bodenbeläge	224
III.10.1	Allgemeines	224
III.10.1.1	Vorschriften und Regeln	224
III.10.1.2	Estriche	224
III.10.1.3	Fliesen und Platten	225
III.10.1.4	Holz (s. a. Kap. V.4)	225
III.10.1.5	Elastische Beläge	226
III.10.1.6	Textile Beläge	227
III.10.1.7	Beschichtungen	228
III.10.1.8	Anforderungen	228
III.10.2	Typische Mängel und Schäden	229
III.10.2.1	Mängel und Schäden an Estrichen (s. a. Kap. V.3)	229
III.10.2.2	Mängel und Schäden an Fliesen und Platten (s. a. Kap. V.7)	229
III.10.2.3	Mängel und Schäden an Holz (s. a. Kap. V.4)	229
III.10.2.4	Mängel und Schäden an elastischen Belägen	231
III.10.2.5	Mängel und Schäden an textilen Belägen	231
III.10.2.6	Mängel und Schäden an Beschichtungen	231
III.10.2.7	Schadstoffe	232
III.10.3	Maßnahmen	234
III.10.3.1	Maßnahmen an Estrichen (s. a. Kap. V.3)	234
III.10.3.2	Maßnahmen an Trockenestrichen	234
III.10.3.3	Maßnahmen an Fliesen und Platten (s. a. Kap. V.7)	234
III.10.3.4	Maßnahmen an Holz (s. a. Kap. V.4)	234
III.10.3.5	Maßnahmen an elastischen Belägen	235
III.10.3.6	Maßnahmen an textilen Belägen	235
III.10.3.7	Maßnahmen an Beschichtungen	236
III.10.3.8	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	236
III.11	Geneigte Dächer	238
III.11.1	Allgemeines	238
III.11.1.1	Vorschriften und Regeln	238
III.11.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	238
III.11.1.3	Konstruktionsmerkmale	238
III.11.1.4	Material	239
III.11.1.5	Dachbelichtung	241
III.11.1.6	Entwässerung	241
III.11.2	Typische Mängel und Schäden	242
III.11.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	242
III.11.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	242
III.11.2.3	Materialbedingte Mängel und Schäden	242
III.11.2.4	Typische Mängel und Schäden im Bereich der Dachbelichtung	243
III.11.2.5	Typische Mängel und Schäden im Bereich der Entwässerung	243
III.11.2.6	Schadstoffe	243
III.11.3	Maßnahmen	244
III.11.3.1	Bauphysikalische und bautechnische Maßnahmen	244
III.11.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	247
III.11.3.3	Maßnahmen bei materialbedingten Mängeln und Schäden	247
III.11.3.4	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden im Bereich der Dachbelichtung ...	247
III.11.3.5	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden im Bereich der Entwässerung	248
III.11.3.6	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	248
III.11.3.7	Aufstockung	249
III.12	Flache Dächer	250
III.12.1	Allgemeines	250
III.12.1.1	Vorschriften und Regeln	251
III.12.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	251
III.12.1.3	Konstruktion	251
III.12.1.4	Nutzung	251
III.12.1.5	Dachneigung	252

III.12.1.6	Material	253
III.12.1.7	Entwässerung	253
III.12.1.8	Belichtung	253
III.12.2	Typische Mängel und Schäden	254
III.12.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	254
III.12.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	254
III.12.2.3	Materialbedingte Mängel oder Schäden	254
III.12.2.4	Mängel und Schäden an der Entwässerung	255
III.12.2.5	Mängel und Schäden an der Belichtung	255
III.12.2.6	Schadstoffe	255
III.12.3	Maßnahmen	256
III.12.3.1	Bauphysikalische und bautechnische Maßnahmen	256
III.12.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	257
III.12.3.3	Maßnahmen bei materialbedingten Mängeln und Schäden	257
III.12.3.4	Maßnahmen im Bereich der Entwässerung	258
III.12.3.5	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	259
III.12.3.6	Belichtung	259
III.12.3.7	Aufsattelung	259
III.13	Abgasanlagen und Schächte	261
III.13.1	Abgasanlagen	261
III.13.1.1	Allgemeines	261
III.13.1.2	Typische Mängel und Schäden	263
III.13.1.3	Maßnahmen	265
III.13.2	Schächte	266
IV	Technische Anlagen	267
IV.1	Wasser- und Abwasseranlagen	267
IV.1.1	Wasserversorgungsanlagen	267
IV.1.1.1	Anforderungen an Wasserversorgungsanlagen	267
IV.1.1.2	Eigenschaften von Wasserversorgungsanlagen	267
IV.1.1.3	Sanitärarmaturen	269
IV.1.1.4	Dezentrale Wassererwärmer	269
IV.1.2	Abwasseranlagen	275
IV.1.2.1	Abwasserleitungen und Abläufe	275
IV.1.2.2	Abwasserhebe- und Pumpenanlagen	280
IV.1.2.3	Abwasseraufbereitung	281
IV.1.3	Dämmung von Wasser- und Abwasseranlagen	283
IV.1.3.1	Wärme-, Brand- und Schallschutz	283
IV.1.3.2	Mängel	284
IV.2	Gasanlagen	285
IV.2.1	Gasverteilnetze	285
IV.3	Wärmeversorgungsanlagen	288
IV.3.1	Allgemeine Anforderungen	288
IV.3.2	Einzelheizungen	289
IV.3.2.1	Öfen, Kamine und Kaminöfen	290
IV.3.2.2	Elektrische Raumheizsysteme	292
IV.3.2.3	Gaseinzelheizungen	294
IV.3.3	Zentrale Heizungsanlagen	297
IV.3.3.1	Wärmeerzeuger	297
IV.3.3.2	Zentrale Wassererwärmer	301
IV.3.3.3	Wärmeverteilnetze	305
IV.3.3.4	Heizflächen	308
IV.3.4	Alternative Wärmeenergienutzung	311
IV.3.4.1	Kraft-Wärme-Kopplung im Blockheizkraftwerk	311
IV.3.4.2	Solarenergie	313
IV.3.4.3	Wärmepumpe	314
IV.4	Elektrische Anlagen	315
IV.4.1	Niederspannungsinstallationen	315
IV.4.1.1	Sicherheit	315
IV.4.1.2	Installationen	316
IV.4.1.3	Prüfung der Anlage	317

IV.4.1.4	Modernisierungsmaßnahmen	317
IV.4.2	Blitzschutz, Erdung und Überspannungsschutz	317
IV.4.2.1	Äußerer Blitzschutz	318
IV.4.2.2	Innerer Blitzschutz	319
IV.4.2.3	Modernisierung und Umnutzung	320
IV.5	Lufttechnische Anlagen	321
IV.5.1	Raumlufttechnische Anlagen	321
IV.5.1.1	Klassifizierung	321
IV.5.1.2	Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen	322
IV.5.1.3	Lüftungsanlagen	323
IV.5.1.4	Klimaanlagen und Teilklimaanlagen	324
IV.5.1.5	Mängel und Schäden	325
IV.6	Aufzüge	327
IV.6.1	Anforderungen	327
IV.6.2	Aufzugsarten	328
IV.6.3	Antriebsarten	328
IV.6.4	Steuerungskonzepte	329
IV.6.5	Sicherheitstechnische Einrichtungen	330
IV.6.6	Nachträglicher Einbau	330
V	Baustoffe und Materialien	333
V.1	Mauerwerk	333
V.1.1	Allgemeines	333
V.1.1.1	Begriffe und Definitionen	334
V.1.1.2	Einsatzgebiete und Verwendung	335
V.1.1.3	Anforderungen	335
V.1.1.4	Steinarten	336
V.1.1.5	Mauerwerksarten	337
V.1.1.6	Mauerverbände	338
V.1.1.7	Steinformate	339
V.1.2	Typische Mängel und Schäden	340
V.1.2.1	Ausblühungen (Kalkauslaugungen)	341
V.1.2.2	Risse	343
V.1.2.3	Zerfall von Mauermaterial	345
V.1.2.4	Biologischer Bewuchs	345
V.1.2.5	Mängel und Schäden an Mörtelfugen	346
V.1.2.6	Mängel und Schäden an Natursteinmauerwerk	347
V.1.2.7	Mängel und Schäden bei Verblendmauerwerk	347
V.1.2.8	Frostschäden	348
V.1.2.9	Schadstoffe	348
V.1.3	Maßnahmen	348
V.1.3.1	Allgemeines zu Maßnahmen	348
V.1.3.2	Reinigung von Mauerwerksfassaden	349
V.1.3.3	Sanierung von Stein- und Fugennetzrissen	350
V.1.3.4	Steinaustausch	350
V.1.3.5	Injektionsmörtel	350
V.1.3.6	Verfugung und Verfestigung des Mauerwerks	351
V.1.3.7	Sanierung von Mauerwerksrissen	351
V.1.3.8	Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln und Schäden am Verblendmauerwerk	351
V.1.3.9	Instandsetzungsmaßnahmen an Naturstein	352
V.1.3.10	Hydrophobierung und Imprägnierung	352
V.1.3.11	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	352
V.2	Beton	353
V.2.1	Allgemeines	353
V.2.1.1	Begriffe und Definitionen	353
V.2.1.2	Einsatzgebiete und Verwendung	353
V.2.2	Typische Mängel und Schäden	353
V.2.2.1	Risse	354
V.2.2.2	Ausblühungen und Krusten	355
V.2.2.3	Korrosion von Bewehrungsstählen	355

V.2.2.4	Sonstige Mängel und Schäden	356
V.2.2.5	Durchfeuchtung	356
V.2.2.6	Fugen	356
V.2.2.7	Schadstoffe	356
V.2.3	Maßnahmen	357
V.2.3.1	Instandsetzungsprinzipien	357
V.2.3.2	Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen	359
V.2.3.3	Schadensbehebung bei Durchfeuchtungen	361
V.2.3.4	Schadensbehebung an Fugen	361
V.2.3.5	Schadensbehebung bei Ausblühungen und Krusten	361
V.2.3.6	Untergrundvorbereitung	361
V.2.3.7	Sanierung schadstoffbelasteten Betons und Stahlbetons	362
V.3	Estrich	363
V.3.1	Allgemeines	363
V.3.1.1	Begriffe und Definitionen	363
V.3.1.2	Einsatzgebiete und Verwendung	364
V.3.1.3	Anforderungen	364
V.3.1.4	Besondere Eigenschaften	365
V.3.2	Typische Mängel und Schäden	365
V.3.2.1	Risse	365
V.3.2.2	Einbrüche, Zerfall und Absenkungen	366
V.3.2.3	Verformungen, Verwölbungen und Aufwölbungen	366
V.3.2.4	Schadstoffe	366
V.3.3	Maßnahmen	368
V.3.3.1	Rissanierung	368
V.3.3.2	Oberflächenbehandlungen	368
V.3.3.3	Erneuerung	369
V.3.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	369
V.4	Holz und Holzwerkstoffe	370
V.4.1	Allgemeines	370
V.4.1.1	Definitionen und Begriffe	370
V.4.1.2	Eigenschaften und Anforderungen	372
V.4.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	375
V.4.2	Typische Mängel und Schäden	375
V.4.2.1	Schwinden und Quellen	376
V.4.2.2	Holzerstörende Pilze	376
V.4.2.3	Holzverfärbende Pilze	378
V.4.2.4	Holzerstörende Insekten	378
V.4.2.5	Vergrauung	380
V.4.2.6	Biologischer Bewuchs	380
V.4.2.7	Korrosion der Befestigungsmittel	380
V.4.2.8	Chemische Korrosion	381
V.4.2.9	Schadstoffe	381
V.4.3	Maßnahmen	381
V.4.3.1	Konstruktiver Holzschutz	382
V.4.3.2	Vorbeugender chemischer Holzschutz	383
V.4.3.3	Bekämpfender Holzschutz	385
V.4.3.4	Sanierung schadstoffbelasteter Holzbauteile	386
V.5	Metall	387
V.5.1	Allgemeines	387
V.5.1.1	Begriffe und Definitionen	387
V.5.1.2	Einsatzgebiete und Verwendung	388
V.5.2	Typische Mängel und Schäden	389
V.5.2.1	Aufstauchungen und Risse	389
V.5.2.2	Bauteile aus Stahl	389
V.5.2.3	Bauteile aus Kupfer	389
V.5.2.4	Bauteile aus Blei	390
V.5.2.5	Bauteile aus Zink	390
V.5.2.6	Bauteile aus Aluminium	390
V.5.2.7	Schadstoffe	390
V.5.3	Maßnahmen	391
V.5.3.1	Mängel und Schäden an Bauteilen aus Stahl	391

V.5.3.2	Mängel und Schäden an Bauteilen aus Kupfer	391
V.5.3.3	Mängel und Schäden an Bauteilen aus Blei	391
V.5.3.4	Mängel und Schäden an Bauteilen aus Zink	392
V.5.3.5	Mängel und Schäden an Bauteilen aus Aluminium	392
V.5.3.6	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	393
V.6	Glas	394
V.6.1	Allgemeines	394
V.6.1.1	Begriffe und Definitionen	394
V.6.1.2	Anforderungen	395
V.6.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	397
V.6.2	Typische Mängel und Schäden	397
V.6.2.1	Glasbruch	397
V.6.2.2	Verätzung	397
V.6.2.3	Erblicken	398
V.6.2.4	Oberflächenfehler	398
V.6.2.5	Glasfehler	398
V.6.2.6	Schadstoffe	398
V.6.3	Maßnahmen	398
V.6.3.1	Austausch	398
V.6.3.2	Verätzungen und Kratzer	398
V.6.3.3	Sanierung schadstoffbelasteter Baugläser	398
V.7	Fliesen und Platten	399
V.7.1	Allgemeines	399
V.7.1.1	Begriffe und Definitionen	399
V.7.1.2	Anforderungen	399
V.7.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	401
V.7.2	Typische Mängel und Schäden	402
V.7.2.1	Verschmutzungen	402
V.7.2.2	Risse	402
V.7.2.3	Ausblühungen und Eluierungen	403
V.7.2.4	Ablösungen vom Untergrund	403
V.7.2.5	Frostbeanspruchung	403
V.7.2.6	Abschieferungen und Absplitterungen	403
V.7.2.7	Mangelhafte Mörtelfugen	404
V.7.2.8	Schadstoffe	404
V.7.3	Maßnahmen	404
V.7.3.1	Oberflächenbehandlung	404
V.7.3.2	Beseitigung von Rissen	404
V.7.3.3	Beseitigung von Ausblühungen und Eluierungen	405
V.7.3.4	Austausch	405
V.7.3.5	Schadstoffsanierung	405
V.8	Natur- und Betonwerkstein	406
V.8.1	Allgemeines	406
V.8.1.1	Begriffe und Definitionen	406
V.8.1.2	Anforderungen	409
V.8.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	412
V.8.2	Typische Mängel und Schäden	413
V.8.2.1	Naturwerkstein	413
V.8.2.2	Schadstoffe	416
V.8.2.3	Betonwerkstein	416
V.8.3	Maßnahmen	416
V.8.3.1	Naturwerkstein	416
V.8.3.2	Sanierung schadstoffbelasteter Naturwerksteine	417
V.8.3.3	Maßnahmen an Betonwerkstein	418
V.9	Wärmedämmstoffe	419
V.9.1	Allgemeines	419
V.9.1.1	Begriffe und Definitionen	421
V.9.1.2	Anforderungen	424
V.9.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	425
V.9.2	Typische Mängel und Schäden	426
V.9.3	Maßnahmen	428

V.10	Gipsbauplatten und Trockenbaumaterial	432
V.10.1	Allgemeines	432
V.10.2	Begriffe und Definitionen	432
V.10.2.1	Anforderungen und Eigenschaften	433
V.10.2.2	Einsatzgebiete und Verwendung	434
V.10.3	Typische Mängel und Schäden	436
V.10.3.1	Risse und Verformungen	436
V.10.3.2	Schadstoffe	436
V.10.4	Maßnahmen	436
V.10.4.1	Maßnahmen bei Rissen und Verformungen	436
V.10.4.2	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	436
V.11	Putz	437
V.11.1	Allgemeines	437
V.11.1.1	Anforderungen	437
V.11.1.2	Einsatzgebiete und Verwendung	439
V.11.2	Mängel und Schäden	440
V.11.2.1	Putzgrund	440
V.11.2.2	Putzablösungen	440
V.11.2.3	Putzrisse	440
V.11.2.4	Gips- und Anhydritputze	441
V.11.2.5	Schadstoffe	442
V.11.3	Maßnahmen	442
V.11.3.1	Putzgrundvorbereitung und -vorbehandlung	442
V.11.3.2	Hydrophobierung als Untergrundvorbehandlung	442
V.11.3.3	Putzablösungen	442
V.11.3.4	Putzrisse	442
V.11.3.5	Gips- und Anhydritputze	444
V.12	Anstriche und Beschichtungen	445
V.12.1	Allgemeines	445
V.12.1.1	Begriffe und Definitionen	445
V.12.1.2	Anforderungen	446
V.12.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	446
V.12.2	Mängel und Schäden	447
V.12.2.1	Allgemeines	448
V.12.2.2	Innenanstriche	448
V.12.2.3	Außenanstriche	450
V.12.2.4	Schadstoffe	452
V.12.3	Maßnahmen	452
V.12.3.1	Allgemeines	452
V.12.3.2	Innenanstriche	454
V.12.3.3	Außenanstriche	455
V.12.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	456
V.13	Abdichtungsstoffe und Abdichtungsbahnen	457
V.13.1	Allgemeines	457
V.13.1.1	Definitionen und Begriffe	457
V.13.1.2	Anforderungen	457
V.13.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	462
V.13.2	Typische Mängel und Schäden	467
V.13.2.1	Bauwerksabdichtungen	467
V.13.2.2	Fugenabdichtungen von Außenwänden	468
V.13.2.3	Dachabdichtungen	470
V.13.2.4	Schadstoffe	470
V.13.3	Maßnahmen	470
V.13.3.1	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Bauwerksabdichtungen	472
V.13.3.2	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Fugenabdichtungen von Außenwänden	478
V.13.3.3	Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln und Schäden an Dachabdichtungen	480
V.13.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	480
V.14	Dachdeckungsmaterialien	481
V.14.1	Allgemeines	481

V.14.1.1	Begriffe und Definitionen	481
V.14.1.2	Anforderungen	481
V.14.1.3	Einsatzgebiete und Verwendung	483
V.14.2	Typische Mängel und Schäden	486
V.14.2.1	Ziegel	486
V.14.2.2	Schiefer	487
V.14.2.3	Faserzement	488
V.14.2.4	Holzschindeln und Bretter	489
V.14.2.5	Bitumen	490
V.14.2.6	Metall	490
V.14.2.7	Schadstoffe	490
V.14.3	Maßnahmen	490
V.14.3.1	Ziegel	491
V.14.3.2	Schiefer	491
V.14.3.3	Faserzement	492
V.14.3.4	Holzschindeln und Bretter	492
V.14.3.5	Bitumen	493
V.14.3.6	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	493
VI	Analysemethoden und -geräte	495
VI.1	Analysemethoden	495
VI.1.1	Allgemeines	495
VI.1.2	Feuchtegehalt von Baustoffen	496
VI.1.3	Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen	498
VI.1.4	Luftdichtheit von Gebäuden	498
VI.1.5	Baugrund	498
VI.1.6	Bauteile aus Beton	499
VI.1.7	Bauteile aus Holz	499
VI.1.8	Anstriche und Beschichtungen	500
VI.1.9	Keramische Fliesen und Platten	501
VI.1.10	Risse in Bauteilen	501
VI.2	Analysegeräte	502
VI.2.1	Allgemeines	502
VI.2.2	Messgeräte zur Ermittlung des Feuchtegehaltes von Baustoffen und -teilen	502
VI.2.3	Messgeräte zur Ermittlung der Festigkeit von Baustoffen und -teilen	503
VI.2.4	Messgeräte zur Ermittlung von Gefügestörungen in Bauteilen	503
VI.2.5	Messgeräte zur Ermittlung von Rissen in Bauteilen	503
VI.2.6	Geodätische Messgeräte	503
VII	Anhang	505
VII.1	Literaturverzeichnis	505
VII.2	Stichwortverzeichnis	509
VII.3	Angaben zum BAKA e.V. und IFB e.V.	515
VII.3.1	Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e.V. (BAKA)	515
VII.3.2	Institut für Bauforschung e.V. (IFB)	516
	Inserenten	
	conluto Baustoffe aus Lehm	519
	Desoi GmbH	519
	Dörken GmbH & Co. KG	6
	Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG	332
	Schomburg GmbH	517
	VHV Holding AG	52



Die nebenstehende Ikone verweist im nachfolgenden Text auf ergänzende Filmausschnitte zum jeweiligen Thema auf einer separat erhältlichen DVD „Energieeffiziente Sanierung – Von der Bestandsaufnahme bis zur Fertigstellung“, ISBN 978-3-481-02522-9.

