

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Einführende Grundlagen</b>	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	Schadstofffreies Bauen im Bestand .....	39
I.2.4.1	Luftverunreinigungen .....	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
<b>II</b>	<b>Methodik Planen und Bauen im Bestand .....</b>	<b>53</b>
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 <sub>2</sub> -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
<b>III</b>	<b>Bauteile und Baukonstruktionen .....</b>	<b>111</b>
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
<b>IV</b>	<b>Technische Anlagen</b>	<b>267</b>
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 Pumpanlagen	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
<b>V</b>	<b>Baustoffe und Materialien .....</b>	<b>333</b>
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 Bewehrungsstäben .....	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	Risssanierung .....	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	Erbinden .....	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
<b>VI</b>	<b>Analysemethoden und -geräte</b>	<b>495</b>
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
<b>VII</b>	<b>Anhang</b>	<b>505</b>
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
<b>Inserenten</b>		
	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.

