

I	Einführende Grundlagen	21
I.1	Baubestand	21
I.1.1	Fachwerkhäuser	21
I.1.1.1	Typische Konstruktionsmerkmale	21
I.1.1.2	Typische Mängel und Schäden	22
I.1.1.3	Maßnahmen	22
I.1.1.4	Schadstoffe	22
I.1.2	Gründerzeit-Bauten	22
I.1.2.1	Typische Konstruktionsmerkmale	23
I.1.2.2	Typische Mängel und Schäden	24
I.1.2.3	Maßnahmen	24
I.1.2.4	Schadstoffe	24
I.1.3	Gebäude der 1920er-Jahre	25
I.1.3.1	Typische Merkmale	26
I.1.3.2	Typische Mängel und Schäden	26
I.1.3.3	Maßnahmen	26
I.1.3.4	Schadstoffe	26
I.1.4	Die Architektur unter dem Einfluss des Nationalsozialismus	27
I.1.4.1	Typische Konstruktionsmerkmale	27
I.1.4.2	Typische Mängel und Schäden	27
I.1.4.3	Maßnahmen	28
I.1.4.4	Schadstoffe	28
I.1.5	Die Nachkriegszeit, der Wiederaufbau	28
I.1.5.1	Typische Konstruktionsmerkmale	29
I.1.5.2	Typische Mängel und Schäden	29
I.1.5.3	Maßnahmen	29
I.1.5.4	Schadstoffe	30
I.1.6	Gebäude der 1960er-Jahre	30
I.1.6.1	Typische Konstruktionsmerkmale	30
I.1.6.2	Typische Mängel und Schäden	31
I.1.6.3	Maßnahmen	31
I.1.6.4	Schadstoffe	31
I.1.7	Gebäude der 1970er-Jahre	31
I.1.7.1	Typische Konstruktionsmerkmale	32
I.1.7.2	Typische Mängel und Schäden	32
I.1.7.3	Maßnahmen	32
I.1.7.4	Schadstoffe	32
I.1.8	Gebäude der 1980er-Jahre	32
I.1.8.1	Typische Konstruktionsmerkmale	33
I.1.8.2	Schadstoffe	33
I.1.9	Gebäude ab dem Jahr 2000	33
I.2	Planen und Bauen im Bestand	35
I.2.1	Begriffe und Definitionen	35
I.2.2	Leistungen zum Planen und Bauen im Bestand	36
I.2.2.1	Bestandsaufnahme, Bestandsanalyse, Bestandsbewertung	36
I.2.2.2	Qualitätssicherung	37
I.2.3	Bauphysikalische Grundlagen	38
I.2.3.1	Wärmeschutz	38
I.2.3.2	Schallschutz	39

I.2.3.3	Brandschutz	39
I.2.4	Schadstofffreies Bauen im Bestand	40
I.2.4.1	Luftverunreinigungen	40
I.2.4.2	Innenraumbelastungen	40
I.2.4.3	Grenz- und Richtwerte	41
I.2.4.4	Schadstoffe in Innenräumen	42
I.2.4.5	Schadstofffreie Baustoffe	43
I.3	Regeln, Gesetze und Verordnungen	44
I.3.1	Das öffentliche Baurecht	44
I.3.1.1	Bauplanungsrecht	44
I.3.1.2	Bauordnungsrecht	45
I.3.1.3	Sonstige Rechtsbereiche	46
I.3.2	Das private Baurecht	50
I.3.2.1	Bauvertragsrecht nach BGB	50
I.3.2.2	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen	51
I.3.3	Normen und Richtlinien	51
I.3.3.1	Normen	52
I.3.3.2	Merkblätter und Richtlinien	53
II	Methodik Planen und Bauen im Bestand	57
II.1	Gebäudediagnose „idi-al“	57
II.1.1	Allgemeines	57
II.1.2	Methodische Bestandsanalyse	57
II.1.2.1	Erfassung und Eingabe relevanter Daten	58
II.1.2.2	Bewertung einzelner Bauteile	59
II.1.3	Maßnahmenplanung	59
II.1.4	Kostenschätzung	60
II.1.5	Netzwerk für den Anwender	61
II.1.6	Folgekosten	61
II.1.7	Wirtschaftlichkeit	61
II.1.8	Schnittstellen zu Fördermöglichkeiten	61
II.1.9	Schnittstellen für die Energieberechnungen	62
II.1.10	Module zu „idi-al“	63
II.1.11.1	Montessori-Grundschule in Berlin-Pankow	63
II.1.11.2	Energetische Sanierung eines alten Gutshofs: auf dem Weg zum Effizienzhaus Plus	82
II.1.11.3	Villa Seeblick, Heringsdorf	102
II.1.11.4	Wohnhaus Ravenweg, Berlin	107
II.1.11.5	Doppelhaus Sonnenwalder Weg, Berlin	113
II.2	Energieeinsparverordnung, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz und Effizienzhaus Plus	121
II.2.1	Energieeinsparverordnung (EnEV)	121
II.2.1.1	Anforderungen an Bestandsmaßnahmen, Verschärfungen durch die EnEV 2009 und die EnEV 2014	122
II.2.1.2	Energieausweise bei Verkauf und Vermietung von Gebäuden, Modernisierungsempfehlungen, Aushang von Ausweisen, Entwicklung der Regelungen in der EnEV	124
II.2.2	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz	129
II.2.3	Effizienzhaus Plus	130
II.3	KfW-Förderung für Wohngebäude im Bestand	132
II.3.1	Energieberatung	132
II.3.2	Energetische Sanierung und Modernisierung	132
II.3.2.1	Energetische Fachplanung und Baubegleitung	132
II.3.2.2	KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ (Kredit und Investitionszuschuss)	133
II.3.2.3	Umfassende Qualitätssicherung	133
II.3.2.4	KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit“	133
II.3.2.5	Volkswirtschaftliche Effekte der KfW-Förderung	134
II.3.3	Nutzung erneuerbarer Energien	134

II.4	Juristische Aspekte beim Planen im Bestand unter besonderer Berücksichtigung der HOAI 2013	135
II.4.1	Planen im Bestand mit der HOAI 2013	135
II.4.1.1	Unterschiedliche Tätigkeiten des Planers beim Bauen im Bestand	135
II.4.1.2	Honorargestaltung des Planers	135
II.4.2	Haftung des Planers beim Planen im Bestand	138
II.4.2.1	Ermittlung der vertraglichen Leistungspflichten	138
II.4.2.2	Rechtliche Überprüfung des Bestands	141
II.4.3	Vertragsgestaltung bei Erwerb und Veräußerung von Bestandsobjekten	143
II.4.3.1	Öffentlich-rechtliche grundstücksbezogene Rechte	143
II.4.3.2	Zivilrechtliche grundstücksbezogene Rechtsfragen	144
II.4.3.3	Miet- und Pachtverhältnisse	145
II.4.3.4	Sachmängelhaftung	145
II.4.4	Fazit	146
II.5	Steuerliche „Fallstricke“ beim Bauen im Bestand	147
II.5.1	Abgrenzung zwischen Werbungskosten, Anschaffungskosten und Herstellungskosten	147
II.5.2	Verteilung von größeren Erhaltungsaufwendungen	150
II.5.3	Anschaffungsnaher Aufwand (15-%-Grenze)	150
II.5.4	Sonderfälle	150
II.5.5	Vereinfachungsregelung bis 4000 €	151
II.5.6	Abschreibungsmöglichkeiten	151
II.5.7	Erhaltungsaufwand bei eigengenutzten Wohnungen	151
II.6	Barrierearmes Bauen im Bestand	152
II.6.1	Definition Barrierefreiheit	152
II.6.2	Allgemeines	152
II.6.3	Zielsetzung	152
II.6.4	Aufgabenstellung	152
II.6.5	Wohnanpassung	153
II.6.5.1	Präventive Wohnanpassung bei Renovierungen	153
II.6.5.2	Anbau an den Bestand	154
II.6.6	Nutzungsänderungen an Bestandswohnungen	154
II.6.6.1	Anpassung des Wohnumfeldes	154
II.6.6.2	Nutzungsänderung bestehender und nicht mehr benötigter Gemeinschaftseinrichtungen	154
II.6.6.3	Schrittweises Anpassen im Wohnbestand	155
III	Bauteile und Baukonstruktionen	159
III.1	Gründungen und erdberührte Bauteile	159
III.1.1	Allgemeines	159
III.1.1.1	Vorschriften und Regeln	159
III.1.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	160
III.1.1.3	Konstruktionsmerkmale	161
III.1.2	Mängel und Schaden	164
III.1.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	164
III.1.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schaden	166
III.1.2.3	Sonstige Mängel oder Schäden	170
III.1.2.4	Schadstoffe	170
III.1.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	170
III.1.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	172
III.1.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	174
III.1.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	175
III.1.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	175
III.2	Außenwände	176
III.2.1	Allgemeines	176
III.2.1.1	Vorschriften und Regeln	176
III.2.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	176
III.2.1.3	Konstruktionsmerkmale	178
III.2.2	Mängel und Schäden	185

III.2.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	185
III.2.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	187
III.2.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	187
III.2.2.4	Schadstoffe	188
III.2.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	190
III.2.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	195
III.2.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	196
III.2.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	196
III.2.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	198
III.3	Fenster	199
III.3.1	Allgemeines	199
III.3.1.1	Vorschriften und Regeln	199
III.3.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	199
III.3.1.3	Konstruktionsmerkmale	200
III.3.2	Mängel und Schäden	205
III.3.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	205
III.3.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	206
III.3.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	206
III.3.2.4	Schadstoffe	207
III.3.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	209
III.3.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	210
III.3.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	211
III.3.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	211
III.3.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	212
III.4	Türen	213
III.4.1	Allgemeines	213
III.4.1.1	Vorschriften und Regeln	213
III.4.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	213
III.4.1.3	Konstruktionsmerkmale	215
III.4.2	Mängel und Schäden	218
III.4.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	218
III.4.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	219
III.4.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	220
III.4.2.4	Schadstoffe	220
III.4.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	222
III.4.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	223
III.4.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	223
III.4.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	223
III.4.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	224
III.5	Tore	225
III.5.1	Allgemeines	225
III.5.1.1	Vorschriften und Regeln	225
III.5.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	225
III.5.1.3	Konstruktionsmerkmale	225
III.5.2	Mängel und Schäden	226
III.5.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	226
III.5.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	227
III.5.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	227
III.5.2.4	Schadstoffe	227
III.5.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	228
III.5.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	228
III.5.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	228
III.5.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	228
III.5.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	228
III.6	Innenwände	229
III.6.1	Allgemeines	229

III.6.1.1	Vorschriften und Regeln	229
III.6.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	229
III.6.1.3	Konstruktion und Material	230
III.6.2	Typische Mängel und Schäden	232
III.6.2.1	Risse in Innenwänden aus Mauerwerk	232
III.6.2.2	Typische Mängel und Schäden an Innenwänden aus Beton	233
III.6.2.3	Typische Mängel und Schäden an Innenwänden aus Trockenbaumaterial	233
III.6.2.4	Schadstoffe	233
III.6.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	235
III.6.3.1	Rissanierung bei Innenwänden aus Mauerwerk	235
III.6.3.2	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Innenwänden aus Beton	236
III.6.3.3	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Innenwänden aus Trockenbaumaterial	236
III.6.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	236
III.7	Decken	237
III.7.1	Allgemeines	237
III.7.1.1	Vorschriften und Regeln	237
III.7.1.2	Bauphysikalische Anforderungen	237
III.7.1.3	Konstruktionsmerkmale	238
III.7.2	Mängel und Schäden	240
III.7.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	240
III.7.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	240
III.7.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	240
III.7.2.4	Schadstoffe	240
III.7.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	243
III.7.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	243
III.7.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	244
III.7.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	245
III.7.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	245
III.8	Treppen	246
III.8.1	Allgemeines	246
III.8.1.1	Vorschriften und Regeln	246
III.8.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	247
III.8.1.3	Konstruktionsmerkmale	247
III.8.2	Mangel und Schäden	248
III.8.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mangel und Schäden	248
III.8.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	248
III.8.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	248
III.8.2.4	Schadstoffe	248
III.8.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	250
III.8.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	250
III.8.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	250
III.8.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	251
III.8.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	251
III.9	Balkone	252
III.9.1	Allgemeines	252
III.9.1.1	Vorschriften und Regeln	252
III.9.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	252
III.9.1.3	Konstruktionsmerkmale	253
III.9.2	Mängel und Schäden	253
III.9.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	253
III.9.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	253
III.9.2.3	Sonstige Mangel und Schäden	254
III.9.2.4	Schadstoffe	254
III.9.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	255
III.9.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	255
III.9.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	255

III.9.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	256
III.9.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	256
III.10	Gelander und Brustungen	257
III.10.1	Allgemeines	257
III.10.1.1	Vorschriften und Regeln/Anforderungen	257
III.10.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	257
III.10.1.3	Konstruktionsmerkmale	257
III.10.2	Typische Mängel und Schäden	258
III.10.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	258
III.10.2.2	Sonstige Mängel und Schäden	258
III.10.2.3	Schadstoffe	258
III.10.3	Maßnahmen	259
III.10.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	259
III.10.3.2	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	259
III.10.3.3	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	259
III.11	Boden und Bodenbeläge	260
III.11.1	Allgemeines	260
III.11.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	260
III.11.3	Konstruktionsmerkmale	260
III.11.4	Typische Mängel und Schäden	265
III.11.4.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	265
III.11.4.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	265
III.11.4.3	Sonstige Mängel und Schäden	266
III.11.4.4	Schadstoffe	268
III.11.5	Maßnahmen zur Schadensbehebung	269
III.11.5.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	270
III.11.5.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	271
III.11.5.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	271
III.11.5.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	271
III.12	Geneigte Dächer	272
III.12.1	Allgemeines	272
III.12.1.1	Vorschriften und Regeln	272
III.12.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	272
III.12.1.3	Konstruktionsmerkmale	272
III.12.2	Mängel und Schäden	276
III.12.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	276
III.12.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	276
III.12.2.3	Sonstige Mängel und Schäden	276
III.12.2.4	Schadstoffe	277
III.12.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	277
III.12.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	278
III.12.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	280
III.12.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	280
III.12.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	281
III.13	Flache Dächer	282
III.13.1	Allgemeines	282
III.13.1.1	Vorschriften und Regeln	282
III.13.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	283
III.13.1.3	Konstruktionsmerkmale	283
III.13.2	Mängel und Schäden	286
III.13.2.1	Bauphysikalische und bautechnische Mängel und Schäden	286
III.13.2.2	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	286
III.13.2.3	Sonstige Mängel oder Schäden	286
III.13.2.4	Schadstoffe	287
III.13.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	288
III.13.3.1	Maßnahmen bei bauphysikalischen und bautechnischen Mängeln und Schäden	289

III.13.3.2	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	289
III.13.3.3	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	289
III.13.3.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	291
III.14	Abgasanlagen und Schächte	292
III.14.1	Allgemeines	292
III.14.1.1	Vorschriften und Regeln	292
III.14.1.2	Bauphysikalische und bautechnische Anforderungen	292
III.14.1.3	Konstruktionsmerkmale	293
III.14.2	Mängel und Schäden	295
III.14.2.1	Konstruktionsbedingte Mängel und Schäden	295
III.14.2.2	Sonstige Mängel und Schäden	295
III.14.2.3	Schadstoffe	295
III.14.3	Maßnahmen zur Schadensbehebung	296
III.14.3.1	Maßnahmen bei konstruktionsbedingten Mängeln und Schäden	296
III.14.3.2	Maßnahmen bei sonstigen Mängeln und Schäden	296
III.14.3.3	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	297
III.15	Schadstoffbelastungen	298
IV	Technische Anlagen	301
IV.1	Wasser- und Abwasseranlagen	301
IV.1.1	Wasserversorgungsanlagen	301
IV.1.1.1	Anforderungen an Wasserversorgungsanlagen	301
IV.1.1.2	Eigenschaften von Wasserversorgungsanlagen	301
IV.1.1.3	Sanitärarmaturen	303
IV.1.1.4	Dezentrale Wassererwärmer	303
IV.1.2	Abwasseranlagen	309
IV.1.2.1	Abwasserleitungen und Abläufe	309
IV.1.2.2	Abwasserhebe- und Pumpenanlagen	314
IV.1.2.3	Abwasseraufbereitung	315
IV.1.3	Dämmung von Wasser- und Abwasseranlagen	317
IV.1.3.1	Wärme-, Brand- und Schallschutz	317
IV.1.3.2	Mängel	318
IV.2	Gasanlagen	319
IV.2.1	Gasverteilnetze	319
IV.3	Wärmeversorgungsanlagen	322
IV.3.1	Allgemeine Anforderungen	322
IV.3.2	Einzelheizungen	323
IV.3.2.1	Öfen, Kamine und Kaminöfen	323
IV.3.2.2	Elektrische Raumheizsysteme	326
IV.3.2.3	Gaseinzelheizungen	328
IV.3.3	Zentrale Heizungsanlagen	330
IV.3.3.1	Wärmeerzeuger	331
IV.3.3.2	Zentrale Wassererwärmer	335
IV.3.3.3	Wärmeverteilnetze	338
IV.3.3.4	Heizflächen	341
IV.3.4	Alternative Wärmeenergienutzung	344
IV.3.4.1	Kraft-Wärme-Kopplung im Blockheizkraftwerk	344
IV.3.4.2	Solarenergie	346
IV.3.4.3	Wärmepumpe	347
IV.4	Elektrische Anlagen	349
IV.4.1	Niederspannungsinstallationen	349
IV.4.1.1	Sicherheit	349
IV.4.1.2	Installationen	350
IV.4.1.3	Prüfung der Anlage	351
IV.4.1.4	Modernisierungsmaßnahmen	351
IV.4.2	Blitzschutz, Erdung und Überspannungsschutz	351
IV.4.2.1	Äußerer Blitzschutz	352
IV.4.2.2	Innerer Blitzschutz	353
IV.4.2.3	Modernisierung und Umnutzung	354

IV.5	Lufttechnische Anlagen	355
IV.5.1	Raumlufttechnische Anlagen	355
IV.5.1.1	Lüftungsanlagen	357
IV.5.1.2	Klimaanlagen und Teilklimaanlagen	357
IV.5.2	Mängel und Schaden	358
IV.5.2.1	Hygienische Mängel	358
IV.5.2.2	Brandschutztechnische Mängel	359
IV.6	Aufzüge	360
IV.6.1	Anforderungen	360
IV.6.2	Aufzugsarten	361
IV.6.3	Antriebsarten	361
IV.6.4	Steuerungskonzepte	362
IV.6.5	Sicherheitstechnische Einrichtungen	363
IV.6.6	Nachträglicher Einbau	363
V	Baustoffe und Materialien	365
V.1	Mauerwerk	365
V.1.1	Allgemeines	365
V.1.1.1	Begriffe und Definitionen	365
V.1.1.2	Verwendung	370
V.1.2	Eigenschaften und Anforderungen	371
V.1.3	Mängel und Schaden	371
V.1.3.1	Ausblühungen	372
V.1.3.2	Ablagerungen	373
V.1.3.3	Verwitterung	373
V.1.3.4	Risse	374
V.1.3.5	Schadstoffe	374
V.1.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	375
V.1.4.1	Mauerwerkstrockenlegung	375
V.1.4.2	Reinigung	375
V.1.4.3	Oberflächenbehandlung	375
V.1.4.4	Ergänzung und Austausch	376
V.1.4.5	Risssanierung	376
V.1.4.6	Sanierung bei Schadstoffbelastung	377
V.2	Beton	378
V.2.1	Allgemeines	378
V.2.1.1	Begriffe und Definitionen	378
V.2.1.2	Verwendung	379
V.2.2	Eigenschaften und Anforderungen	379
V.2.3	Mängel und Schäden	381
V.2.3.1	Korrosion von Bewehrungsstählen	381
V.2.3.2	Zu hoher Wasserzementwert	381
V.2.3.3	Fehlerhafte Herstellung von Beton(bauteilen)	382
V.2.3.4	Wärmebrücken	382
V.2.3.5	Risse	383
V.2.3.6	Fehlerhafte Fugenausbildung	383
V.2.3.7	Schadstoffe	384
V.2.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	384
V.2.4.1	Betoninstandsetzung	384
V.2.4.2	Vermeidung zu hoher Wasserzementwerte	386
V.2.4.3	Fachgerechte Herstellung von Beton	386
V.2.4.4	Vermeidung von Wärmebrücken	387
V.2.4.5	Rissanierung	388
V.2.4.6	Fugensanierung/schadenfreie Ausführung von Fugen	389
V.2.4.7	Sanierung bei Schadstoffbelastung	389
V.3	Estrich	390
V.3.1	Allgemeines	390
V.3.1.1	Begriffe und Definitionen	390
V.3.1.2	Verwendung	391
V.3.2	Eigenschaften und Anforderungen	391

V.3.2.1	Festigkeitsklasse/Härteklasse	392
V.3.2.2	Verschleißwiderstand	392
V.3.2.3	Belegreife	392
V.3.2.4	Verkehrssicherheit	392
V.3.2.5	Besondere Eigenschaften	392
V.3.3	Mängel und Schäden	392
V.3.3.1	Risse	392
V.3.3.2	Beschädigungen	393
V.3.3.3	Verformungen	393
V.3.3.4	Schadstoffe	393
V.3.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	394
V.3.4.1	Rissanierung	394
V.3.4.2	Erneuerung	395
V.3.4.3	Sanierung bei Schadstoffbelastung	395
V.4	Holz und Holzwerkstoffe	397
V.4.1	Allgemeines	397
V.4.1.1	Begriffe und Definitionen	397
V.4.1.2	Verwendung	399
V.4.2	Eigenschaften und Anforderungen	400
V.4.3	Mängel und Schäden	403
V.4.3.1	Holzerstörende Pilze	403
V.4.3.2	Holzverfärbende Pilze	405
V.4.3.3	Holzzerstörende Insekten	405
V.4.3.4	Schwinden und Quellen	407
V.4.3.5	Chemische Korrosion	407
V.4.3.6	Biologischer Bewuchs	407
V.4.3.7	Vergrauung	408
V.4.3.8	Schadstoffe	408
V.4.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	408
V.4.4.1	Konstruktiver Holzschutz	408
V.4.4.2	Vorbeugender chemischer Holzschutz	409
V.4.4.3	Bekämpfender Holzschutz	411
V.4.4.4	Sanierung bei Schadstoffbelastung	412
V.5	Metall	413
V.5.1	Allgemeines	413
V.5.1.1	Begriffe und Definitionen	413
V.5.1.2	Verwendung	413
V.5.2	Eigenschaften und Anforderungen	414
V.5.2.1	Stahl	414
V.5.2.2	Kupfer	414
V.5.2.3	Zink	414
V.5.2.4	Blei	414
V.5.2.5	Aluminium	415
V.5.3	Mängel und Schäden	415
V.5.3.1	Korrosion	415
V.5.3.2	Verformungen	416
V.5.3.3	Verfärbung	416
V.5.3.4	Schadstoffe	416
V.5.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	416
V.5.4.1	Korrosionsschutz	416
V.5.4.2	Austausch	417
V.5.4.3	Konstruktive Gestaltung	417
V.5.4.4	Beschichtung	417
V.5.4.5	Sanierung bei Schadstoffbelastung	417
V.6	Glas	418
V.6.1	Allgemeines	418
V.6.1.1	Begriffe und Definitionen	418
V.6.1.2	Verwendung	419
V.6.2	Eigenschaften und Anforderungen	420
V.6.3	Mängel und Schäden	421

V.6.3.1	Oberflächenschäden	421
V.6.3.2	Glasfehler	421
V.6.3.3	Schadstoffe	421
V.6.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	422
V.6.4.1	Austausch	422
V.6.4.2	Reparatur	422
V.6.4.3	Sanierung bei Schadstoffbelastung	422
V.7	Fliesen und Platten	423
V.7.1	Allgemeines	423
V.7.1.1	Begriffe und Definitionen	423
V.7.1.2	Verwendung	423
V.7.2	Eigenschaften und Anforderungen	424
V.7.2.1	Abmessungen und Oberflächenbeschaffenheit	424
V.7.2.2	Physikalische Eigenschaften	424
V.7.2.3	Chemische Eigenschaften	426
V.7.3	Mängel und Schäden	426
V.7.3.1	Risse	426
V.7.3.2	Ausblühungen und Eluierungen	427
V.7.3.3	Ablösungen vom Untergrund	427
V.7.3.4	Beschädigungen	427
V.7.3.5	Fehlerhafte Mörtelfugen	428
V.7.3.6	Schadstoffe	428
V.7.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	428
V.7.4.1	Rissanierung	428
V.7.4.2	Beseitigung von Ausblühungen und Eluierungen	428
V.7.4.3	Austausch	428
V.7.4.4	Neuverfugung	429
V.7.4.5	Sanierung bei Schadstoffbelastung	429
V.8	Natur- und Betonwerkstein	430
V.8.1	Allgemeines	430
V.8.1.1	Begriffe und Definitionen	430
V.8.1.2	Verwendung	433
V.8.2	Eigenschaften und Anforderungen	434
V.8.3	Mängel und Schäden	436
V.8.3.1	Ausblühungen	436
V.8.3.2	Krustenbildung	438
V.8.3.3	Verwitterung	438
V.8.3.4	Optische Beeinträchtigungen	438
V.8.3.5	Schadstoffe	439
V.8.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	439
V.8.4.1	Reinigung	439
V.8.4.2	Oberflächenbehandlung	439
V.8.4.3	Steinergänzung	439
V.8.4.4	Steinaustausch	440
V.8.4.5	Sanierung bei Schadstoffbelastung	440
V.9	Wärmedämmstoffe	441
V.9.1	Allgemeines	441
V.9.1.1	Begriffe und Definitionen	443
V.9.1.2	Verwendung	446
V.9.2	Eigenschaften und Anforderungen	447
V.9.3	Mängel und Schäden	448
V.9.4	Maßnahmen	450
V.10	Gipsplatten	453
V.10.1	Allgemeines	453
V.10.1.1	Begriffe und Definitionen	453
V.10.1.2	Verwendung	454
V.10.2	Eigenschaften und Anforderungen	455
V.10.3	Mangel und Schäden	457
V.10.3.1	Risse und Verformungen	457
V.10.3.2	Schadstoffe	457

V.10.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	457
V.10.4.1	Sanierung von Rissen und Verformungen	457
V.10.4.2	Sanierung bei Schadstoffbelastung	457
V.11	Putz	458
V.11.1	Allgemeines	458
V.11.1.1	Begriffe und Definitionen	458
V.11.1.2	Verwendung	458
V.11.2	Eigenschaften und Anforderungen	459
V.11.3	Mängel und Schäden	460
V.11.3.1	Putzgrund	460
V.11.3.2	Putzablösungen	461
V.11.3.3	Putzrisse	461
V.11.3.4	Mängel und Schäden an Gips- und Anhydritputzen	461
V.11.3.5	Schadstoffe	462
V.11.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	462
V.11.4.1	Putzgrundvorbereitung und -vorbehandlung	462
V.11.4.2	Hydrophobierung als Untergrundvorbehandlung	462
V.11.4.3	Putzablösungen	462
V.11.4.4	Putzrisse	462
V.11.4.5	Gips- und Anhydritputze	464
V.12	Anstriche und Beschichtungen	465
V.12.1	Allgemeines	465
V.12.1.1	Begriffe und Definitionen	465
V.12.1.2	Verwendung	466
V.12.2	Eigenschaften und Anforderungen	467
V.12.3	Mängel und Schäden	467
V.12.3.1	Untergrundbedingte Mängel und Schäden	467
V.12.3.2	Mangel und Schäden aufgrund äußerer Einwirkungen	469
V.12.3.3	Ungenügende Nassabriebbeständigkeit des Anstrichs	469
V.12.3.4	Schadstoffe	470
V.12.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	470
V.12.4.1	Entfernung	470
V.12.4.2	Maßnahmen bei untergrundbedingten Mängeln und Schäden	471
V.12.4.3	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden aufgrund äußerer Einwirkungen	471
V.12.4.4	Maßnahmen bei ungenügender Nassabriebbeständigkeit von Anstrichen	472
V.12.4.5	Sanierung bei Schadstoffbelastung	472
V.13	Abdichtungsstoffe und Abdichtungsbahnen	473
V.13.1	Allgemeines	473
V.13.1.1	Begriffe und Definitionen	473
V.13.1.2	Einsatzgebiete und Verwendung	473
V.13.2	Anforderungen	477
V.13.3	Typische Mängel und Schaden	480
V.13.3.1	Mängel und Schäden an Bauwerksabdichtungen	480
V.13.3.2	Mängel und Schäden an Fugenabdichtungen von Außenwänden	481
V.13.3.3	Mängel und Schäden an Dachabdichtungen	484
V.13.3.4	Schadstoffe	484
V.13.4	Maßnahmen	484
V.13.4.1	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Bauwerksabdichtungen	486
V.13.4.2	Maßnahmen bei Mängeln und Schäden an Fugenabdichtungen von Außenwänden	492
V.13.4.3	Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln und Schaden an Dachabdichtungen	493
V.13.4.4	Maßnahmen bei Schadstoffbelastungen	493
V.14	Dachdeckungsmaterialien	494
V.14.1	Allgemeines	494
V.14.1.1	Begriffe und Definitionen	494
V.14.1.2	Verwendung	495
V.14.2	Eigenschaften und Anforderungen	497
V.14.3	Mängel und Schäden	498
V.14.3.1	Ausblühungen	498

V.14.3.2	Verwitterung	499
V.14.3.3	Korrosion	499
V.14.3.4	Risse	500
V.14.3.5	Verformungen	500
V.14.3.6	Verfärbungen	500
V.14.3.7	Schadstoffe	501
V.14.4	Maßnahmen zur Schadensbehebung	501
V.14.4.1	Ergänzung und Austausch	501
V.14.4.2	Sanierung bei Schadstoffbelastung	501
VI	Analysemethoden und -geräte	505
VI.1	Analysemethoden	505
VI.1.1	Allgemeines	505
VI.1.2	Feuchtegehalt von Baustoffen	506
VI.1.3	Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen	508
VI.1.4	Luftdichtheit von Gebäuden	508
VI.1.5	Baugrund	508
VI.1.6	Bauteile aus Beton	509
VI.1.7	Bauteile aus Holz	509
VI.1.8	Anstriche und Beschichtungen	510
VI.1.9	Keramische Fliesen und Platten	511
VI.1.10	Risse in Bauteilen	511
VI.2	Analysegeräte	511
VI.2.1	Allgemeines	511
VI.2.2	Messgeräte zur Ermittlung des Feuchtegehaltes von Baustoffen und -teilen	512
VI.2.3	Messgeräte zur Ermittlung der Festigkeit von Baustoffen und -teilen	512
VI.2.4	Messgeräte zur Ermittlung von Gefügestörungen in Bauteilen	512
VI.2.5	Messgeräte zur Ermittlung von Rissen in Bauteilen	513
VI.2.6	Geodätische Messgeräte	513
VII	Anhang	515
VII.1	Literaturverzeichnis	515
VII.2	Stichwortverzeichnis	522
VII.3	Angaben zum BAKA e.V. und IFB e.V.	528
VII.3.1	Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e.V. (BAKA)	528
VII.3.2	Institut für Bauforschung e.V. (IFB)	529