

Schäden an Gebäuden

Erkennen und Beurteilen

Bearbeitet von
Gunter Hankammer

3., aktualisierte Auflage 2017. Buch. 548 S. Hardcover
ISBN 978 3 481 03501 3
Format (B x L): 17 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Technik > Baukonstruktion, Baufachmaterialien > Gebäudemanagement, Gebäudeschäden](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beek-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	21
2	Schäden an Gebäuden – Grundlagen	23
2.1	Wirtschaftliche Bedeutung von Schäden im Zusammenhang mit der Restnutzungsdauer	23
2.2	Schadensbegriffe	24
2.2.1	Technischer und juristischer Schadensbegriff	24
2.2.2	Vermögensschaden, Sachschaden, Personenschaden	27
2.2.2.1	Sach- und Personenschäden	28
2.2.2.2	Vermögensschäden	28
2.3	Verschiedene Ursachen von Gebäudeschäden	33
2.4	Risikoverteilung bei Gebäudeschäden	35
2.5	Schadensersatz	37
3	Vorgehensweise bei Schäden an Gebäuden	43
3.1	Planung von Modernisierungen, Instandsetzungen und Instandhaltungen	43
3.1.1	Einschaltung von Sonderfachleuten und Behörden	44
3.2	Beweissicherung	46
3.2.1	Erfordernis	46
3.2.2	Vorgehensweise	47
3.2.3	Messinstrumente, Verfahren und Prüfungen	50
3.2.3.1	Fassadeninspektion mit dem Fernglas	50
3.2.3.2	Gipsmarken	51
3.2.3.3	Rissmonitore	52
3.2.3.4	Fotografische Rissbreitensicherung	53
3.2.3.5	Funktionsprüfungen von Türen und Fenstern	54
3.2.3.6	Prüfung auf auffällige Fugenbildungen	54
3.2.3.7	Erschütterungsmessungen	55
3.2.3.8	Vermessung	56
3.3	Vorgehensweise bei der Beurteilung vorhandener Bausubstanz ...	56
4	Schadensbilder an Bauteilgruppen nach Kostengruppen (KGR) der DIN 276	57
4.1	Bauteilgruppe Gründung – KGR 300 Bauwerk – Baukonstruktionen	58
4.1.1	KGR 310 Baugrube (ATV DIN 18300 Erdarbeiten)	58

4.1.2	KGR 320 Gründung	59
4.1.2.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	59
4.1.3	KGR 324 Unterböden und Bodenplatten (ATV DIN 18331 Betonarbeiten)	62
4.1.3.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	62
4.1.3.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Unterböden und Bodenplatten	63
4.1.4	KGR 327 Dränagen (ATV DIN 18308 Drän- und Versickerarbeiten)	65
4.1.4.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	65
4.1.4.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Dränagen.....	66
4.2	Bauteilgruppe Wände – KGR 300 Bauwerk – Baukonstruktionen	68
4.2.1	KGR 330 Außenwände (ATV DIN 18330 Mauerarbeiten)	68
4.2.1.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	68
4.2.1.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit gemauerten Außenwänden.....	71
4.2.2	KGR 330 Außenwände (ATV DIN 18331 Betonarbeiten)	90
4.2.2.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	90
4.2.2.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Außenwänden aus Beton	91
4.2.3	KGR 334 Außentüren und -fenster (ATV DIN 18355 Tischlerarbeiten)	95
4.2.3.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	95
4.2.3.2	Beispiele typischer Schadensbilder in Zusammenhang mit Außentüren und -fenstern.....	97
4.2.4	KGR 335 Außenwandbekleidungen außen (ATV DIN 18336 Abdichtungsarbeiten)	113
4.2.4.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	113
4.2.4.2	Beispiele typischer Schadensbilder in Zusammenhang mit Abdichtungen.....	115
4.2.5	KGR 335 Außenwandbekleidungen außen – Wärmedämm- Verbundsysteme (WDVS) (ATV DIN 18345 Wärmedämm- Verbundsysteme)	120
4.2.5.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	120
4.2.5.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit WDVS	122
4.2.6	KGR 335 Außenwandbekleidungen außen (ATV DIN 18350 Putz- und Stuckarbeiten)	139
4.2.6.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	139
4.2.6.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Außenwandputzen.....	140
4.2.7	KGR 335 Außenwandbekleidungen außen (ATV DIN 18363 Maler- und Lackierarbeiten – Beschichtungen)	145
4.2.7.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	145
4.2.7.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Außenwandbeschichtungen	147
4.2.8	KGR 336 Außenwandbekleidungen innen (ATV DIN 18350 Putz- und Stuckarbeiten)	148

4.2.8.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	148
4.2.8.2	Beispiel eines typischen Schadensbildes im Zusammenhang mit Innenwandputzen	149
4.2.9	KGR 336 Außenwandbekleidungen innen (ATV DIN 18352 Fliesen- und Plattenarbeiten)	150
4.2.9.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	150
4.2.9.2	Beispiel eines typischen Schadensbildes im Zusammenhang mit Wandfliesen	152
4.2.10	KGR 336 Außenwandbekleidungen innen (ATV DIN 18363 Maler- und Lackierarbeiten/ATV DIN 18366 Tapezierarbeiten)...	154
4.2.10.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	154
4.2.10.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Tapeten und Anstrichen	155
4.2.11	KGR 339 Außenwände, Sonstiges (ATV DIN 18360 Metallbauarbeiten/ATV DIN 18335 Stahlbauarbeiten)	159
4.2.11.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	159
4.2.11.2	Beispiel eines typischen Schadensbildes im Zusammenhang mit Metallfassaden	160
4.2.12	KGR 342 Nicht tragende Innenwände – Trockenbau	161
4.2.12.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	161
4.2.12.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Trockenbauwänden	162
4.2.13	KGR 344 Innentüren und -fenster (ATV DIN 18355 Tischlerarbeiten)	164
4.3	Bauteilgruppe Decken – KGR 300 Bauwerk – Baukonstruktionen	164
4.3.1	KGR 350 Decken (ATV DIN 18334 Zimmer- und Holzbauarbeiten)	164
4.3.1.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	164
4.3.1.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Holzbalkendecken	166
4.3.2	KGR 351 Deckenkonstruktionen (ATV DIN 18331 Betonarbeiten)	172
4.3.2.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	172
4.3.2.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Stahlbetondecken	173
4.3.3	KGR 351 Deckenkonstruktionen – Balkone	176
4.3.3.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	176
4.3.3.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Balkonen	178
4.3.4	KGR 352 Deckenbeläge (ATV DIN 18353 Estricharbeiten)	190
4.3.4.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	190
4.3.4.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Estrichen	192
4.3.5	KGR 352 Deckenbeläge (ATV DIN 18352 Fliesen- und Plattenarbeiten)	192
4.3.5.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	192
4.3.5.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Bodenfliesen	194

4.3.6	KGR 352 Deckenbeläge (ATV DIN 18356 Parkett- und Holzpflasterarbeiten).....	198
4.3.6.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	198
4.3.6.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Parkettböden	200
4.3.7	KGR 352 Deckenbeläge (ATV DIN 18365 Bodenbelagarbeiten) ..	204
4.3.7.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	204
4.3.7.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Bodenbelägen	205
4.3.8	KGR 352 Deckenbeläge – Bodenvergütungen mit Kunstharzen	207
4.3.8.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	207
4.3.8.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Bodenbeschichtungen	208
4.3.9	KGR 353 Deckenbekleidungen	210
4.3.9.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	210
4.3.9.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Deckenbekleidungen	212
4.4	Bauteilgruppe Dächer – KGR 300 Bauwerk – Baukonstruktionen	217
4.4.1	KGR 360 Dächer – Steildächer (ATV DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten).....	217
4.4.1.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	217
4.4.1.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Steildächern	218
4.4.2	KGR 360 Dächer – Flachdächer (ATV DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten).....	226
4.4.2.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	226
4.4.2.2	Beispiele typischer Schadensbilder in Zusammenhang mit Flachdächern	228
4.4.3	KGR 360 Dächer (ATV DIN 18339 Klempnerarbeiten)	236
4.4.3.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	236
4.4.3.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Blechformteilen	238
4.4.4	KGR 361 Dachkonstruktionen (ATV DIN 18334 Zimmer- und Holzbauarbeiten).....	243
4.4.4.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	243
4.4.4.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Dachtragwerken aus Holz	245
4.5	Bauteilgruppe technische Anlagen – KGR 400 Bauwerk – technische Anlagen	248
4.5.1	KGR 410 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen (ATV DIN 18381 Gas-, Wasser- und Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden).....	248
4.5.1.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	248
4.5.1.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Sanitäranlagen	251
4.5.2	KGR 420 Wärmeversorgungsanlagen (ATV DIN 18380 Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen)	275
4.5.2.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	275

4.5.2.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Heizungsanlagen	277
4.5.3	KGR 430 Lufttechnische Anlagen (ATV DIN 18379 Raumlufotechnische Anlagen)	292
4.5.3.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	292
4.5.3.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit lufttechnischen Anlagen	293
4.5.4	KGR 440 Starkstromanlagen (ATV DIN 18382 Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV)	294
4.5.4.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	294
4.5.4.2	Grundlagen: Stromarten	297
4.5.4.3	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Elektroinstallationen	300
4.5.5	KGR 460 Förderanlagen (ATV DIN 18385 Aufzugsanlagen, Fahrtreppen und Fahrsteige sowie Förderanlagen)	308
4.6	Bauteilgruppe Außenanlagen – KGR 500 Außenanlagen.	310
4.6.1	KGR 520 Befestigte Flächen (ATV DIN 18318 Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen)	310
4.6.1.1	Allgemeine Hinweise zu Schadensbildern und Vorgehensweise ...	310
4.6.1.2	Beispiele typischer Schadensbilder im Zusammenhang mit Außenanlagen	311
5	Verdacht auf Mängel an Wärme- und Schallschutz	315
5.1	Schäden durch Mängel am Wärmeschutz	315
5.1.1	Schaden durch Missachtung des winterlichen Wärmeschutzes ...	315
5.1.2	Schaden durch Missachtung des sommerlichen Wärmeschutzes ..	316
5.2	Schäden durch Mängel am Schallschutz	317
5.2.1	Grundlagen des Schallschutzes	317
5.2.2	Schallübertragung aus fremden Wohn- oder Arbeitsbereichen, Treppenhäusern und von haustechnischen Anlagen	321
5.2.2.1	Trittschallschutz	321
5.2.2.2	Luftschallschutz	324
5.2.2.3	Schallschutz haustechnischer Anlagen	329
6	Risschäden	331
7	Konkrete Störungen	339
7.1	Brandschäden	339
7.1.1	Primärschäden durch Feuereinwirkung	339
7.1.2	Sekundärschäden	341
7.1.3	Gefährdungsbeurteilung bei Gebäuden nach Brandschäden	342
7.2	Wasserschäden	343
7.3	Erschütterungsschäden	343
7.3.1	Erschütterungen durch Straßen- oder Schienenverkehr	343
7.3.2	Erdbeben	344
7.3.3	Untergrundverformungen in Bergbaugebieten	344

7.4	Schäden durch Einflüsse aus nachbarlicher Bebauung	344
7.4.1	Freilegung der Gründung.	345
7.4.2	Errschütterungen durch Abbruch-, Straßenbau- oder Gründungsarbeiten	349
7.4.3	Absenkung des Grundwasserspiegels	356
7.4.4	Veränderung der Auflasten im Grundstücksgrenzbereich	356
7.5	Schäden infolge von Bauarbeiten	357
7.6	Schäden durch unsachgemäßen Gebrauch	358
7.6.1	Überschreitung der planmäßigen Verkehrslasten.	358
7.6.2	Havarien/Unfälle	359
7.6.3	Einbruchschäden und Vandalismus	360
7.6.4	Schäden durch Sachverständige.	363
7.6.5	Unterlassene Wartung	363
7.6.6	Unsachgemäße Wartung und Pflege	366
7.7	Durch Tiere verursachte Schäden	367
7.7.1	Beweislast bei erkanntem Befall eines Gebäudes mit Schädlingen .	369
7.7.2	Gesundheits- und Hygieneschädlinge	370
7.7.2.1	Bettwanze (<i>Cimex lectularius</i>).	371
7.7.2.2	Floh (<i>Ctenocephalides spec.</i>)	371
7.7.2.3	Hausmaus (<i>Mus musculus</i>)	371
7.7.2.4	Hausstaubmilbe (<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i> , <i>Dermatophagoides farinae</i> und andere).	371
7.7.2.5	Pharao- oder Knotenameise (<i>Monomorium pharaonis</i>) und Schwarzkopffameise (<i>Tapinoma melanocephalum</i>)	372
7.7.2.6	Wanderratte (<i>Rattus norvegicus</i>) und Hausratte (<i>Rattus rattus</i>) . .	372
7.7.2.7	Deutsche Hausschabe (<i>Blattella germanica</i>), Braunbandschabe (<i>Supella longipalpa</i>) und Orientalische Schabe (<i>Blatta orientalis</i>)..	373
7.7.2.8	Taube (<i>Columba livia</i>)	374
7.7.2.9	Taubenzecke (<i>Argas reflexus</i>)	375
7.7.3	Vorratsschädlinge	375
7.7.4	Materialschädlinge.	375
7.7.4.1	Messingkäfer (<i>Niptus hololeucus</i>).	376
7.7.4.2	Silberfischchen (<i>Lepisma saccharina</i>).	376
7.7.4.3	Speckkäfer (<i>Trogoderma angustum</i>)	376
7.7.4.4	Australischer Teppichkäfer (<i>Anthrenocerus australis</i>)	377
7.7.4.5	Steinmarder (<i>Martes foina</i>)	377
7.7.4.6	Vögel allgemein	378
7.7.4.7	Holzerstörende Insekten.	379
7.7.5	Lästlinge	383
7.7.5.1	Rasenameise (<i>Tetramorium caespitum</i>) und Mattschwarze Wegameise (<i>Lasius niger</i>)	383
7.7.5.2	Kellerassel (<i>Porcellio scaber</i>)	384
7.7.5.3	Staubläuse (<i>Psocoptera</i>)	384
7.7.5.4	Wespen (<i>Vespidae</i>)	385

8	Verfahren zur Schadensfeststellung	387
8.1	Mess- und Analyseplanung	387
8.2	Inspektion und Gebäude-Anamnese	388
8.2.1	Inspektion	388
8.2.1.1	Bestandserfassung	388
8.2.1.2	Nutzungsspezifische Anforderungen	389
8.2.1.3	Schadenskataster	389
8.2.2	Gebäude-Anamnese	390
8.3	Strecken- und Dickenmessungen	391
8.3.1	Messinstrumente/Hilfsmittel	391
8.3.1.1	Laser-Entfernungsmesser	391
8.3.1.2	Bandmaß	392
8.3.1.3	Maßstab/Zollstock	392
8.3.1.4	Richtscheit/Schnur	392
8.3.1.5	Messkeil	392
8.3.1.6	Digitalwasserwaage	393
8.3.1.7	Schlauchwaage	393
8.3.1.8	Billardkugel	393
8.3.1.9	Rissbreitenlineal/Risslupe	394
8.3.1.10	Fühlerblattlehre	394
8.3.1.11	Knetmasse	394
8.3.1.12	Schieblehre/Mikrometerschraube	394
8.3.1.13	Metallnadeln	394
8.3.1.14	Stanzeisen	395
8.3.1.15	Laser-Prüfgerät	395
8.3.1.16	Bohle GlassBuddy	396
8.3.2	Messverfahren	397
8.3.2.1	Schichtdickenmessung auf metallischen Untergründen	397
8.3.2.2	Keilschnittverfahren – mikroskopische Farbschichtbestimmung	399
8.4	Baustoffprüfungen	400
8.4.1	Baustoffprüfungen vor Ort	400
8.4.1.1	Wassereindringprüfung	400
8.4.1.2	Haftzugmessung	401
8.4.1.3	Dübelauszugsversuch	401
8.4.1.4	Betongüteprüfung	402
8.4.1.5	Mauermörtelgüteprüfung	403
8.4.1.6	Estrichprüfung mit dem Gitterritzverfahren	403
8.4.1.7	Gitterschnittprüfung zur Haftungsprüfung von Beschichtungen	404
8.4.1.8	Überprüfung der Betondeckung bei Betonbauteilen	404
8.4.1.9	Überprüfung der Karbonatisierungstiefe bei Betonbauteilen	404
8.4.1.10	Halbquantitative Salzuntersuchung	405
8.4.1.11	Bohrwiderstandsmessung an Holzbauteilen	405
8.4.1.12	Überprüfung des Anzugsdrehmoments von Schraubenverbindungen	405
8.4.2	Probeentnahmen für die Laboruntersuchung	406
8.4.2.1	Entnahme von Kernbohrproben aus Mauerwerk und Beton	406
8.4.2.2	Bohrmehlentnahme aus Mauerwerk	408
8.4.2.3	Bohrkernentnahme aus Holz	408

8.5	Bauteilprüfungen	408
8.5.1	Endoskopie	408
8.5.2	Boreskopie	409
8.5.3	Stethoskopie	409
8.5.4	Blower-Door-Verfahren	410
8.5.5	Infrarot-Thermografie	411
8.5.6	Argongasgehaltmessung von Isolierglasscheiben	412
8.5.7	Beschichtungsprüfung von Isolierglasscheiben	412
8.5.8	Funktionsüberprüfung von Steckdosen und FI-Schutzschaltern ..	413
8.5.9	Permeabilitätsprüfung von Weißen Wannen im Vakuumverfahren	414
8.6	Leckageortungen	414
8.6.1	Leckageortung mit eingefärbtem Wasser	414
8.6.2	Leckageortung in Leitungen durch Druckprüfung	418
8.6.3	Leckageortung mit Spürgas	420
8.6.4	Leckageortung mit Rauchgas	420
8.6.5	Leckageortung mit dem induktiven Impulsstrom-Messverfahren ..	420
8.6.6	Leckageortung mit dem Neutronensonden-Verfahren	421
8.6.7	Leckageortung mit Infrarot-Thermografie	422
8.6.8	Leckageortung mit dem Tonfrequenzverfahren	423
8.6.9	Videokanaluntersuchung	424
8.6.10	Ortung von Luftleckagen	424
8.7	Materialfeuchtemessungen	426
8.7.1	Elektronische Oberflächenfeuchtemessung mit dem Dielektrizitätsverfahren	426
8.7.2	Elektronische Feuchtemessung von Baustoffen mit dem Mikrowellen-Verfahren	427
8.7.3	Elektronische Feuchtemessung von Baustoffen mit dem Widerstandsmessverfahren	427
8.7.4	Feuchtebestimmung von Baustoffen mit dem CM-Verfahren	428
8.7.5	Messung des Ausgleichsfeuchtegehalts von Baustoffen	429
8.8	Materialtemperaturmessungen	430
8.8.1	Oberflächentemperaturmessung mit dem Infrarot-Thermometer ..	430
8.8.2	Oberflächentemperaturmessung mit dem Kontakt-Thermometer ..	431
8.8.3	Oberflächentemperaturmessung über Gebäude-Thermografie	431
8.8.4	Messung der Temperatur von Schüttgut	432
8.8.5	Messung der Kerntemperatur von Bauteilen	432
8.9	Luftbewegungsmessungen	432
8.9.1	Luftvolumenstrom-Messung	432
8.9.2	Luftgeschwindigkeitsmessung	433
8.10	Klimamessungen	434
8.10.1	Stationäre Klimamessung	434
8.10.2	Instationäre Klimamessung	434
8.10.3	Taupunktbestimmung innerhalb von Bauteilen nach dem Glaser-Verfahren	436
8.11	Lichtstärkemessungen	437

8.12	Luftqualitätsmessungen	437
8.12.1	Luftsporenmessung mit dem Luftkeimsammler.....	437
8.12.2	VOC-Luftanalyse.....	439
8.12.2.1	SKC Aircheck-Sampler 224-PCXR8	439
8.12.2.2	Luftanalyse mit 2-kanaliger Probenahmepumpe Holbach BiVOC2	441
8.12.2.3	Membranpumpe MP 2/39, Gasmengenzähler Gallus 2000.....	443
8.12.3	Luftqualitätsmessung mit dem Luftpartikelsammler	443
8.13	Probenbeschreibung/Fotodokumentation	445
8.14	Materialprüfungen im Labor	446
8.14.1	Gravimetrische Feuchtebestimmung	446
8.14.2	Bestimmung der Rohdichte von Baustoffen	448
8.14.2.1	Bestimmung des Eintauchvolumens durch Skalenablesung	448
8.14.2.2	Bestimmung des Eintauchvolumens durch Auffüllen	448
8.14.2.3	Bestimmung des Eintauchvolumens durch „schwebendes Eintauchen“	448
8.14.3	s_d -Wert-Bestimmung.....	449
8.14.4	Qualitative und quantitative Salzanalyse	449
8.14.5	Nachweis von Holzschutzmitteln	450
8.14.6	Lichtmikroskopie.....	450
8.14.6.1	Stereomikroskopie	450
8.14.6.2	Durchlichtmikroskopie	451
8.14.6.3	Auflichtmikroskopie	452
8.14.6.4	Polarisationsmikroskopie	452
8.14.7	Rasterelektronenmikroskopie/Röntgenstrahlungsanalyse.....	452
8.14.8	Gaschromatografie	453
8.14.9	Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC).....	454
8.14.10	Röntgendiffraktometrie (XRD).....	454
8.14.11	Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie	455
8.14.12	Betonuntersuchung und Bestätigungsprüfung	455
9	Schadstoffe und Altlasten bei Immobilien	457
9.1	Begriffsbestimmungen und Erfordernis der Schadstofffreiheit von Immobilien	457
9.2	Gesundheitliche Folgen von Schadstoffen	460
9.2.1	Gesundheitsbelastungen durch Innenraumschadstoffe (Grenz-, Richt- und Orientierungswerte)	460
9.2.1.1	Innenräume ohne gezielten Umgang mit Schadstoffen	461
9.2.1.2	Arbeitsplätze mit gezieltem Einsatz von Schadstoffen.....	462
9.2.2	Patientensymptome	463
9.2.2.1	Building Related Illness (BRI)	463
9.2.2.2	Sick-Building-Syndrom (SBS)	463
9.2.2.3	Chronic Fatigue Syndrome (CFS).....	465
9.2.2.4	Multiple Chemical Sensitivity (MCS).....	465
9.2.3	Mikrobiologische Schäden.....	465
9.2.3.1	Wachstumsbedingungen für Schimmelpilze	466
9.2.3.2	Auswirkungen eines Schimmelpilzbefalls auf Menschen	466
9.2.3.3	Ursachen für einen Schimmelpilzbefall in Gebäuden	467

9.2.3.4	Unterschiedliche Verfahren in der Schimmelpilzsanierung	468
9.3	Typische Schadstoffe in Gebäuden	478
9.3.1	Luftschadstoffe durch Kontamination von Baustoffen	482
9.3.1.1	Faserförmige Schadstoffe	482
9.3.1.2	Organische Schadstoffe	490
9.3.1.3	Anorganische Schadstoffe	497
9.3.2	Kontamination der Trinkwasserversorgung	497
9.3.2.1	Bleigehalt	497
9.3.2.2	Nitratgehalt	499
9.3.2.3	Legionellen	499
9.3.2.4	Wasserhärte	500
9.3.3	Kontamination von Abbruchstoffen	501
9.4	Typische Altlasten in Böden	502
9.4.1	Grundlagen	502
9.4.2	Drohender Schaden bei späterer Verwertung des Bodenaushubs bei Baumaßnahmen	505
9.4.3	Ursachen von Kontaminationen des Bodens	505
10	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	507
10.1	Nutzungskosten	507
10.1.1	Bedeutung der Instandhaltungskosten für die Immobilie	507
10.2	Restnutzungsdauer (RND)	510
10.2.1	Durchschnittliche wirtschaftliche Gesamtnutzungsdauer (GND) . .	510
10.2.2	Kleinste gemeinsame RND	511
10.2.3	RND einzelner Bauteile	512
11	Rechtslage bei Schäden an Gebäuden	517
11.1	Gebäudeschäden und Kaufvertragsrecht	517
11.2	Gebäudeschäden und Mietvertragsrecht	518
11.2.1	Grundlagen des Mietvertragsrechts	518
11.2.2	Mietminderung	520
11.2.2.1	Mietminderung aufgrund von Mängeln an der Mietsache wegen Gebäudeschäden	520
11.2.2.2	Mietminderung aufgrund von Mängeln an der Mietsache wegen Umbaumaßnahmen im Haus	524
11.2.2.3	Mietminderung aufgrund von Mängeln an der Mietsache durch eine Einrüstung	524
11.2.3	Kündigungsrecht des Mieters bei Mängeln an der Mietsache	525
11.2.4	Darlegungs- und Beweislast für Mängel an der Mietsache	527
11.2.5	Einfluss veränderter Grenzwerte von Schadstoffen	529
11.2.6	Einfluss veränderter Normen auf Mietverhältnisse	529
11.3	Gebäudeschäden und Werkvertragsrecht	530
11.4	Gebäudeschäden im Nachbarschaftsrecht	531
11.5	Deliktische Haftung bei Einsturz von Gebäuden	534

Anhang	535
Maßeinheiten	535
Abkürzungsverzeichnis	535
Literaturverzeichnis	539
Stichwortverzeichnis	543