

Michael Stahr (Hrsg.)

Bausanierung

Erkennen und Beheben von Bauschäden

3., aktualisierte Auflage

bearbeitet von

Dr. Michael Stahr

StR.-Ing. Karl-Heinz Pfestorf

Dr.-Ing. Hilmar Kolbmüller

Dipl.-Ing. Dietrich Hinz

Dipl.-Ing. Friedhelm Hensen



Inhaltsverzeichnis

1	Bauzustandsanalyse	1
1.1	Vorbemerkung	1
1.2	Begriffe von A – Z	1
1.3	Bestandsdauer von Gebäuden	4
1.3.1	Bestandsdauer als Funktion der Zeit	4
1.3.2	Bauzustandsstufen	6
1.3.3	Bewertung der Bestandsdauer	6
1.4	Gebäudegliederung	7
1.5	Schadenscharakteristika	7
1.5.1	Einfluss des Baujahres auf Schadenscharakteristik	7
1.5.2	Ursachen der Schäden an Gebäuden	8
1.6	Schadensverursacher	11
1.6.1	Verursachergruppen	11
1.6.2	Schadenschwerpunkte	11
1.6.3	Physikalisch – technische Schadensursachen	13
1.7	Die Erfassung des Bauzustandes	18
1.7.1	Wertung ausgewählter Daten	18
1.7.2	Arbeitsfolge	19
1.7.3	Auswahl technischer Geräte	20
2	Planungsabläufe	29
2.1	Sanierungskonzept	29
2.1.1	Inhalt	29
2.1.2	Erschließung des Grundstückes	29
2.1.3	Beurteilung der Bauwerksteile und baulichen Anlagen	30
2.1.4	Bautechnische Maßnahmen	30
2.1.5	Funktionsänderungen:	31
2.1.6	Einschätzung des Finanzbedarfs	31
2.1.7	Beurteilung	31
2.2	Entwurfsplanung	32
2.3	Genehmigungsplanung	43
2.4	Antrag auf Baugenehmigung	43
2.5	Ausführungsplanung	46
2.6	Bauüberwachung	47
2.6.1	Bautechnik	47
2.6.2	Arbeitsschutz	47
3	Natursteine	49
3.1	Natursteine als Baustoff	49
3.1.1	Gesteinsarten	49
3.1.2	Verwitterungswirksame Faktoren	51
3.1.3	Bedeutung des Natursteins	52
3.1.4	Natursteinbearbeitung	54
3.2	Schadensursache – Schadensbilder	55
3.2.1	Schadensursachen	55

3.2.2	Schadensrelevante Gesteinseigenschaften.....	56
3.2.3	Schadensbilder	60
3.3	Schadensdokumentation	63
3.3.1	Bestandsaufnahme.....	63
3.3.2	Arbeitsbereiche der Bestandserfassung und Bewertung.....	64
3.4	Instandsetzungsmaßnahmen	68
3.4.1	Steinrestaurierungs- und Konservierungsmaßnahmen	68
3.4.2	Verfugung.....	70
3.5	Maßnahmenkatalog für die Natursteinkonservierung.....	72
4	Beton- und Stahlbeton	77
4.1	Problemstellung – Abgrenzung.....	77
4.2	Werkstoffeigenschaften des Betons und Stahlbetons.....	78
4.3	Schadensursachen – Schadensbilder – Schadensbewertungen	83
4.4	Methoden der Schadensuntersuchung.....	94
4.5	Instandsetzungsmaßnahmen	101
4.6	Nachträglich bearbeitete Betonflächen	106
5	Holzkonstruktionen.....	109
5.1	Problemstellung – Abgrenzung.....	110
5.2	Anwendung im Bauwesen	111
5.3	Ursachen der Holzerstörung.....	113
5.3.1	Holzfehler.....	113
5.3.2	Holzkrankheiten	114
5.3.3	Holzschädlinge	116
5.3.4	Witterungseinflüsse.....	117
5.4	Baulicher und chemischer Holzschutz.....	117
5.4.1	Maßnahmen und Aufgaben	117
5.4.2	Baulicher und konstruktiver Holzschutz	118
5.4.3	Holzschutz durch chemische Schutzmittel	122
5.4.4	Zusammenstellung von Schäden an Hölzern und holzhaltigen Baustoffen.....	124
5.5	Entscheidungskriterien für Holzschutzmaßnahmen.....	126
5.5.1	Schadensfeststellung, Schadenskatalog, Einzelkriterien	126
5.5.2	Gefährdungsklassen.....	127
5.5.3	Dauerhaftigkeitsklassen.....	129
5.5.4	Anwendung von Holzschutzmaßnahmen	130
5.6	Renovierung von gebräuchlichen Holzbauten	134
5.6.1	Handwerkliche Techniken.....	134
5.6.2	Möglichkeiten der Ausführungsgestaltung.....	137
5.6.2.1	Sanierung in Innenräumen.....	137
5.6.2.2	Sanierung von Außenbauteilen.....	142
5.6.2.3	Maßnahmen zur Befallsbekämpfung.....	146
5.7	Mögliche Entwicklungstendenzen	147
6	Bauteile im Erdreich.....	149
6.1	Fundamente.....	150
6.1.1	Konstruktionsarten	151
6.1.2	Streifenfundamente	151

6.1.3	Einzelfundamente.....	157
6.1.4	Plattengründungen.....	160
6.1.5	Bodenaustausch.....	160
6.1.6	Pfahlgründungen.....	160
6.1.7	Brunnengründungen.....	161
6.1.8	Grundwasser.....	161
6.2	Räume im Erdreich.....	162
6.2.1	Grundsätze.....	162
6.2.2	Thermische Bauphysik.....	163
6.2.3	Umwelt- und Gesundheitsschutz.....	164
6.2.4	Grundwasserfreie Fussböden.....	165
6.2.5	Fussböden unterhalb des Grundwasserstandes.....	166
6.2.6	Kellerwände.....	167
6.2.7	Überschüttete Decken und Gewölbe.....	171
6.3	Freistehende Mauern.....	175
7	Wände.....	177
7.1	Wände.....	177
7.2	Wandarten.....	179
7.3	Wandkonstruktionen.....	181
7.3.1	Außenwandkonstruktionen.....	183
7.3.2	Innenwandkonstruktionen.....	190
7.4	Fassaden.....	192
8	Dächer.....	201
8.1	Systemdarstellung.....	201
8.1.1	Vorüberlegungen.....	201
8.1.2	Ausführungsarten.....	203
8.1.3	Wärmedämmbaustoffe.....	205
8.2	Arten und Ausführung von Steildächern.....	207
8.2.1	Bezeichnung.....	207
8.2.2	Wärmedämmte Steildächer.....	207
8.2.3	Wirkweise und Aufbau eines Kaldaches.....	209
8.2.4	Wirkweise und Aufbau eines Warmdaches.....	211
8.2.5	Vor- und Nachteile wärmedämmter Steildächer.....	214
8.2.6	Wirkweise und Aufbau nicht wärmedämmter Steildächer.....	216
8.3	Dämmung zwischen den Sparren.....	217
8.3.1	Vorüberlegungen.....	217
8.3.2	Verlegungstechnologie.....	219
8.3.2.1	Konstruktiver Aufbau und physikalische Forderungen.....	219
8.3.2.2	Verlegung mit Dämmmaterial aus Kunststoff.....	220
8.3.2.3	Verlegung mit Dämmmaterial aus Mineralwolle.....	223
8.3.2.4	Verlegen von Dampfbremsfolien.....	226
8.3.2.5	Anordnung von Unterspannbahnen.....	227
8.4	Dämmung mit Klemmfilz.....	228
8.4.1	Vorüberlegungen.....	228
8.4.2	Eigenschaften und Vorteile.....	228
8.4.3	Verlegungstechnologie.....	229
8.5	Dämmung mit Dämmkeilen.....	235

8.5.1	Vorüberlegungen	235
8.5.2	Eigenschaften und Vorteile	236
8.5.3	Verlegungstechnologie	238
8.5.4	Altbausanierung mit dem Dämmkeil.....	242
8.6	Dämmung oberhalb der Sparren	242
8.6.1	Vorüberlegungen	242
8.6.2	Eigenschaften und Forderungen	244
8.6.3	Dämmen mit Styroporelementen.....	246
8.6.3.1	Verlegungstechnologie	246
8.6.3.2	Dachdämmsystem nach dem Schuppenprinzip	250
8.6.3.3	Verlegung mit Basisplatten	253
8.6.3.4	Wärmedämmung mit Einfach-Überdeckung	255
8.6.3.5	Thermodachsystem.....	258
8.6.4	Aufsparrendämmung mit Mineralwolleplatten.....	260
8.6.5	Aufsparrensysteem mit Holzfaserdämmplatten	262
8.7	Dämmung unter den Sparren	266
8.7.1	Vorüberlegungen.....	266
8.7.2	Verlegungstechnologie	266
8.8	Dämmung bei Umkehrdächern	268
8.8.1	Vorüberlegungen.....	268
8.8.2	Konstruktionsgrundsätze	268
8.9	Anordnung von Dachschalungsplatten	271
8.9.1	Einsatz und Vorteile	271
8.9.2	Zusammensetzung und Eigenschaften.....	272
8.9.3	Verlegungstechnologie.....	272
8.10	Ökologische Dachsanierung	273
8.10.1	Werkstoffbeschreibung	273
8.10.2	Eigenschaften und Vorteile	273
8.10.3	Verlegungstechnologie.....	274
8.11	Dachbegrünung.....	275
8.11.1	Aufgaben	275
8.11.2	Bauliche Maßnahmen.....	275
8.11.3	Begrünungsaufbau.....	277
8.11.4	Verlegung eines Wurzelschutzsystems	277
9	Decken	279
9.1	Allgemeines	279
9.2	Konstruktionsarten der Decken.....	279
9.3	Sanierung von Decken	283
9.4	Fußböden	285
10	Schornsteine	289
10.1	Sanierung im Schornsteinbau	289
10.2	Sanierungsverfahren von Mauerwerk bei Altschornsteinen	289
10.2.1	Sanieren mit zementgebundener Ausschleifmasse.....	290
10.2.2	Sanieren mit Ausziehmasse.....	290
10.2.3	Sanierungs-Zusatzmaßnahme mit einer Innenlasur (SIL)	291
10.2.4	Sanieren mit Dichtungsglasur (DGS).....	291
10.2.5	Einbringen einer Schornstein-Dämmstoffmasse (DVD)	291

10.2.6	Sanieren von Schornsteinköpfen	292
10.3	Schornsteinsanierungssysteme mit Querschnittsanpassung	294
10.3.1	Schornsteinsanierung mit Querschnittsanpassung durch Einbau von Edelstahlrohren	295
10.3.1.1	Einwandige (EW) Edelstahl-Elementsysteme	295
10.3.1.2	Doppelwandige (DW) Edelstahl-Elementsysteme	297
10.4	Schornsteine für raumluftunabhängigen Heizbetrieb (LAS)	300
10.5	Mehrschalige Keramik-Schornsteinsysteme	303
10.5.1	Dreischichtiges Keramik-Schornsteinsystem „HART“	304
10.5.2	Dreischalige Keramik-Schornsteinsysteme – PLEWA	305
10.5.3	Mehrschalen-Dämm-Schornstein (MDS) System „Schreyer“	307
10.5.4	Feuchteunempfindliches Keramik-Schornsteinsystem nach Schiedel	307
10.5.5	Saniersysteme mit Schamotterrohr nach Schreyer	309
10.6	Kunststoff-Abgasleitungen und Poly-Abgasleitungen aus Polymerwerkstoffen	310
10.6.1	Kunststoff-Abgasleitungen aus PVDF, System „Cobra“ SELKIRK	311
10.6.2	Kunststoff-Abgasleitungen Poly-Sal nach Schiedel	311
10.6.3	Kunststoff-Abgasleitung Poly-Sal nach Raab	312
10.7	Recusist-Abgassysteme aus Spezialglas nach Raab	313
10.8	Sanierungssysteme bei Schrägführung von Schornsteinen	314
10.8.1	Schornsteinteil-Schrägführung – Systeme Raab	315
10.8.1.1	Flexibles Edelstahl-Einsatzrohr Flex „L“	315
10.8.1.2	Flexibles Edelstahl-Einsatzrohr Flex „S“	315
10.8.1.3	Flexibles Edelstahl-Einsatzrohr Flex „S/FU“	316
10.8.1.4	Rohrsystem „Promatect-L“	316
10.8.2	Schornsteinteil-Schrägführung – System Schreyer	317
10.8.3	Schornsteinteil-Schrägführung – System PLEWA	317
10.9	Neutralisation von sauren Rauch- und Abgas-Kondensaten	317
11	Treppen	321
11.1	Aufgaben – Planungsvorschriften – Begriffe	321
11.1.1	Aufgaben	321
11.1.2	Planungsvorschriften	323
11.1.3	Begriffe	326
11.2	Innentreppen	331
11.2.1	Konstruktionsgrundsätze	331
11.2.2	Innentreppenarten	333
11.2.3	Wartungs- und Reparaturarbeiten	335
11.3	Außentreppen	336
11.3.1	Konstruktionsgrundsätze	336
11.3.2	Stahltreppen	336
11.3.3	Betontreppen	339
11.3.4	Außen- und Holztreppen	340
11.3.5	Gartentreppen	341
11.4	Bodentreppen	343
11.5	Treppen – Sonderformen	344
11.5.1	Wendeltreppen	344
11.5.2	Spindeltreppen	345

11.6	Geländer und Handläufe	346
11.6.1	Geländer	346
11.6.2	Handläufe	347
12	Fenster	349
12.1	Gestalterische und technische Aspekte der Fensterarchitektur	350
12.1.1	Fenster als Bestandteil der Architektur	350
12.1.2	Integration der Fenster in die vorhandene Bausubstanz	350
12.1.3	Berücksichtigung der Detailausbildung bei der Restaurierung und Modernisierung	352
12.1.4	Fragenkatalog zur architektonischen Fenstergestaltung	352
12.1.5	Wärme-, Schall- und Einbruchschutz	353
	Schallschutz	355
12.2	Kriterien zur Werkstoff-, Systemauswahl und zur Gütebestimmung	357
12.2.1	Werkstoff- und Systemauswahl	357
12.2.2	Güterichtlinien	359
12.3	Instandsetzung, Rekonstruktion – Neugliederung von Fenstern	361
12.3.1	Fensterformen	361
12.3.2	Funktionsbereiche	362
12.3.3	Fenster aus Holz	363
12.3.4	Konstruktionsfehler – Instandsetzung	367
12.3.5	Oberflächenbehandlung	368
12.3.6	Fenster aus Kunststoff	370
12.3.7	Fenster aus Holz-Kunststoff-Fenster	379
12.3.8	Fenster aus Aluminium	381
12.3.9	Fenster aus Aluminium im Verbund mit Holz und Kunststoff	383
12.4	Dachflächenfenster – Dachwohnfenster	384
12.5	Dachwohnfenster – Dachbalkone	389
12.6	Fenstersicherheit	390
12.6.1	Offene und verdeckte Beschläge	390
12.6.2	Verschlussüberwachung	391
12.7	Details am Fenster	391
12.7.1	Sprossen	391
12.7.2	Rollläden	393
12.7.3	Fensterladen	393
13	Türen und Tore	395
13.1	Anforderungen und Arten	395
13.1.1	Grundanforderungen an Türen	395
13.1.2	Arten	399
13.2	Außentüren – Haustüren – Innentüren	400
13.2.1	Konstruktionsprinzipien	400
13.2.2	Türen in Holzbauweise	402
13.2.3	Türen aus Kunststoff	403
13.2.4	Türen aus Aluminium	404
13.2.5	Türen aus Werkstoffkombinationen	404
13.3	Konstruktionsdetails	407
13.3.1	Türsicherheit	407
13.3.2	Türdichtungen	412

13.3.3	Beschläge – Griffe.....	414
13.3.4	Verglasung	415
13.4	Türen mit besonderen konstruktiven und ästhetischen Anforderungen.....	415
13.5	Tore	416
14	Fugen	419
14.1	Fugenarten	419
14.1.1	Aufgaben.....	419
14.1.2	Begriffe	419
14.1.3	Fugenbewegungen.....	422
14.1.4	Fugenverbindungen.....	423
14.2	Anforderungen an die Fugen	425
14.2.1	Bautechnische Forderungen.....	425
14.2.2	Bauphysikalische Forderungen	426
14.2.3	Anforderungen an die Fugenabdichtung	428
14.2.4	Fugendichtung.....	428
14.3	Fugenbänder	430
14.3.1	Arten und Anforderungen	430
14.3.2	Dichtungsprinzipien	431
14.3.3	Ausführungsarten	433
14.3.4	Stoffgrundlagen für Fugenbänder	435
14.4	Außenwandfugen.....	436
14.4.1	Arten von Außenwandfugen	436
14.4.2	Ausbildung der Außenwandfugen.....	438
14.4.3	Verarbeitung der Dichtmassen	441
14.4.4	Fugenkreuze	442
14.5	Beispiele für Sanierungsarbeiten	443
14.5.1	Unterscheidungsmerkmale bei der Fugeninstandsetzung.....	443
14.5.2	Instandsetzung von defekten Fugenbändern	444
14.5.3	Instandsetzung von Fugen mit Fugendichtungsmassen.....	444
14.5.4	Instandsetzung mit aufklebbaren Dichtstoffbändern.....	446
14.5.5	Sonderlösungen.....	446
15	Putze	447
15.1	Schadenserscheinung an Putzen	447
15.1.1	Funktionsfehler	448
15.1.2	Projektionsfehler	450
15.1.3	Ausführungsfehler.....	451
15.2	Erkennen und Beurteilen von Schäden (Schadensanalyse)	451
15.3	Verarbeiten – Putzmörtel – Mörtelgruppen	460
15.3.1	Konstruktive und technische Vorarbeiten	460
15.3.2	Arten und Lieferformen von Putzmörteln	465
15.3.3	Mörtelgruppen.....	466
15.4	Vorbereitung des Putzuntergrundes.....	466
15.5	Einsatz von Kunstharzen und Dämmstoffen.....	469
15.5.1	Kunstharze	469
15.5.2	Dämmstoffe.....	469
15.6	Wärmedämmverbundsystem	471
15.6.1	Konstruktive Erfordernisse	471

15.6.2	Systemaufbau eines Wärmedämmverbundsystems	472
15.6.2	Gestaltungsmöglichkeiten des Wärmedämmverbundsystems an Außenwänden	475
15.7	Putzsysteme	477
15.7.1	ESP-Wärmedämmputzsystem (expandiertes Polystyrol)	477
15.7.2	Maschinelle Putzverarbeitung	478
15.7.3	Sanierputz (nach WTA-Merkblatt 2-2-91)	479
15.7.4	Putze gegen feuchtes salzhaltiges Mauerwerk	480
15.8	Oberflächenschutzmaßnahmen	481
15.8.1	Imprägnierungen	482
15.8.2	Versiegelungen	482
15.8.3	Farblose Sperranstriche	483
15.9	Verbesserung des vorhandenen Putzes	483
15.10	Hinweise zur Systemauswahl und zur Putzverarbeitung	485
15.11	Putzgestaltung durch Ziehen von Profilen	488
15.11.1	Bedeutung und Aufgaben von Profilen	488
15.11.2	Abnahme des alten Profils	489
15.11.3	Herstellen von Zugschablonen	489
15.11.4	Handwerkliche Ausführung	491
15.11.5	Besondere Profilformen	494
16	Anstrichstoffe	495
16.1	Bestandteile der Anstrichstoffe	495
16.1.1	Bindemittel	495
16.1.2	Pigmente	496
16.1.3	Lackfarben	497
16.1.4	Dispersionsfarben	498
16.1.5	Silikatfarben	498
16.1.6	Silikonharzfüllfarbe	499
16.1.7	Unterschiede der Trocknung und Erhärtung	499
16.1.8	Anstrichaufbau	500
16.1.9	RAL – Design-System-Farbatlas	501
16.2	Ursachen der häufigsten Schadensfolgen	502
16.2.1	Schadenseinschätzung	502
16.2.2	Ursache von Anstrichschäden	502
16.3	Anforderungen an Beschichtungsuntergründe	503
16.3.1	Voraussetzungen und Forderungen an Beschichtungsuntergründe ..	503
16.3.2	Allgemeine Voraussetzungen für eine Beschichtung	504
16.3.3	Untergrundeinteilung	504
16.3.4	Übersicht über Beschichtungssysteme auf mineralischen Untergründen	505
16.4	Reparaturmaterialien, Arten und Anwendungen	507
16.4.1	Reparaturmaterialienarten	507
16.4.2	Werkstoffe	507
16.5	Neubeschichtung mit Anstrichstoffen	509
16.5.1	Schichtenaufbau	510
16.5.2	Haftungsprüfung	510
16.6	Beschichtung auf Altanstrichen	510
16.6.1	Überholungsanstriche	510
16.6.2	Erneuerungsanstrich	511

16.7	Schadensanalyse	513
16.7.1	Schäden an kalk- und zementgebundenen Anstrichen	513
16.7.2	Schäden an Silikatfarbanstrichen	514
16.7.3	Schäden an Leimfarbanstrichen	516
16.7.4	Schäden an Dispersionsfarbanstrichen	517
16.7.5	Schäden an Anstrichen auf der Bindemittelgrundlage lufttrockener Öle und Alkydharze	519
16.7.6	Schäden an Lack- und Lackfarbanstrichen	520
17	Bautechnischer Artenschutz	525
17.1	Artenschutz an Gebäuden – warum?	525
17.2	Rechtsgrundlagen	526
17.3	Merkmale und Bedürfnisse geschützter Tiere am Gebäude	527
17.4	Allgemeine Anforderungen an Niststätten im Gebäudebereich	537
17.5	Artenschutz am Bauwerk – Kosten-Risikoeinschätzung	538
17.6	Vorgehensweise für die artenschutzgerechte Altbausanierung	539
17.7	Artenschutzgerechte Gestaltung ausgewählter Bauteile – Beispiele	540
17.7.1	Im Hauptgesimsbereich	540
17.7.1.1	Im Holzgesimskasten an ein- bis zweigeschossigen Gebäuden	540
17.7.1.2	Im hölzernen Hauptgesims mit großem Gesimskasten	541
17.7.1.3	Im Steingesimsbereich mit nicht ausgebautem Dachboden	541
17.7.2	Im Drempeel	543
17.7.2.1	Hinter dem Drempeelmauerwerk bei nicht ausgebautem Dachboden	543
17.7.2.2	Im Drempeelmauerwerk	543
17.7.3	Hinter Lüftungslöchern von Plattenbauten	544
17.7.4	In der Außendämmung von Plattenbauten	545
17.7.5	Im Fensterbereich	546
17.8	Argumentationshilfen für Bauherren und Baufachleute	548
17.8.1	Belange der Denkmalpflege und Gestaltung	548
17.8.2	Wärmebrücken beim Einbau in Außenmauern und Wärmedämmung	548
17.8.3	Kotverschmutzungen	549
17.8.4	Ansiedlung verwilderter Haustauben	550
17.8.5	Pflege, Wartung und Lebensdauer von Niststätten	551
18	Zusammenstellung von Regelwerken DIN-ÖNORM-EC-EN	553
18.1	Allgemeine Regelwerke	553
18.2	Flächen und Raumbedarf	554
18.3	Kosten im Bauwesen	555
18.4	Abdichtungen	556
18.5	Erdarbeiten, Baustelle	556
18.6	Mauerarbeiten	557
18.7	Fußböden	558
18.8	Putzarbeiten	559
18.9	Beton- und Stahlbetonarbeiten	560

18.10	Zimmer- und Holzbauarbeiten	560
18.11	Ausbau, Planungen	560
18.12	Dachdeckung und Wasserleitungen	562
18.13	Stahl- und Metallbau.....	562
18.14	Glas und Konstruktionen, Fassaden, Fenster, Türen.....	563
18.15	Außenbereiche	564
18.16	Sanierung, Umbau	564
18.17	Energieeinsparung	565
18.18	Verkehrssicherheit und Brandschutz	566
18.19	Technische Gebäudeausrüstungen	567
Literaturverzeichnis		569
Bildquellenverzeichnis.....		575
Sachwortverzeichnis		579