

Michael Stahr (Hrsg.)

# Bausanierung

**Erkennen und Beheben von Bauschäden**

bearbeitet von

Dr. Michael Stahr

StR.-Ing. Karl-Heinz Pfestorf

Dr.-Ing. Hilmar Kolbmüller

Dipl.-Ing. Dietrich Hinz

Dipl.-Ing. Friedhelm Hensen



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bauzustandsanalyse</b> .....	<b>1</b>
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	Verursacherguppen .....	11
1.6.2	Schadensschwerpunkte .....	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
<b>2</b>	<b>Planungsabläufe</b> .....	<b>29</b>
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
<b>3</b>	<b>Natursteine</b> .....	<b>49</b>
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 Gesteiseigenschaften.....	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
<b>4</b>	<b>Beton- und Stahlbeton .....</b>	<b>77</b>
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
<b>5</b>	<b>Holzkonstruktionen .....</b>	<b>109</b>
5.1	Problemstellung – Abgrenzung .....	110
5.2	Anwendung im Bauwesen .....	111
5.3	Ursachen der Holzzerstörung.....	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
<b>6</b>	<b>Bauteile im Erdreich.....</b>	<b>149</b>
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
<b>7</b>	<b>Wände</b> .....	<b>177</b>
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
<b>8</b>	<b>Dächer</b> .....	<b>201</b>
8.1	Systemdarstellung .....	201
8.1.1	Vorüberlegungen .....	201
8.1.2	Ausführungsarten .....	203
8.1.3	Wärmedämmbaustoffe .....	204
8.2	Arten und Ausführung von Steildächern .....	207
8.2.1	Bezeichnung .....	207
8.2.2	Wärme gedämmte Steildächer .....	207
8.2.3	Wirkweise und Aufbau eines Kaltdaches .....	209
8.2.4	Wirkweise und Aufbau eines Warmdaches .....	210
8.2.5	Vor- und Nachteile wärme gedämmter Steildächer .....	213
8.2.6	Wirkweise und Aufbau nicht wärme gedämmter Steildächer .....	216
8.3	Dämmung zwischen den Sparren .....	216
8.3.1	Vorüberlegungen .....	216
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 Dampfbremsschichten .....	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	Aufsparrensystem 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
<b>9</b>	<b>Decken.....</b>	<b>279</b>
9.1	Allgemeines.....	279
9.2	Konstruktionsarten der Decken .....	279
9.3	Sanierung von Decken.....	283
9.4	Fußböden.....	285
<b>10</b>	<b>Schornsteine.....</b>	<b>289</b>
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 Kermik-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
<b>11</b>	<b>Treppen.....</b>	<b>321</b>
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
<b>12</b>	<b>Fenster</b> .....	<b>349</b>
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 .....	351
12.1.4	Fragenkatalog zur architektonischen Fenstergestaltung .....	351
12.2	Kriterien zur Werkstoff-, Systemauswahl und zur Gütebestimmung .....	352
12.2.1	Werkstoff- und Systemauswahl .....	352
12.2.2	Güterichtlinien .....	354
12.3	Instandsetzung, Rekonstruktion – Neugliederung von Fenstern .....	355
12.3.1	Fensterformen .....	356
12.3.2	Fenster aus Holz .....	356
12.3.3	Konstruktionsfehler – Instandsetzung .....	359
12.3.4	Oberflächenbehandlung .....	360
12.3.5	Fenster aus Kunststoff .....	362
12.3.6	Holz-Kunststoff-Fenster .....	369
12.3.7	Fenster aus Aluminium .....	371
12.3.8	Fenster aus Aluminium im Verbund mit Holz und Kunststoff .....	373
12.4	Dachflächenfenster – Dachwohnfenster .....	374
12.5	Dachwohnfenster – Dachbalkone .....	378
12.6	Fenstersicherheit .....	379
12.6.1	Offene und verdeckte Beschläge .....	379
12.6.2	Verschlussüberwachung .....	380
12.7	Details am Fenster .....	380
12.7.1	Sprossen .....	380
12.7.2	Rollläden .....	382
12.7.3	Fensterladen .....	382
<b>13</b>	<b>Türen und Tore</b> .....	<b>385</b>
13.1	Anforderungen und Arten .....	385
13.1.1	Grundanforderungen an Türen .....	385
13.1.2	Arten .....	390
13.2	Außentüren – Haustüren – Innentüren .....	390
13.2.1	Konstruktionsprinzipien .....	390
13.2.2	Türen in Holzbauweise .....	392
13.2.3	Türen aus Kunststoff .....	393
13.2.4	Türen aus Aluminium .....	394
13.2.5	Türen aus Werkstoffkombinationen .....	394
13.3	Konstruktionsdetails .....	397
13.3.1	Türsicherheit .....	397
13.3.2	Türdichtungen .....	402
13.3.3	Beschläge – Griffe .....	404
13.3.4	Verglasung .....	405
13.4	Türen mit besonderen konstruktiven und ästhetischen Anforderungen .....	405
13.5	Tore .....	406

<b>14 Fugen</b> .....	409
14.1 Fugenarten .....	409
14.1.1 Aufgaben .....	409
14.1.2 Begriffe .....	409
14.1.3 Fugenbewegungen.....	412
14.1.4 Fugenverbindungen.....	413
14.2 Anforderungen an die Fugen .....	415
14.2.1 Bautechnische Forderungen .....	415
14.2.2 Bauphysikalische Forderungen .....	416
14.2.3 Anforderungen an die Fugenabdichtung .....	418
14.2.4 Fugendichtung .....	418
14.3 Fugenbänder .....	420
14.3.1 Arten und Anforderungen .....	420
14.3.2 Dichtungsprinzipien .....	421
14.3.3 Ausführungsarten .....	423
14.3.4 Stoffgrundlagen für Fugenbänder.....	425
14.4 Außenwandfugen.....	425
14.4.1 Arten von Außenwandfugen.....	425
14.4.2 Ausbildung der Außenwandfugen.....	427
14.4.3 Verarbeitung der Dichtmassen .....	430
14.4.4 Fugenkreuze .....	432
14.5 Beispiele für Sanierungsarbeiten .....	433
14.5.1 Unterscheidungsmerkmale bei der Fugeninstandsetzung.....	433
14.5.2 Instandsetzung von defekten Fugenbändern.....	433
14.5.3 Instandsetzung von Fugen mit Fugendichtungsmassen.....	433
14.5.4 Instandsetzung mit aufklebbaren Dichtstoffbändern .....	435
14.5.5 Sonderlösungen .....	435
<b>15 Putze</b> .....	437
15.1 Schadenserscheinung an Putzen.....	437
Funktionsbeschreibung des Sanierungssystems.....	438
15.1.1 Funktionsfehler.....	438
15.1.2 Projektionsfehler .....	440
15.1.3 Ausführungsfehler.....	441
15.2 Erkennen und Beurteilen von Schäden (Schadensanalyse).....	441
15.3 Verarbeiten – Putzmörtel – Mörtelgruppen .....	450
15.3.1 Konstruktive und technische Vorarbeiten .....	450
15.3.2 Arten und Lieferformen von Putzmörteln .....	455
15.3.3 Mörtelgruppen .....	456
15.4 Vorbereitung des Putzuntergrundes .....	456
15.5 Einsatz von Kunstharzen und Dämmstoffen.....	459
15.5.1 Kunstharze.....	459
15.5.2 Dämmstoffe.....	459
15.5 Wärmedämmverbundsystem.....	461
15.5.1 Konstruktive Erfordernisse.....	461
15.5.2 Systemaufbau eines Wärmedämmverbundsystems.....	462
15.5.2 Gestaltungsmöglichkeiten des Wärmedämmverbundsystems an Außenwänden.....	465
15.6 Putzsysteme .....	467



15.6.1	ESP-Wärmedämmputzsystem (expandiertes Polystyrol) .....	467
15.6.2	Maschinelle Putzverarbeitung .....	468
15.6.3	Sanierputz (nach WTA-Merkblatt 2-2-91) .....	469
15.6.4	Putze gegen feuchtes salzhaltiges Mauerwerk .....	470
15.7	Oberflächenschutzmaßnahmen .....	471
15.7.1	Imprägnierungen .....	472
15.7.2	Versiegelungen .....	472
15.7.3	Farblose Sperranstriche .....	473
15.8	Verbesserung des vorhandenen Putzes .....	473
15.9	Hinweise zur Systemauswahl und zur Putzverarbeitung .....	475
15.10	Putzgestaltung durch Ziehen von Profilen .....	478
15.10.1	Bedeutung und Aufgaben von Profilen .....	478
15.10.2	Abnahme des alten Profils .....	479
15.10.3	Herstellen von Zugschablonen .....	479
15.10.4	Handwerkliche Ausführung .....	481
15.10.5	Besondere Profilformen .....	484
<b>16</b>	<b>Anstrichstoffe</b> .....	<b>485</b>
16.1	Bestandteile der Anstrichstoffe .....	485
16.1.1	Bindemittel .....	485
16.1.2	Pigmente .....	486
16.1.3	Lackfarben .....	487
16.1.4	Dispersionsfarben .....	488
16.1.5	Silikatfarben .....	488
16.1.6	Silikonharzfüllfarbe .....	489
16.1.7	Unterschiede der Trocknung und Erhärtung .....	489
16.1.8	Anstrichaufbau .....	490
16.1.9	RAL – Design-System-Farbatlas .....	491
16.2	Ursachen der häufigsten Schadensfolgen .....	492
16.2.1	Schadenseinschätzung .....	492
16.2.2	Ursache von Anstrichschäden .....	492
16.3	Anforderungen an Beschichtungsuntergründe .....	493
16.3.1	Voraussetzungen und Forderungen an Beschichtungsuntergründe .....	493
16.3.2	Allgemeine Voraussetzungen für eine Beschichtung .....	494
16.3.3	Untergrundeinteilung .....	494
16.3.4	Übersicht über Beschichtungssysteme auf mineralischen Untergründen .....	495
16.4	Reparaturmaterialien, Arten und Anwendungen .....	497
16.4.1	Reparaturmaterialienarten .....	497
16.4.2	Werkstoffe .....	497
16.5	Neubeschichtung mit Anstrichstoffen .....	499
16.5.1	Schichtenaufbau .....	500
16.5.2	Haftungsprüfung .....	500
16.6	Beschichtung auf Altanstrichen .....	500
16.6.1	Überholungsanstriche .....	500
16.6.2	Erneuerungsanstrich .....	501
16.7	Schadensanalyse .....	503
16.7.1	Schäden an kalk- und zementgebundenen Anstrichen .....	503
16.7.2	Schäden an Silikatfarbenanstrichen .....	504
16.7.3	Schäden an Leimfarbenanstrichen .....	506

16.7.4	Schäden an Dispersionsfarbenanstrichen .....	507
16.7.5	Schäden an Anstrichen auf der Bindemittelgrundlage lufttrockener Öle und Alkydharze.....	509
16.7.6	Schäden an Lack- und Lackfarbenanstrichen.....	510
<b>17</b>	<b>Bautechnischer Artenschutz.....</b>	<b>515</b>
17.1	Artenschutz an Gebäuden – warum? .....	515
17.2	Rechtsgrundlagen.....	516
17.3	Merkmale und Bedürfnisse geschützter Tiere am Gebäude.....	517
17.4	Allgemeine Anforderungen an Niststätten im Gebäudebereich.....	527
17.5	Artenschutz am Bauwerk – Kosten-Risikoeinschätzung .....	528
17.6	Vorgehensweise für die artenschutzgerechte Altbausanierung.....	529
17.7	Artenschutzgerechte Gestaltung ausgewählter Bauteile – Beispiele.....	530
17.7.1	Im Hauptgesimsbereich.....	530
17.7.1.1	Im Holzgesimskasten an ein bis zweigeschossigen Gebäuden.....	530
17.7.1.2	Im hölzernen Hauptgesims mit großem Gesimskasten.....	531
17.7.1.3	Im Steingesimsbereich mit nicht ausgebautem Dachboden... ..	531
17.7.2	Im DrempeL .....	533
17.7.2.1	Hinter dem DrempeLmauerwerk bei nicht ausgebautem Dachboden.....	533
17.7.2.2	Im DrempeLmauerwerk.....	533
17.7.3	Hinter Lüftungslöchern von Plattenbauten.....	534
17.7.4	In der Außendämmung von Plattenbauten .....	535
17.7.5	Im Fensterbereich.....	536
17.8	Argumentationshilfen für Bauherren und Baufachleute .....	538
17.8.1	Belange der Denkmalpflege und Gestaltung .....	538
17.8.2	Wärmebrücken beim Einbau in Außenmauern und Wärmedämmung ...	538
17.8.3	Kotverschmutzungen.....	539
17.8.4	Ansiedlung verwilderter Haustauben .....	540
17.8.5	Pflege, Wartung und Lebensdauer von Niststätten.....	541
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>543</b>
	<b>Bildquellen.....</b>	<b>549</b>
	<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>553</b>