

Inhaltsverzeichnis

1	Analysieren und Erfassen	1
	Michael Stahr	
1.1	Einführung	1
1.2	Sanierungsvorbereitung	1
1.2.1	Aufgaben – Probleme – Zusammenhänge	1
1.2.2	Zusammenhänge zwischen Sanierung und Denkmalpflege	3
1.2.3	Nachhaltiges Bauen	5
1.2.4	Materieller und immaterieller Gebäudewert	6
1.2.5	Bestands- und Lebensdauer als Funktion der Zeit	8
1.2.6	Bauzustandsstufen	10
1.3	Beteiligte am Sanierungsprozess	11
1.3.1	Vorüberlegungen	11
1.3.2	Ämter	11
1.4	Schadenscharakteristik	12
1.4.1	Einfluss des Baujahres	12
1.4.2	Schadensverursacher	12
1.4.3	Fehlerkomplexe	14
1.4.4	Physikalisch-technische Schadensursachen	17
1.4.5	Schadensursachen durch Materialfehler	23
1.5	Überlegungen zur schrittweisen Vorbereitung der Sanierung	25
1.6	Die Erfassung des Bauzustandes	31
1.6.1	Bestandsaufnahme	31
1.6.2	Mögliche Sanierungsfelder	31
1.6.3	Wertung ausgewählter Daten	31
1.6.4	Arbeitsfolge	34
1.6.5	Auswahl technischer Geräte	36

1.7	Muster eines Formblattes zur Beurteilung des baulichen Zustandes	37
	Normen, Vorschriften	44
	Weiterführende Literatur	45
2	Sanierungskonzeptionen und Planungsabläufe	47
	Michael Stahr	
2.1	Sanierungskonzept	47
2.1.1	Checkliste für die Sanierungsplanung	47
2.1.2	Notwendige Erfassungsdaten	48
2.1.3	Kostenschätzung – Sanierungskostenvoraussetzung	51
2.1.4	Übergreifende Sanierungsmaßnahmen	53
2.1.5	Konventionelle oder behutsame Sanierung	63
2.1.6	Altersgerecht Sanieren	67
2.1.7	Beurteilung	67
2.2	Planungsabläufe	67
2.2.1	Planungsgrundlage	67
2.2.2	Sanierungsplanung	68
2.2.3	Ausführungsplanung	68
2.2.4	Leistungsphasen	71
2.2.5	Ausschreibung und Auftragsvergabe	74
2.3	Bauantrag und zugehörige bautechnische Nachweise	75
2.3.1	Anforderungen an einen Bauantrag	76
2.3.2	Inhalt	78
2.4	Bautechnische Maßnahmen	79
2.5	Bauüberwachung	80
2.5.1	Bautechnik	80
2.5.2	Arbeitsschutz	80
	Normen, Richtlinien, Merkblätter	81
3	Das neue GEG und Energetische Sanierung	83
	Uwe Wild	
3.1	Entwicklung der Wärmeschutzanforderungen bis zum Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)	83
3.2	Zielstellung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)	86
3.3	Entwicklung und Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)	86
3.4	Inhalt des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)	86
3.5	Vorplanung	87
3.5.1	Anforderungen an bestehende Gebäude	87
3.5.2	Wärmebrücken	98
3.5.3	Vor-Ort-Energieberatung	100

3.6	Neue Anforderungen an alte Gebäude	100
3.6.1	Anforderungen und Vollzug	100
3.6.2	Energieausweise	101
3.7	Energetische Sanierung	106
3.7.1	Innendämmung	106
3.7.2	Beispiel Mehrfamilienhaus (erbaut ca. 1900)	108
3.7.3	Beispiel Ertüchtigung einer Außenwand	111
	Literatur	113
4	Natursteinrestauration	115
	Uwe Wild	
4.1	Natursteine als Baustoff	116
4.1.1	Gesteinsarten und Einteilung	116
4.1.2	Bedeutung des Natursteins im Bauwesen	119
4.1.3	Natursteinbearbeitung	122
4.1.4	Natursteinmauerwerk	123
4.2	Schadensursache – Schadensbilder	126
4.2.1	Verwitterungswirksame Faktoren	126
4.2.2	Schadensbilder	129
4.2.3	Schadensursachen	130
4.2.4	Schadensrelevante Gesteinseigenschaften	132
4.3	Schadensdokumentation	139
4.3.1	Bestandsaufnahme	139
4.3.2	Arbeitsbereiche der Bestandserfassung und Bewertung	140
4.4	Instandsetzungsmaßnahmen	144
4.4.1	Maßnahmenkatalog	144
4.4.2	Handwerklicher Steinaustausch	148
4.4.3	Steinergänzung mit Restauriermörteln	151
4.4.4	Verfugung	156
4.4.5	Vermörtelung	158
4.5	Reinigung, Imprägnierung, Entsalzung	159
4.5.1	Reinigung und Reinigungsverfahren	159
4.5.2	Hydrophobierende Imprägnierungen	162
4.5.3	Verfestigende Imprägnierungen	167
4.5.4	Entsalzung von Naturstein	168
	Normen, Richtlinien, Merkblätter	170
5	Beton und Stahlbeton	175
	Hardy Dinse	
5.1	Regelwerke	175
5.1.1	Historische Entwicklung der Regelwerke in Deutschland	175

5.1.2	Technische Richtlinie „Instandhaltung von Betonbauwerken“ des DIBt/Instandsetzungsrichtlinie des DAfStb	180
5.1.3	DIN EN 1504	181
5.1.4	Merkblätter	182
5.1.5	Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) und ZTV	182
5.1.6	Betonnormen	182
5.1.7	Regelwerke in Österreich und in der Schweiz	183
5.2	Werkstoffeigenschaften von Beton und Stahlbeton	185
5.2.1	Zusammensetzung und Eigenschaften von Stahlbeton	186
5.2.2	Zement	187
5.2.3	Gesteinskörnungen für Beton	190
5.2.4	Feuchtigkeitsklassen	193
5.2.5	Zugabewasser	194
5.2.6	Zusatzmittel	195
5.2.7	Zusatzstoffe	195
5.2.8	Bewehrung	201
5.2.9	Expositionsklassen	202
5.2.10	Frischbetoneigenschaften	207
5.2.11	Festbetoneigenschaften	208
5.3	Schadensbilder – Schadensursachen – Schadensbewertung	214
5.3.1	Schadensursachen	214
5.3.2	Schadensbilder	218
5.3.3	Typische Schäden, ihre Ursachen und deren Beseitigung	236
5.3.4	Schadensbewertung	237
5.4	Grundlagen und Planung der Instandsetzung	238
5.4.1	Instandhaltung – Wartung und Instandsetzung	238
5.4.2	Einwirkungen und Widerstände	239
5.4.3	Überwachungsklassen in der Instandhaltung	240
5.4.4	Prinzipien der Instandsetzung	241
5.4.5	Instandsetzung von Schäden am Beton	242
5.4.6	Schutz der Bewehrung vor Korrosion	247
5.4.7	Planung der Instandsetzung – Sanierungskonzept	250
5.5	Ausführung der Instandsetzung	264
5.5.1	Anforderungen an das Bauteil – Bauwerk	264
5.5.2	Anforderungen an Instandsetzungsprodukte	268
5.5.3	Untergrundvorbereitung	269
5.5.4	Füllen von Rissen und Hohlräumen	276
5.5.5	Korrosionsschutz der Bewehrung	288
5.5.6	Ergänzen/Austauschen der Bewehrung	289
5.5.7	Betonersatz – Reprofilierung	289

5.5.8	Oberflächenschutz	293
5.6	Instandsetzung unter denkmalpflegerischen Gesichtspunkten.	299
5.6.1	Normen und Denkmalpflege	300
5.6.2	Behandlung und Wiederherstellung von Oberflächen	301
	Normen, Richtlinien und Merkblätter.	308
	Verwendete und empfohlene Literatur	310
6	Holzkonstruktionen	311
	Uwe Wild	
6.1	Holz – ein bewährter Baustoff	311
6.2	Anwendung im Bauwesen	314
6.3	Ursachen der Holzzerstörung.	317
6.3.1	Holzzerstörende Pilze	318
6.3.2	Holzverfärbende Pilze	322
6.3.3	Holzzerstörende Insekten.	328
6.3.4	Witterungseinflüsse	335
6.4	Holzfehler	338
6.5	Risse im Holz.	338
6.6	Gebrauchsklassen.	343
6.7	Dauerhaftigkeitsklassen.	344
6.8	Aufgaben des baulichen und vorbeugenden chemischen Holzschutzes	347
6.9	Baulicher und konstruktiver Holzschutz	348
6.9.1	Schutz gegen Niederschläge und Spritzwasser	348
6.9.2	Schutz gegen Feuchtigkeit aus Erdreich oder angrenzenden Baustoffen.	352
6.9.3	Schutz gegen Tauwasser/Luftdichtheit.	353
6.9.4	Feuchteschutz.	358
6.10	Chemischer Holzschutz	358
6.10.1	Holzschutzmittelverteilung	360
6.10.2	Einbringverfahren	364
6.10.3	Ausführung.	365
6.10.4	Praxisregeln	365
6.10.5	Auswahl	366
6.10.6	Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Holzschutzmitteln	366
6.11	Bekämpfung von holzzerstörenden Pilzen und Insekten.	373
6.11.1	Grundlegendes	373
6.11.2	Voraussetzungen für Bekämpfungsmaßnahmen	375
6.11.3	Chemische Bekämpfungsmittel	376
6.11.4	Maßnahmen zur Bekämpfung von holzzerstörenden Organismen	377

6.12	Entscheidungskriterien für Holzschutzmaßnahmen	379
6.12.1	Schadensfeststellung	379
6.12.2	Schadenskatalog (Untersuchungsbericht)	382
6.13	Oberflächenbehandlung	385
6.14	Verleimung	393
6.15	Innenausbau	394
6.16	Außenbauteile	395
6.17	Entwicklungstendenzen im Holzschutz	398
	Normen, Richtlinien, Merkblätter	403
	Gesetze und Richtlinien	406
	Weiterführende Literatur	406
7	Metallbauteile	407
	Michael Stahr	
7.1	Begriff – Ursachen – Vorgänge der Korrosion	407
7.2	Werkstoffe	409
7.3	Korrosionsschutzmaßnahmen	412
7.3.1	Zweck der Korrosionsschutzmaßnahmen	412
7.3.2	Korrosionsschutzklassen	412
7.3.3	Korrosionsschutz durch Maßnahme am Medium	413
7.3.4	Vermeidung von Kontakten zwischen unterschiedlichen Metallen	413
7.4	Sanierung von Metalldächern	414
7.4.1	Grundsätze	414
7.4.2	Entscheidungsaspekte für Metalldeckungen	415
7.4.3	Technisch-wirtschaftlicher Aspekt	417
7.4.4	Denkmalpflegerische Aspekte	417
7.4.5	Deckung mit historischem Material	418
7.4.6	Metallornamentik auf Dächern	423
7.5	Sanierung von Fassaden	427
7.5.1	Grundsätze	427
7.5.2	Platten und Befestigungen	427
7.5.3	Fassadensanierung mit Paneelen	429
7.6	Sanierung von Fußböden	431
7.7	Geländer – Gitter	435
7.7.1	Ornamente – Schmuckelemente der Metallsanierung	435
7.7.2	Funktion und Formgebung	439
7.7.3	Behandlung von Metallgittern	442
	Literatur	443

8 Bauteile im Erdreich	445
Jürgen Weber	
8.1 Bauphysikalische und statische Vorbemerkungen	445
8.2 Fundamente	450
8.2.1 Einzelfundamente	452
8.2.2 Streifenfundamente	454
8.2.3 Balken- und Plattengründung	455
8.2.4 Pfeilergründung	455
8.2.5 Pfahlgründung	456
8.2.6 Brunnen- und Senkkastengründung	456
8.2.7 Flankierende Maßnahmen	458
8.3 Bodenplatten	459
8.3.1 Grundsätzliches	459
8.3.2 Thermische Problemstellungen	460
8.3.3 Feuchtetechnische Problemstellungen	461
8.3.4 Konstruktionsbeispiele	463
8.4 Außenwände (erdberührt)	464
8.4.1 Grundlagen und Konstruktion	464
8.4.2 Bauwerksabdichtung	467
8.4.3 Dränanlagen	486
8.5 Innenwände	489
8.6 Frei stehende Mauern	489
8.7 Übersüttete Decken- und Gewölbekonstruktionen	494
Normen, Richtlinien, Merkblätter	498
Verwendete Literatur	498
9 Fassaden – Mauerwerk – Wände	499
Michael Stahr	
9.1 Bezeichnung	500
9.2 Historischer Abriss	500
9.2.1 Der Mauerstein – erster künstlicher Baustoff der Menschheit	500
9.2.2 Landschaft – Baustoffvorkommen – Baugestalt	503
9.3 Grundlagen der Fassaden- und Außenwandsanierung	504
9.3.1 Wandfunktionen	504
9.3.2 Wandarten	507
9.4 Wandkonstruktionen	509
9.4.1 Außenwandkonstruktionen	509
9.4.2 Innenwandkonstruktionen	525
9.5 Fassaden	528
9.5.1 Gliederung	529
9.5.2 Schäden und typische Schadensbilder	531

9.5.3	Untersuchungsmethoden	539
9.6	Instandsetzung und Sanierungsmaßnahmen	541
9.6.1	Vorüberlegungen zur Auswahl geeigneter Instandsetzungsmaßnahmen.	541
9.6.2	Fassadenreinigung und Imprägnierung	548
9.6.3	Sanierung von Feuchtigkeitsschäden	549
9.6.4	Sanierung von Rissen	549
9.6.5	Fasadendämmung	551
9.6.6	Sanierung biozid befallener Oberflächen.	554
9.6.7	Fassadensanierung mit Klinkerelementen	556
9.6.8	Sanierung von Fassaden aus Holz	561
9.6.9	Sanierung mit einer zweischaligen Wandbekleidung (Hybrid-Fassade)	563
	Literatur.	566
	Normen, Richtlinien, Merkblätter.	566
	Empfohlene und verwendete Literatur	567
10	Dächer	569
	Michael Stahr	
10.1	Konstruktive Vorbemerkungen.	569
10.2	Geneigte Dächer (Steildächer).	573
10.2.1	Prinzip	573
10.2.2	Wärmedämmbaustoffe.	575
10.2.3	Belüftetes Dach (Kaltdach)	577
10.2.4	Nicht belüftetes Dach (Warmdach)	579
10.2.5	Aufsparrendämmung	581
10.2.6	Zwischensparrendämmung	584
10.2.7	Dämmung unter den Sparren	585
10.2.8	Spezielle Konstruktionen	586
10.2.9	Altbausanierung mit dem Dämmkeil.	587
10.2.10	Dämmen mit EPS-Elementen	591
10.3	Flachdächer	597
10.3.1	Grundlagen.	597
10.3.2	Umkehrdächer	599
10.4	Gründächer.	602
10.4.1	Grundlagen.	602
10.4.2	Gründächer mit Fotovoltaikanlagen.	605
10.5	Dachgeschossausbau	608
10.5.1	Planerische und technische Voraussetzungen	608
10.5.2	Dachgeschossdeckendämmung	609
10.5.3	Ausgebaute Dachgeschosse	611
	Normen, Richtlinien, Merkblätter.	613
	Regelwerke	614
	Weiterführende Literatur.	614

11 Decken	615
Jürgen Weber	
11.1 Allgemeines	615
11.2 Konstruktionsarten der Decken	616
11.3 Sanierung von Decken	621
11.4 Fußböden	624
11.5 Erdgeschossfußboden	629
11.6 Geschossfußboden	630
11.7 Zwischendecken	632
Normen, Richtlinien, Merkblätter	634
Verwendete Literatur	635
12 Feuerungsanlagen	637
Jürgen Weber	
12.1 Feuerstätten	638
12.1.1 Offene Kamine	641
12.1.2 Heizkamine	643
12.1.3 Raumheizer	644
12.1.4 Grund- und Einsatzöfen	645
12.1.5 Specksteinöfen	650
12.1.6 Herde	653
12.1.7 Backöfen	654
12.1.8 Hypokausten	654
12.2 Abgasanlagen (Schornsteine)	654
12.2.1 Einführung	656
12.2.2 Schornsteinarten	658
12.2.3 Sanierungsverfahren von Schornsteinmauerwerk	660
12.2.4 Sanieren von Schornsteinköpfen	661
12.2.5 Sanierungssystem bei Schrägführung von Schornsteinen	663
12.2.6 Sanierungsverfahren mit Querschnittsanpassung	663
12.2.7 Schornsteine für raumluftunabhängigen Heizbetrieb	664
12.2.8 Mehrschalige Keramikschornsteinsysteme	668
12.2.9 Kunststoffabgasleitungen und Polyabgasleitungen aus Polymerwerkstoffen	670
12.2.10 Schornsteinabstand zu Dachaufbauten und Öffnungen	671
Normen, Richtlinien, Merkblätter	671
Literatur	673
13 Treppen	675
Virginie Schütz	
13.1 Aufgaben – Planungsvorschriften – Begriffe	675
13.1.1 Aufgaben	675

13.1.2	Planungsvorschriften	678
13.1.3	Begriffe	683
13.2	Innentreppen	688
13.2.1	Konstruktionsgrundsätze	688
13.2.2	Holztreppenarten	692
13.2.3	Wartungs- und Reparaturarbeiten	694
13.3	Außentreppen	695
13.3.1	Konstruktionsgrundsätze	695
13.3.2	Stahltreppen	697
13.3.3	Betontreppen	697
13.3.4	Außen- und Holztreppen	701
13.3.5	Gartentreppen	702
13.4	Bodentreppen	704
13.5	Treppen – Sonderformen	705
13.5.1	Wendeltreppen	705
13.5.2	Spindeltreppen	706
13.6	Geländer und Handläufe	708
13.6.1	Geländer	708
13.6.2	Handläufe	709
	Normen, Richtlinien, Merkblätter	711
14	Fenster	713
	Uwe Wild	
14.1	Gestalterische und technische Aspekte der Fensterarchitektur	715
14.1.1	Fenster als Bestandteil der Architektur in der Geschichte	715
14.1.2	Integration der Fenster in die vorhandene Bausubstanz	715
14.1.3	Fragenkatalog zur Fensterauswahl	716
14.1.4	Wärme- und Schallschutz	717
14.2	Kriterien zur Werkstoff-, Systemauswahl und zur Gütebestimmung	723
14.2.1	Werkstoff- und Systemauswahl	723
14.2.2	Qualitätssicherung	725
14.3	Formen, Arten und Typen von Fenstern, Materialien	728
14.3.1	Fensterformen	728
14.3.2	Materialien für Fensterrahmen	729
14.3.3	Fenster aus Holz	729
14.3.4	Fenster aus Kunststoff	736
14.3.5	Fenster aus Holz mit Kunststoff	745
14.3.6	Fenster aus Aluminium	746
14.3.7	Fenster aus Aluminium im Verbund mit Holz und Kunststoff	747

14.4	Dachflächenfenster – Dachwohnraumfenster	750
14.4.1	Grundformen/Fenstertypen	750
14.4.2	Konstruktionsgrundsätze/Vorplanung	753
14.5	Tauwasserproblematik	757
14.5.1	Tauwasser an Dreh- und Kippfenstern mit Wärmeschutzverglasung	757
14.5.2	Tauwasser an Dachflächenfenstern	758
14.5.3	Tauwasser an Kunststoffprofilen	760
14.6	Fenstersicherheit	761
14.6.1	Verbundsicherheitsglas (VSG)	763
14.6.2	Einscheibensicherheitsglas (ESG)	764
14.6.3	Offene und verdeckte Beschläge	765
14.6.4	Verschlussüberwachung	765
14.6.5	Brüstungshöhen	766
14.7	Details am Fenster und Zubehör	767
14.7.1	Sprossen	767
14.7.2	Rollläden	770
14.7.3	Fensterläden	771
14.8	Fenstereinbau	772
14.8.1	Anschlussfugen	773
14.8.2	Befestigung/Lastabtragung	778
14.8.3	Planerische Vorleistung	779
14.9	Besonderheiten an Holzfenstern bei der Altbausanierung und Baudenkmalpflege	780
14.9.1	Konstruktionsfehler – Instandsetzung	780
14.9.2	Konstruktiver und chemischer Holzschutz	783
14.9.3	Anstriche und Lasuren	787
	Normen, Richtlinien, Merkblätter	793
	Weiterführende Literatur	797
15	Türen und Tore	799
	Virginie Schütz	
15.1	Anforderungen und Arten	800
15.1.1	Grundanforderungen an Türen	800
15.1.2	Arten	804
15.2	Außentüren – Haustüren – Innentüren	807
15.2.1	Konstruktionsprinzipien	807
15.2.2	Türen in Holzbauweise	810
15.2.3	Türen aus Kunststoff	811
15.2.4	Türen aus Aluminium	812
15.2.5	Türen aus Werkstoffkombinationen	812
15.2.6	Innentüren	816

15.2.7	Türliste	818
15.3	Konstruktionsdetails.	820
15.3.1	Einbruchhemmung.	820
15.3.2	Türdichtungen	827
15.3.3	Beschläge – Schlösser – Griffe	828
15.3.4	Verglasung	829
15.4	Türen mit besonderen konstruktiven und ästhetischen Anforderungen	830
15.5	Tore	831
	Normen, Richtlinien, Merkblätter.	834
16	Fugen	837
	Michael Stahr	
16.1	Fugenarten	838
16.1.1	Aufgaben	838
16.1.2	Begriffe	838
16.1.3	Fugenbewegungen	841
16.1.4	Fugenverbindungen	843
16.2	Anforderungen an die Fugen	846
16.2.1	Bautechnische Forderungen.	846
16.2.2	Bauphysikalische Forderungen	846
16.2.3	Anforderungen an die Fugenabdichtung	848
16.2.4	Fugendichtung	850
16.3	Fugenbänder.	852
16.3.1	Arten und Anforderungen	852
16.3.2	Dichtungsprinzipien	853
16.3.3	Ausführungsarten.	855
16.3.4	Stoffgrundlagen für Fugenbänder	858
16.3.5	Fugenmörtel	859
16.4	Außenwandfugen	860
16.4.1	Arten von Außenwandfugen	860
16.4.2	Ausbildung der Außenwandfugen	861
16.4.3	Verarbeitung der Dichtmassen	865
16.4.4	Fugenkreuze	868
16.5	Beispiele für Sanierungsarbeiten	869
16.5.1	Grundlagen der Fugensanierung	869
16.5.2	Sanierung von Ziegel- oder Klinkerverblendflächen	871
16.5.3	Neuverfugung.	873
16.5.4	Nachträgliche Verfugtechnik	877
16.5.5	Schlämmverfugung	879
16.5.6	Sanierung älterer Fugen	880
16.5.7	Unterscheidungsmerkmale bei der Fugeninstandsetzung	882

16.5.8	Sanierung von defekten Fugenbändern	882
16.5.9	Sanierung von Fugen mit Fugendichtungsmassen.	883
16.5.10	Sanierung mit aufklebbaren Dichtstoffbändern	885
16.5.11	Sonderlösungen	885
	Normen, Richtlinien, Merkblätter.	887
	Weiterführende Literatur.	887
17	Putze.	889
	Michael Stahr	
17.1	Schadenserscheinung an Putzen	890
17.1.1	Funktionsfehler	890
17.1.2	Projektionsfehler	894
17.1.3	Ausführungsfehler	894
17.2	Erkennen und Beurteilen von Schäden (Schadensanalyse)	895
17.3	Verarbeiten – Putzmörtel – Mörtelgruppen	901
17.3.1	Konstruktive und technische Vorarbeiten.	901
17.3.2	Arten und Lieferformen von Putzmörteln	912
17.3.3	Putzmörtelgruppen.	914
17.4	Vorbereitung des Putzuntergrundes	916
17.5	Sanierungsschritte an der Putzfassade	920
17.6	Einsatz von Kunstharzen und Dämmstoffen	922
17.6.1	Kunstharze	922
17.6.2	Dämmstoffe	924
17.7	Wärmedämmverbundsystem	924
17.7.1	Konstruktive Erfordernisse	924
17.7.2	Systemaufbau eines Wärmedämmverbundsystems	926
17.8	Putzsysteme	930
17.8.1	Wärmedämmputz.	930
17.8.2	Dämmputz	933
17.8.3	Sanierputz.	933
17.8.4	Maschinelle Putzverarbeitung	937
17.8.5	Putze auf Leichtmauerwerk	937
17.8.6	Putze gegen feuchtes salzhaltiges Mauerwerk.	939
17.9	Oberflächenschutzmaßnahmen	941
17.9.1	Imprägnierungen	942
17.9.2	Versiegelungen.	942
17.9.3	Farblose Sperranstriche	943
17.9.4	Strukturierte Putzoberflächen.	943
17.10	Verbesserung des vorhandenen Putzes.	944
17.11	Hinweise zur Systemauswahl und zur Putzverarbeitung.	948
17.12	Putzgestaltung durch Ziehen von Profilen	950
17.12.1	Anwendung und Aufgaben.	950

17.12.2	Ziehen von Profilen	951
17.12.3	Abnahme des alten Profils	952
17.12.4	Herstellen von Zugschablonen	953
17.12.5	Handwerkliche Herstellung	955
17.12.6	Besondere Profilformen	957
17.13	Sgraffitotechnik	958
17.13.1	Historische Entwicklung	958
17.13.2	Ausführung	958
	Normen, Richtlinien, Merkblätter	962
	WTA – Richtlinien und Merkblätter	962
18	Beschichtungen und Anstriche.	963
	Michael Stahr	
18.1	Begriffe	963
18.2	Bestandteile der Anstrichstoffe	964
18.2.1	Bindemittel	964
18.2.2	Pigmente	965
18.2.3	Lackfarben	967
18.2.4	Dispersionsfarben	967
18.2.5	Silikatfarben	968
18.2.6	Silikonharzfüllfarbe	968
18.2.7	Unterschiede der Trocknung und Erhärtung	969
18.2.8	Anstrichaufbau	971
18.2.9	Farbordnungssysteme	971
18.3	Ursachen der häufigsten Schadensfolgen	976
18.3.1	Schadenseinschätzung	976
18.3.2	Ursache von Anstrichschäden	977
18.4	Anforderungen an Beschichtungsuntergründe	978
18.4.1	Voraussetzungen und Forderungen an Beschichtungsuntergründe	978
18.4.2	Allgemeine Voraussetzungen für eine Beschichtung	979
18.4.3	Untergrundeinteilung	979
18.4.4	Übersicht über Beschichtungssysteme auf mineralischen Untergründen	981
18.5	Reparaturmaterialien, Arten und Anwendungen	983
18.5.1	Reparaturmaterialien	983
18.5.2	Werkstoffe	983
18.6	Neubeschichtung mit Anstrichstoffen	986
18.6.1	Schichtenaufbau	988
18.6.2	Haftungsfestigkeitsprüfung	989
18.7	Beschichtung auf Altanstrichen	989
18.7.1	Überholungsanstriche	989
18.7.2	Erneuerungsanstrich	990

18.7.3	Duplexsysteme	992
18.7.4	Deckende Anstriche mit Aufhelltechnik	993
18.7.5	Anwendung alter Maltechniken	993
18.8	Schadensanalyse	994
18.8.1	Schäden an kalk- und zementgebundenen Anstrichen	995
18.8.2	Schäden an Silikatfarbanstrichen	996
18.8.3	Schäden an Leimfarbanstrichen	998
18.8.4	Schäden an Dispersionsfarbanstrichen	998
18.8.5	Schäden an Anstrichen auf der Bindemittelgrundlage lufttrocknender Öle und Alkydharze	1002
18.8.6	Schäden an Lack- und Lackfarbanstrichen	1002
	Normen, Richtlinien, Merkblätter	1004
	Weiterführende Literatur	1007
19	Ökologisches Sanieren	1009
	Michael Stahr	
19.1	Umweltschonende Baustoffe	1010
19.1.1	Ökologische Grundsätze	1010
19.1.2	Natürliche und biologische Baustoffe	1010
19.1.3	Auswahl- und Bewertungskriterien	1012
19.2	Ökologische Sanierung von Baukonstruktionen	1014
19.2.1	Konstruktive Grundsätze	1014
19.2.2	Ökologische Konstruktionen	1018
19.3	Gesund bauen und wohnen	1019
19.3.1	Erfassung und Beurteilung gebäudebedingter Schadstoffe	1019
19.3.2	Untersuchungen vor Sanierungsbeginn	1021
19.3.3	Baustoffe für den Innenraum	1022
19.4	Energiegerechte Gebäudeplanung	1024
19.4.1	Konstruktive Grundlagen	1024
19.4.2	Niedrigenergiehaus	1027
19.4.3	Passivhaus	1027
19.4.4	Energiesparhaus 60/40 (KfW)	1036
19.5	Erneuerbare Energien	1037
19.5.1	Stand – Prognose – Einsatz	1038
19.5.2	Solarenergie	1040
19.5.3	Solarthermie	1040
19.5.4	Fotovoltaik	1046
19.6	Funktionsweise der solaren Stromgewinnung	1048
19.6.1	Windenergie	1055
19.6.2	Biomasse	1057
19.6.3	Geothermie	1059

19.6.4	Wasserkraft.	1066
19.6.5	Nachwachsender Rohstoff Holz.	1067
19.6.6	Moderne Kachelofenheiztechnik.	1068
19.7	Rückbau aus sanierungstechnologischer Sicht.	1069
	Normen, Richtlinien, Merkblätter.	1073
20	Bautechnischer Artenschutz.	1075
	Friedhelm Hensen	
20.1	Artenschutz an Gebäuden – warum?	1075
20.2	Rechtsgrundlagen.	1076
20.3	Merkmale und Bedürfnisse geschützter Tiere am Gebäude.	1078
20.4	Allgemeine Anforderungen an Niststätten im Gebäudebereich.	1088
20.5	Artenschutz am Bauwerk – Kosten-Risikoeinschätzung.	1090
20.6	Vorgehensweise für die artenschutzgerechte Altbausanierung.	1091
20.7	Artenschutzgerechte Gestaltung ausgewählter Bauteile – Beispiele.	1091
	20.7.1 Im Hauptgesimsbereich.	1091
	20.7.2 Im Drempe.	1095
	20.7.3 Hinter Lüftungslöchern von Plattenbauten.	1096
	20.7.4 In der Außendämmung von Plattenbauten.	1098
	20.7.5 Im Fensterbereich.	1099
20.8	Argumentationshilfen für Bauherren und Baufachleute.	1101
	20.8.1 Belange der Denkmalpflege und Gestaltung.	1101
	20.8.2 Wärmebrücken beim Einbau in Außenmauern und Wärmedämmung.	1101
	20.8.3 Kotverschmutzungen.	1102
	20.8.4 Ansiedlung verwilderter Haustauben.	1103
	20.8.5 Pflege, Wartung und Lebensdauer von Niststätten.	1104
20.9	Artenschutzgerechte Vergrämung.	1105
	20.9.1 Visuelle Vergrämung.	1106
	20.9.2 Akustische Vergrämung.	1107
	20.9.3 Elektrische Vergrämung.	1108
	20.9.4 Mechanische Vergrämung.	1109
	Literatur.	1113
21	Rechtliche Rahmenbedingungen der Bausanierung.	1115
	Klaus-Peter Radermacher	
21.1	Zivilrechtliche Grundlagen.	1115
	21.1.1 Der Bauvertrag.	1116
	21.1.2 Nachträge.	1118
	21.1.3 Leistungserbringung (Erfüllungsstadium).	1119
	21.1.4 Abnahme.	1122
	21.1.5 Abrechnung und Bezahlung der Vergütung.	1124

21.1.6	Mangelsachverhalte	1126
21.1.7	Sicherheiten	1127
21.1.8	Vertragsbeendigung	1129
21.2	Öffentliches Baurecht	1130
21.2.1	Überblick: Öffentlich-rechtliche Regelungen	1131
21.2.2	Insbesondere: Baugenehmigungsverfahren	1132
21.3	Vergaberecht.	1134
21.3.1	Leitprinzipien.	1134
21.3.2	Schwellenwerte	1135
21.3.3	Vergabe unterhalb der Schwellenwerte	1135
21.3.4	Vergabe oberhalb der Schwellenwerte.	1137
21.4	Möglichkeiten der Anspruchsdurchsetzung bzw. Anspruchsabwehr.	1138
21.4.1	Staatliche Gerichte	1138
21.4.2	Insbesondere: Selbstständiges Beweisverfahren	1140
21.4.3	Weitere Verfahrensmöglichkeiten	1140
	Weiterführende Literatur.	1141
22	ÖNORMEN	1143
	Michael Stahr	
	Stichwortverzeichnis	1149