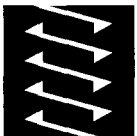


Michael Raupach | Jeanette Orłowsky

Erhaltung von Betonbauwerken

Baustoffe und ihre Eigenschaften

PRAXIS



VIEWEG+
TEUBNER

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen – Entwicklung und Bedeutung	1
1.2	Die europäische Normenreihe EN 1504	2
1.3	Übersicht über Schutz- und Instandsetzungsprinzipien	4
1.4	Auswahl geeigneter Baustoffe für den Schutz und die Instandsetzung von Betonbauteilen	8
1.4.1	Allgemeines	8
1.4.2	Auswahl nach RL-SIB	8
1.4.3	Auswahl nach der Normenreihe EN 1504	8
1.4.4	Vergleich der Planungskonzepte von EN 1504 und RL-SIB	13
1.4.5	Restnormen und Zulassungen für die Verwendung der europäischen Produkte in Deutschland	14
1.4.6	Qualitätssicherung der Ausführung	16
1.5	Rolle der Baustoffe für den Schutz und die Instandsetzung von Betonbauteilen	17
1.6	Übersicht über verwendete Baustoffe sowie der Gliederung des Buches	18
2	Oberflächennaher Beton – Beurteilung der Eigenschaften	20
2.1	Allgemeines	20
2.2	Zusammensetzung des oberflächennahen Betons	21
2.3	Oberflächenzugfestigkeit	23
2.4	Bestimmung des Feuchtegehaltes in der Betonrandzone	27
2.4.1	Allgemeines	27
2.4.2	Klassifizierung der Betonfeuchte und Folientest nach RL-SIB	28
2.4.3	Feuchtezustand von Rissen und Hohlräumen nach RL-SIB	29
2.4.4	Der Darr-Versuch als direkte Methode zur Ermittlung des Wassergehaltes	32
2.4.5	Der CM-Test	32
2.4.6	Feuchtemessgeräte	33
2.5	Wasseraufnahme	34
2.5.1	Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme nach Karsten	34
2.5.2	Bestimmung der Wasseraufnahme an am Bauwerk entnommenen Proben	34
2.6	Benetzbarkeit der Oberfläche	35

2.7	Rissbildungen	36
2.7.1	Allgemeines.....	36
2.7.2	Bestimmung von Rissmerkmalen.....	37
2.8	Oberflächenrauheit.....	40
2.9	Karbonatisierungstiefe der Betonrandzone.....	41
2.10	Chloridverteilung in der Betonrandzone.....	42
2.11	Kiesnester, Hohlstellen und Abplatzungen.....	44
3	Adhäsion von Schutz- und Instandsetzungsmaterialien auf Beton	45
3.1	Allgemeines	45
3.2	Grundlagen der Adhäsionskunde.....	46
3.2.1	Einführung.....	46
3.2.2	Mechanische Adhäsion.....	49
3.2.3	Spezifische Adhäsion	50
3.2.4	Interaktion der Adhäsionsmechanismen.....	56
3.3	Problematik der „osmotischen“ Blasenbildung bei Beschichtungen auf Beton.....	57
3.3.1	Einführung.....	57
3.3.2	Ursachen für die zeitverzögerte Entstehung von Blasen.....	58
3.3.3	Vermeidung der Blasenbildung von Beschichtungen auf Beton.....	59
3.4	Konsequenzen für die Applikation der Materialien für Schutz- und Instandsetzung	60
3.4.1	Allgemeines.....	60
3.4.2	Anforderung an den Untergrund	60
3.4.3	Untergrundvorbereitung.....	64
3.4.4	Witterungsbedingungen bei der Ausführung der Materialapplikation.....	67
4	Werkstoffwissenschaftliche Grundlagen für Schutz- und Instandsetzungsstoffe.....	68
4.1	Allgemeines	68
4.2	Grundlagen der Polymerchemie	68
4.2.1	Begriffsdefinition	68
4.2.2	Bildungsreaktionen.....	69
4.2.3	Strukturen	71
4.2.4	Zusatzstoffe	78
4.3	Harze auf Kohlenstoffbasis.....	81
4.3.1	Allgemeines.....	81
4.3.2	Epoxidharze (EP)	81
4.3.3	Polyurethane (PUR)	88
4.3.4	Acrylharze (AY, MMA).....	92
4.4	Siliciumorganische Verbindungen – Silikone (SI)	94
4.4.1	Grundlagen.....	94
4.4.2	Hydrophobierungsmittel.....	95

4.5	Dispersionen	98
4.5.1	Allgemeines – Begriffe	98
4.5.2	Herstellung und Rohstoffe	99
4.5.3	Charakterisierung von Dispersionen	101
4.5.4	Filmbildung und Filmeigenschaften von Dispersionen	101
4.5.5	Dispersionen im Bauwesen	103
4.5.6	Verarbeitung	104
4.6	Acrylatgele	105
4.6.1	Allgemeines	105
4.6.2	Eigenschaften und Einsatzbereiche	105
4.6.3	Problematik der fehlenden Korrosionsschutzwirkung für Stahl	107
4.7	Zementgebundene Schutz- und Instandsetzungsstoffe	108
4.7.1	Grundlagen	108
4.7.2	Spritzmörtel und -beton	109
4.7.3	Kunststoffmodifizierte Mörtel (PCC)	111
5	Ersatz geschädigten Betons	114
5.1	Allgemeines	114
5.2	Überblick	114
5.2.1	Materialien eines Betonerersatzsystems	114
5.2.2	Generelle Anwendungsbereiche nach EN 1504-3 und RL-SIB	120
5.2.3	Anforderungen nach EN 1504-3 und RL-SIB	123
5.3	Beton und Spritzbeton	125
5.3.1	Zusammensetzung	125
5.3.2	Eigenschaften	125
5.3.3	Anwendungsbereiche	125
5.3.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil	127
5.4	Zementmörtel	128
5.5	Kunststoffmodifizierte Mörtel PCC, SPCC	129
5.5.1	Zusammensetzung	129
5.5.2	Eigenschaften	130
5.5.3	Anwendungsbereiche	140
5.5.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil	140
5.6	Kunststoffmörtel PC	141
5.6.1	Zusammensetzung	141
5.6.2	Eigenschaften	141
5.6.3	Anwendungsbereiche	146
5.6.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil	146
5.7	Haftbrücke und Feinspachtel	147
5.8	Korrosionsschutz der Bewehrung	149
5.8.1	Allgemeines	149
5.8.2	Anwendungsbereiche nach EN 1504-7 und RL-SIB	149

5.8.3	Anforderungen nach EN 1504-7 und RL-SIB.....	151
5.8.4	Epoxidharzsysteme.....	152
5.8.5	Mineralische Korrosionsschutzsysteme	153
5.9	Hinweise zur Schadensvermeidung	154
6	Rissfüllstoffe	156
6.1	Allgemeines	156
6.2	Überblick	156
6.2.1	Stoffe und Verfahren zum Füllen von Rissen, Hohlräumen und Fehlstellen	156
6.2.2	Anwendungsbereiche nach EN 1504-5 und RL-SIB	162
6.2.3	Anforderungen nach EN 1504-5:2004	164
6.3	Epoxidharze	165
6.3.1	Allgemeines.....	165
6.3.2	Zusammensetzung	165
6.3.3	Eigenschaften	166
6.3.4	Anwendungsbereiche	172
6.3.5	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	172
6.4	Polyurethane	173
6.4.1	Allgemeines.....	173
6.4.2	Zusammensetzung	174
6.4.3	Eigenschaften	174
6.4.4	Anwendungsbereiche	181
6.4.5	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	181
6.5	Acrylatgele.....	182
6.5.1	Allgemeines.....	182
6.5.2	Zusammensetzung	182
6.5.3	Eigenschaften	183
6.5.4	Anwendungsbereiche	185
6.5.5	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	185
6.6	Zementleime und Zementsuspensionen	186
6.6.1	Allgemeines.....	186
6.6.2	Zusammensetzung	186
6.6.3	Eigenschaften	187
6.6.4	Anwendungsbereiche	191
6.6.5	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	191
6.7	Hinweise zur Schadensvermeidung	192
7	Oberflächenschutzsysteme	194
7.1	Allgemeines	194
7.2	Überblick	195
7.2.1	Typen und Aufbauten von Oberflächenschutzsystemen	195

7.2.2	Anwendungsbereiche nach EN 1504-2 und RL-SIB	199
7.2.3	Anforderungen nach EN 1504-2:2004 in Kombination mit DIN V 18 026.....	201
7.3	Hydrophobierungen (OS 1)	201
7.3.1	Aufbau des OS 1 / OS A	201
7.3.2	Eigenschaften	202
7.3.3	Anwendungsbereiche	207
7.3.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	208
7.4	Beschichtungen für nicht begeh- und befahrbare Flächen ohne Rissüberbrückung (OS 2 und OS 4)	209
7.4.1	Aufbau.....	209
7.4.2	Eigenschaften.....	211
7.4.3	Anwendungsbereiche	213
7.4.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	213
7.5	Beschichtungen für nicht begeh- und befahrbare Flächen mit geringer Rissüberbrückungsfähigkeit (OS 5).....	214
7.5.1	Aufbau des OS 5a und OS 5b / OS DII und OS DI	214
7.5.2	Eigenschaften	216
7.5.3	Anwendungsbereiche	220
7.5.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	221
7.6	Beschichtungen unter Dichtungsschichten (OS 7)	221
7.7	OS 8-Beschichtungen als starre Bodenbeschichtungen.....	222
7.7.1	Aufbau des OS 8	222
7.7.2	Eigenschaften	223
7.7.3	Anwendungsbereiche	224
7.7.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	224
7.8	Beschichtungen für nicht begeh- und befahrbare Flächen mit erhöhter Rissüberbrückungsfähigkeit (OS 9)	224
7.8.1	Aufbau des OS 9 / OS E.....	224
7.8.2	Eigenschaften	226
7.8.3	Anwendungsbereiche	227
7.8.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	227
7.9	Beschichtungen als Dichtungsschicht mit hoher Rissüberbrückung (OS 10).....	228
7.10	Beschichtungen für begeh- und befahrbare Flächen mit erhöhter Rissüberbrückungsfähigkeit (OS 11)	228
7.10.1	Aufbau des OS 11	228
7.10.2	Eigenschaften	231
7.10.3	Anwendungsbereiche	231
7.10.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil.....	232
7.11	Beschichtungen für begeh- und befahrbare Flächen mit geringer Rissüberbrückungsfähigkeit (OS 13)	233
7.11.1	Aufbau des OS 13	233
7.11.2	Eigenschaften	233

7.11.3	Anwendungsbereiche	234
7.11.4	Verarbeitung und Einsatz am Bauteil	234
7.12	Beschichtungen für Sonderanwendungen	234
7.12.1	Allgemeines	234
7.12.2	Trinkwasserbehälter	235
7.12.3	Abwasseranlagen	235
7.12.4	Beschichtungen mit Faserverstärkung für den Gewässerschutz	239
7.12.5	Leitfähige Beschichtungen	240
7.12.6	Anti-Graffiti	240
7.12.7	Selbstreinigende Fassadenbeschichtungen	242
7.13	Brückenabdichtungen	242
7.14	Oberflächenschutzsysteme in Parkbauten	245
7.14.1	Allgemeines	245
7.14.2	Expositionsklassen	245
7.14.3	Geeignete Oberflächenschutzsysteme	246
7.15	Hinweise zur Schadensvermeidung	248
8	Fugenabdichtungen, Kleber und Verankerungsmörtel	253
8.1	Allgemeines – Baustoffe für Spezialanwendungen	253
8.2	Materialien zur Abdichtung von Fugen	253
8.2.1	Allgemeines	253
8.2.2	Fugenbleche	254
8.2.3 [†]	Fugenbänder	254
8.2.4	Fugendichtstoffe und Fugenvergussmassen	258
8.2.5	Fugenabdeckbänder – geklebt und geklemmt	260
8.2.6	Fugenprofile	261
8.2.7	Quellfähige Fugeneinlagen	261
8.2.8	Fugen in besonderen Bauwerken	261
8.3	Kleber für Verstärkung	262
8.4	Verankerungsmörtel für Bewehrungsstäbe	265
8.4.1	Allgemeines	265
8.4.2	Anforderungen nach DIN EN 1504-6	265
8.4.3	Verbundmörtelsysteme und Installation	266
9	Europäisch genormte Prüfverfahren für Schutz- und Instandsetzungsstoffe	269
9.1	Allgemeines – Regelwerke	269
9.2	Prüfverfahren für die Ausgangsstoffe	270
9.2.1	Allgemeines	270
9.2.2	Infrarotanalyse nach DIN EN 1767: 09.1999	271
9.2.3	Korngrößenverteilung der Trockenkomponente von Fertigmörtel DIN EN 12 192-1: 09.2002	272
9.2.4	Thermogravimetrie (TG) von Polymeren DIN EN ISO 11 358: 11.1997 ...	273

9.2.5	Bestimmung des Epoxid-Äquivalents DIN EN 1877-1: 12.2000	274
9.2.6	Bestimmung der Aminzahl anhand des Totalbasizitätsgrades DIN EN 1877-2: 12.2000.....	274
9.2.7	Bestimmung des Gehaltes an nichtflüchtigen Anteilen DIN EN ISO 3251:07.2003.....	274
9.2.8	Bestimmung der Hydroxylzahl und/oder des Hydroxylgehaltes DIN EN 1240:05.1998	275
9.2.9	Bestimmung des Isocyanatgehaltes DIN EN 1242:01.2006	276
9.2.10	Bestimmung der Dichte DIN EN ISO 2811-1:10.2006, DIN EN ISO 2811-2:02.2002	276
9.2.11	Bestimmung der Asche DIN EN ISO 3451-1 Entwurf:08.2006	277
9.2.12	Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern DIN EN ISO 2431:05.1996.....	278
9.3	Prüfverfahren für angemischte Stoffe.....	280
9.3.1	Allgemeines.....	280
9.3.2	Bestimmung der Verarbeitbarkeitszeit DIN EN 13 294:09.2002	281
9.3.3	Bestimmung der Verarbeitbarkeit, Teil 1: Prüfung des Fließverhaltens von thixotropem Mörtel DIN EN 13 395-1:09.2002.....	282
9.3.4	Bestimmung der Verarbeitbarkeit, Teil 2: Prüfung des Fließverhaltens von Vergussmörtel, Feinmörtel oder Mörtel DIN EN 13 395-2:09.2002 ...	283
9.3.5	Bestimmung der Verarbeitbarkeit, Teil 3: Prüfung des Fließverhaltens von Instandsetzungsbeton DIN EN 13 395-3:09.2002	284
9.3.6	Bestimmung der Verarbeitbarkeit, Teil 4: Überkopfanwendung von Instandsetzungsmörtel DIN EN 13 395-4:09.2002	284
9.3.7*	Bestimmung der Verarbeitungszeit von Mehrkomponenten- Beschichtungssystemen DIN EN ISO 9514:07.2005.....	285
9.3.8	Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk – Teil 17: Bestimmung des Gehalts an wasserlöslichem Chlorid von Frischmörtel DIN EN 1015-17:01.2005.....	285
9.3.9	Einpressmörtel für Spannglieder DIN EN 445:07.1996	287
9.3.10	Chloridgehalt nach DIN EN 196-2:05.2005 (Prüfverfahren für Zement)...	287
9.3.11	Bestimmung der Viskosität DIN EN ISO 3219:10.1994	288
9.3.12	Bestimmung der Ausflusszeit von zementartigen Rissfüllstoffen DIN EN 14117:12.2004	289
9.3.13	Prüfverfahren für Zement, Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit DIN EN 196-3:05.2005	289
9.3.14	Bestimmung der Eindringstabilität DIN EN 14 497:12.2004	293
9.3.15	Bestimmung der Injektionsfähigkeit durch Injektion in eine Sandsäule und Prüfung der Spaltzufestigkeit DIN EN 1771:11.2004	293
9.3.16	Bestimmung des Ausdehnungsverhältnisses und der Ausdehnungs- entwicklung DIN EN 14 406:12.2004	294
9.3.17	Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk. Teil 4: Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel DIN EN 1015-4:12.1998.....	294
9.3.18	Bestimmung der Ablaufneigung von Produkten für den Schutz der Bewehrung DIN EN 13 062:09.2003.....	297

9.3.19	Prüfung auf Oberflächentrocknung – Glasperlen-Verfahren DIN EN ISO 1517:06.1995	297
9.3.20	Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit Ausbreittisch) DIN EN 1015-3:05.2007	297
9.3.21	Bestimmung des Luftgehaltes von Frischmörtel DIN EN 1015-7:12.1998	298
9.3.22	Bestimmung der Rohdichte von Frischmörtel DIN EN 1015-6:05.2007	299
9.4	Prüfverfahren für ausgehärtete Stoffe	299
9.4.1	Allgemeines	299
9.4.2	Referenzbetone für Prüfungen nach DIN EN 1766:03.2000	302
9.4.3	Bestimmung der Druckfestigkeit von Reparaturmörteln DIN EN 12 190:12.1998	304
9.4.4	Messung der Haftzugfestigkeit im Abreißversuch DIN EN 1542:07.1999	305
9.4.5	Bestimmung des Schwindens und Quellens DIN EN 12 617-4:08.2002	306
9.4.6	Bestimmung des Karbonatisierungswiderstandes DIN EN 13 295:08.2004	309
9.4.7	Bestimmung des Elastizitätsmoduls im Druckversuch DIN EN 13 412:11.2006	309
9.4.8	Bestimmung der Temperaturwechselverträglichkeit. Teil 1: Frost-Tau- Wechselbeanspruchung mit Tausalzangriff DIN EN 13 687-1:05.2002	313
9.4.9	Bestimmung der Temperaturwechselverträglichkeit. Teil 2: Gewitter- regenbeanspruchung (Temperaturschock) DIN EN 13 687-2:05.2002	313
9.4.10	Bestimmung der Temperaturwechselverträglichkeit. Teil 4: Trockene Temperaturwechselbeanspruchung DIN EN 13 687-4:05.2002	316
9.4.11	Oberflächeneigenschaften von Straßen und Flugplätzen. Teil 4: Messung der Griffbarkeit von Oberflächen: Der Pendeltest DIN EN 13 036-4:12.2003	316
9.4.12	Bestimmung des Wärmeausdehnungskoeffizienten DIN EN 1770:04.1998	318
9.4.13	Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme DIN EN 13 057:09.2002	319
9.4.14	Messung des Eindringens von Chloridionen DIN EN 13 396:09.2004	320
9.4.15	Bestimmung des Kriechens von Betonersatzsystemen im Druckversuch DIN EN 13 584:11.2003	321
9.4.16	Widerstand gegen starken chemischen Angriff DIN EN 13 529:12.2003	321
9.4.17	Bestimmung der Zugeigenschaften DIN EN ISO 527-1 und 2:1996	324
9.4.18	Bestimmung der Haftzugfestigkeit von Rissfüllstoffen mit oder ohne thermische Behandlung DIN EN 12 618-2:11.2004	325
9.4.19	Bestimmung der Schrägscherfestigkeit von Rissfüllstoffen mit oder ohne thermische Behandlung DIN EN 12 618-3:11.2004	326
9.4.20	Haftung und Dehnung flexibler Füllgüter für Risse DIN EN 12 618-1:11.2003	329
9.4.21	Volumetrische Schrumpfung von polymeren Rissfüllstoffen DIN EN 12 617-2:11.2004	331

9.4.22	Bestimmung der Glasübergangstemperatur von Polymeren DIN EN 12 614:01.2005	331
9.4.23	Bestimmung der Zugfestigkeitsentwicklung von Polymeren DIN EN 1543:02.1998	332
9.4.24	Bestimmung der Wasserdichtheit von injizierten Rissen ohne Bewegung in Beton DIN EN 14 068:03.2004	333
9.4.25	Verträglichkeit von Rissfüllstoffen mit Beton DIN EN 12 637-1:11.2004.....	334
9.4.26	Verträglichkeit von Rissfüllstoffen. Einwirkung von Rissfüllstoffen auf Kunststoff im Beton DIN EN 12 637-3:03.2004	336
9.4.27	Änderungen von Volumen und Gewicht nach Wechsel-Bear- spruchung durch Trocknung an der Luft und Lagerung in Wasser DIN EN 14 498:12.2004	337
9.4.28	Bestimmung der Temperaturwechselverträglichkeit. Teil 3: Temperatur- wechselbeanspruchung ohne Tausalzangriff DIN EN 13 687-3:05.2002... 338	338
9.4.29	Bestimmung der Temperaturwechselverträglichkeit. Teil 5: Widerstand gegen Temperaturschock DIN EN 13 687-5:05.2002.....	338
9.4.30	Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) DIN EN ISO 868:10.2003.....	342
9.4.31	Prüfung des Korrosionsschutzes DIN EN 15 183:11.2006.....	342
9.4.32	Haftzugfestigkeit zwischen beschichtetem Stahl und Beton (Ausziehversuch) DIN EN 15 184:11.2006	344
9.4.33	Bestimmung des linearen Schrumpfens von Polymeren und Oberflächenschutzsystemen DIN EN 12 617-1:11.2003	344
9.4.34	Bestimmung des Abriebwiderstandes. Teil 1: Taber-Abriebprüfgerät DIN EN ISO 5470-1:09.1999	346
9.4.35	Beschichtungsstoffe – Gitterschnittprüfung DIN EN ISO 2409:08.2007 ... 347	347
9.4.36	Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für mineralische Unter- gründe und Beton im Außenbereich. Teil 6: Bestimmung der Kohlen- stoffdioxid-Diffusionsstromdichte DIN EN 1062-6:10.2002	350
9.4.37	Bestimmung der Wasserdampf-Diffusionsstromdichte DIN EN ISO 7783-1:06.1999, DIN EN ISO 7783-2:04.1999	352
9.4.38	Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für mineralische Sub- strate und Beton im Außenbereich. Teil 3: Bestimmung der Wasser- durchlässigkeit DIN EN 1062-3:07.2007 (Entwurf).....	354
9.4.39	Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für mineralische Unter- gründe und Beton im Außenbereich. Teil 11: Verfahren zur Konditio- nierung vor der Prüfung DIN EN 1062-11:10.2002	354
9.4.40	Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssig- keiten. Teil 1: Eintauchen in Flüssigkeiten außer Wasser, Teil 3: Verfahren mit saugfähigem Material DIN EN ISO 2812 1:05.2007 und DIN EN ISO 2812-3:05.2007	355
9.4.41	Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für mineralische Sub- strate und Beton im Außenbereich. Teil 7: Bestimmung der rissüber- brückenden Eigenschaften DIN EN 1062-7:08.2004.....	357

9.4.42	Beschichtungsstoffe – Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei schlagartiger Verformung DIN EN ISO 6272-1:08.2004	360
9.4.43	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten. Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten DIN EN 13 501-1:05.2007	363
9.4.44	Bestimmung des Masseverlustes von hydrophobiertem Beton nach der Beanspruchung durch Frost-Tausalz-Wechsel DIN EN 13 581:12.2002 ...	366
9.4.45	Trocknungsprüfung für hydrophobierende Imprägnierungen DIN EN 13 579:12.2002	366
9.4.46	Eindringtiefe von Hydrophobierungen und Versiegelungen.....	369
9.4.47	Bestimmung des elektrischen Widerstandes DIN EN 1081:04.1998.....	369
9.4.48	Verträglichkeit zwischen Beschichtung und wassergesättigtem, oberflächentrockenem Beton DIN EN 13 578:03.2004	370
9.4.49	Wasseraufnahme und Alkalibeständigkeit für Hydrophobierungen DIN EN 13 580:12.2002	370
9.4.50	Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen Normenreihe DIN EN ISO 4628.....	373
9.4.51	Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Schichtdicke DIN EN ISO 2808:05.2007.....	374
10	Ausblick	377
11	Anhang	378
11.1	Tabellen	378
11.1.1	Ersatz geschädigten Betons	378
11.1.2	Rissfüllstoffe	388
11.1.3	Oberflächenschutzsysteme	397
11.2	Begriffe und Abkürzungen	405
11.3	Normen	407
11.4	Literatur	418
	Sachwortverzeichnis	432