

# Inhalt

	<b>Geleitwort</b> .....	5
<b>1</b>	<b>Grundlagen und Voraussetzungen für den Bautenschutz</b> .....	13
1.1	Bauphysik ( <b>Hölzen</b> ) .....	13
1.1.1	Entstehung feuchte- und salzbedingter Schäden .....	13
1.1.2	Kenngrößen und Begriffe .....	15
1.1.3	Untersuchungen .....	17
1.1.4	Feuchteschutz nach DIN 4108-3 .....	18
1.1.5	Feuchteschutz und Wärmeschutz .....	18
1.2	Regelwerke ( <b>Fix</b> ) .....	19
1.2.1	Technische Regelwerke im Bereich der Bauwerksabdichtung .....	19
1.2.2	Regelwerkübersicht .....	19
1.3	Erneuerung und statische Ertüchtigung von Fundamenten, Mauerwerk und Beton ( <b>Fischinger, Jakobs</b> ) .....	24
1.3.1	Gründe für eine Erneuerung oder Ertüchtigung .....	24
1.3.2	Erneuerung und Ertüchtigung von Fundamenten .....	25
1.3.3	Erneuerung und Ertüchtigung von Mauerwerk .....	26
1.3.4	Erneuerung und Ertüchtigung von Beton .....	28
1.4	Betonsanierung ( <b>Teutenberg</b> ) .....	32
1.4.1	Einführung .....	32
1.4.2	Regelwerke .....	32
1.4.3	Häufige Schäden an Betonbauteilen .....	33
1.4.3.1	Betonschäden .....	33
1.4.3.2	Bewehrungskorrosion .....	33
1.4.4	Bauzustandsanalyse .....	34
1.4.5	Verfahren zur Vorbereitung des Betonuntergrunds .....	36
1.4.6	Instandsetzungsprinzipien .....	38
1.4.6.1	Instandsetzungsprinzip R1: Realkalisierung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel .....	38
1.4.6.2	Instandsetzungsprinzip R2: Örtliche Ausbesserung mit alkalischem Beton bzw. Mörtel .....	39
1.4.6.3	Instandsetzungsprinzip W: Korrosionsschutz durch Begrenzung des Wassergehalts .....	39
1.4.6.4	Instandsetzungsprinzip C: Korrosionsschutz durch Beschichtung der Bewehrung .....	40
1.4.6.5	Instandsetzungsprinzip K: Kathodischer Korrosionsschutz .....	40
1.4.6.6	Oberflächenschutzsysteme .....	41
1.4.7	Instandsetzungsbaustoffe .....	41
1.4.8	Korrosionsschutzbeschichtungen .....	42
1.4.9	Ablauf einer Betoninstandsetzung .....	43
<b>2</b>	<b>Untersuchung, Bewertung und Instandsetzungskonzepte feuchte- und salzgeschädigter Bauteile</b> .....	45
2.1	Diagnose und Schadensbeurteilung ( <b>Kollmann</b> ) .....	45
2.1.1	Orientierende Bauwerksbesichtigung .....	45
2.1.1.1	Ursachen für Fehlstellen .....	45
2.1.1.2	Feuchteursachen .....	46

2.1.1.3	Schäden durch Salze .....	46
2.1.1.4	Schäden durch Organismen .....	46
2.1.2	Diagnose .....	46
2.1.2.1	Vor-Ort-Untersuchungen .....	46
2.1.2.2	Probenentnahme .....	50
2.1.2.3	Laboruntersuchungen .....	51
2.1.3	Auswertung .....	52
2.1.4	Künftige Nutzungen oder Beanspruchungen .....	53
2.2	Messtechnik ( <b>Resch</b> ) .....	53
2.2.1	Feuchtemessverfahren .....	53
2.2.1.1	Dielektrische Messverfahren .....	53
2.2.1.2	Widerstandsmessverfahren .....	54
2.2.1.3	Hygrometrisches Verfahren .....	55
2.2.1.4	CM-Methode .....	55
2.2.1.5	Darr-Methode .....	56
2.2.2	Endoskopie .....	56
2.2.3	Thermografie .....	57
2.3	Instandsetzungskonzepte ( <b>Kollmann, Hölzen</b> ) .....	58
2.3.1	Planungsunterlagen .....	58
2.3.2	Regelwerke .....	58
2.3.2.1	Musterbauordnung .....	58
2.3.2.2	Normen .....	59
2.3.2.3	Merkblätter, Richtlinien und Arbeitsblätter .....	59
2.3.3	Nachweise .....	59
2.3.4	Sanierungsvorschlag .....	59
2.3.4.1	Rissinstandsetzungen .....	60
2.3.4.2	Abdichtungen .....	60
2.3.4.3	Putzarbeiten .....	60
2.3.4.4	Wärmedämmungen .....	61
<b>3</b>	<b>Bauwerksabdichtung .....</b>	<b>63</b>
3.1	Außenwandabdichtung ( <b>Bertels</b> ) .....	63
3.1.1	Vorbemerkung .....	63
3.1.2	Geltungsbereich .....	63
3.1.3	Regelwerke .....	63
3.1.4	Abdichtungsstoffe/Grundierungen .....	63
3.1.5	Untergründe/Vorarbeiten .....	64
3.1.5.1	Anforderungen an den Untergrund .....	64
3.1.5.2	Vorbereitung des Untergrunds .....	65
3.1.6	Ausführung der Neubauabdichtung .....	65
3.1.6.1	Grundierung .....	65
3.1.6.2	Anmischen der Abdichtung .....	66
3.1.6.3	Kratzspachtelung .....	66
3.1.6.4	Anschlüsse oberhalb Gelände .....	66
3.1.6.5	Flächenabdichtung bei der Wasserbeanspruchung Bodenfeuchte/nicht stauendes Sickerwasser gemäß DIN 18195-4 .....	66
3.1.6.6	Flächenabdichtung bei der Wasserbeanspruchung aufstauendes Sickerwasser/drückendes Wasser gemäß DIN 18195-6 .....	68
3.1.7	Nachträgliche Vertikalabdichtung .....	69
3.1.7.1	Vorbemerkung .....	69
3.1.7.2	Regelwerk .....	69
3.1.7.3	Wannenartige Abdichtungsebenen .....	69
3.1.7.4	Freilegen des Arbeitsraums .....	70
3.1.7.5	Vorarbeiten .....	70
3.1.7.6	Ausführung .....	70
3.1.7.7	Sanierung von Altbitumenabdichtungen .....	71
3.1.8	Schutzmaßnahmen .....	71
3.1.9	Qualitätssicherung .....	72
3.2	Bodenplattenabdichtung ( <b>Flügge, Bertels, Mossau, Rosenberger</b> ) .....	72
3.2.1	Vorbemerkung .....	72

3.2.2	Regelwerke .....	72
3.2.3	Positionierung von Bodenplattenabdichtungen .....	72
3.2.4	Anordnung der Abdichtung .....	73
3.2.5	Ausführung .....	74
3.2.5.1	Anforderungen .....	74
3.2.5.2	Stoffe und Ausführung .....	75
3.3	Detail- und Sonderlösungen zu Außenwand- und Bodenplatten- abdichtungen ( <b>Flügge, Bertels, Mossau, Rosenberger</b> ) .....	75
3.3.1	Durchdringungen .....	75
3.3.1.1	Vorbemerkung .....	75
3.3.1.2	Regelwerke .....	75
3.3.1.3	Anordnung von Durchdringungen .....	75
3.3.1.4	Ausführung bei Wasserbeanspruchung gemäß DIN 18195-4 .....	75
3.3.1.5	Ausführung bei Wasserbeanspruchung gemäß DIN 18195-6 .....	76
3.3.2	Lichtschächte .....	76
3.3.2.1	Vorbemerkung .....	76
3.3.2.2	Ausführung bei Wasserbeanspruchung gemäß DIN 18195-4 .....	77
3.3.2.3	Ausführung bei Wasserbeanspruchung gemäß DIN 18195-6 .....	77
3.3.2.4	Entwässerung/Baugrubenverfüllung .....	77
3.3.3	Bewegungsfugen .....	77
3.3.3.1	Vorbemerkung .....	77
3.3.3.2	Anforderungen und Objektbedingungen .....	77
3.3.3.3	Abdichtungsstoffe .....	78
3.3.3.4	Ausführung .....	78
3.3.4	Stoß- und Arbeitsfugen bei wasserundurchlässigen Betonbauteilen .....	78
3.3.4.1	Vorbemerkung .....	78
3.3.4.2	Regelwerke .....	80
3.3.4.3	Abdichtungsstoffe .....	80
3.3.4.4	Ausführung .....	80
3.4	Innenabdichtung ( <b>Rosenberger</b> ) .....	80
3.4.1	Vorbemerkung .....	80
3.4.2	Regelwerke .....	80
3.4.3	Untergründe .....	80
3.4.4	Stoffe .....	80
3.4.5	Details/Anforderungen .....	81
3.4.6	Ausführung .....	83
3.4.6.1	Untergrundvorbereitung .....	83
3.4.6.2	Vorarbeiten .....	83
3.4.6.3	Grundierung .....	83
3.4.6.4	Egalisierung .....	84
3.4.6.5	Abdichtungsauftrag .....	84
3.4.7	Flankierende Maßnahmen .....	84
3.4.8	Qualitätssicherung .....	85
3.4.9	Hinweise für den Nutzer .....	85
3.5	Injektionsabdichtung ( <b>Appel</b> ) .....	86
3.5.1	Flächenabdichtung innerhalb der Konstruktion .....	86
3.5.1.1	Allgemeines .....	86
3.5.1.2	Bauzustandsanalyse .....	86
3.5.1.3	Injektionsstoffe .....	87
3.5.1.4	Ausführung der Injektion .....	88
3.5.1.5	Technische Ausstattung .....	89
3.5.2	Flächenabdichtung an der Bauteilaußenseite (Schleierinjektion) .....	89
3.5.2.1	Allgemeines .....	89
3.5.2.2	Bauzustands- und Bodenanalyse .....	90
3.5.2.3	Injektionsstoffe .....	90
3.5.2.4	Ausführung der Injektion .....	91
3.5.2.5	Technische Ausstattung .....	92
3.5.3	Qualitätssicherung .....	92
3.5.4	Arbeits- und Gesundheitsschutz .....	92
3.5.5	Regelwerke .....	92

3.6	Füllen von Rissen und Hohlräumen im Betonbau ( <b>Appel</b> )	92
3.6.1	Riss- und Hohlraumbildung	92
3.6.2	Bauzustandsanalyse	93
3.6.3	Anwendungsziele für das Füllen von Rissen und Hohlräumen	95
3.6.4	Füllgut	96
3.6.4.1	Reaktionsharzsysteme	96
3.6.4.2	Mineralische Systeme	96
3.6.5	Füllverfahren	97
3.6.5.1	Trängung	97
3.6.5.2	Niederdruck- und Hochdruckinjektion	98
3.6.5.3	Verpresste Injektionsschläuche	98
3.6.5.4	Technische Ausstattung	98
3.6.5.5	Packer	98
3.6.5.6	Verdämmung	99
3.6.6	Ausführung der Injektion	99
3.6.6.1	Rissinjektion mit Bohrpakern	99
3.6.6.2	Rissinjektion mit Klebepackern	100
3.6.6.3	Füllen von Hohlräumen	100
3.6.7	Qualitätssicherung	101
3.6.8	Arbeits- und Gesundheitsschutz	101
3.6.9	Regelwerke	101
3.7	Nachträgliche WU-Konstruktionen aus Stahlbeton ( <b>Dahmen, Reifgerste</b> )	101
3.7.1	Anwendungsbereiche	101
3.7.2	Anforderungen gemäß DIN 18195-6	102
3.7.3	Grundlagenermittlung vor der Ausführung	102
3.7.3.1	Wassertechnische Untersuchung (WTU)	102
3.7.3.2	Analyse der Baukonstruktion	103
3.7.3.3	Regelwerke	104
3.7.4	Bauausführung	104
3.7.4.1	Vorbereitende Arbeiten	104
3.7.4.2	Baustelleneinrichtung	104
3.7.4.3	Erforderliche Rückbauten	105
3.7.4.4	Herstellung der WU-Konstruktion	105
3.7.4.5	Nebenleistungen	106
3.7.5	Varianten nachträglicher WU-Konstruktionen aus Stahlbeton	106
3.7.5.1	Nachträglicher Einbau einer Weißen Wand	107
3.7.5.2	Einbau einer zusätzlichen Bodenplatte (verklebt oder verdübelt)	107
3.7.5.3	Einbau einer wasserundurchlässigen Wandkonstruktion und Verstärkung der Bodenplatte	107
3.7.5.4	Nachträglicher Einbau einer Weißen Wanne (DIN 1045-1 bis -3)	107
3.8	Nachträgliche Horizontalsperren gegen kapillare Feuchte	108
3.8.1	Vorbemerkung ( <b>Hölzen</b> )	108
3.8.2	Mechanische Horizontalsperren ( <b>Appel, Georgy</b> )	108
3.8.2.1	Abdichtungsart	108
3.8.2.2	Ausführungsschritte	108
3.8.2.3	Abdichtungsmaterialien für den Einsatz in oder unter Mauerwerk	108
3.8.2.4	Verfahren zur nachträglichen Querschnittsabdichtung	108
3.8.2.5	Qualitätssicherung	112
3.8.2.6	Regelwerke	112
3.8.3	Horizontalsperren im Injektionsverfahren	112
3.8.3.1	Injektionsstoffe gegen kapillaren Feuchtetransport ( <b>Keppeler</b> )	112
3.8.3.2	Prüfung und Zertifizierung von Injektionsstoffen durch die WTA ( <b>Keppeler</b> )	114
3.8.3.3	Prüfung von Injektionsstoffen durch den BuFAS ( <b>Appel</b> )	116
3.8.3.4	Technik der Mauerwerksinjektion gegen kapillar aufsteigende Feuchte ( <b>Ventker</b> )	116
3.8.3.5	Qualitätssicherung	118
3.8.3.6	Regelwerke	118
3.9	Sockel ( <b>Spirgatis</b> )	119
3.9.1	Beanspruchungen	119
3.9.2	Konstruktionstypen von Außenwänden aus Mauerwerk und Beton	120

3.9.3	Beteiligte .....	120
3.9.4	Anforderungen .....	120
3.9.5	Sockelabdichtung mit mineralischer Dichtungsschlämme (MDS) .....	120
3.9.5.1	Untergründe .....	121
3.9.5.2	Verarbeitung .....	121
3.9.5.3	Schutzmaßnahmen und Horizontalabdichtung .....	121
3.9.6	Varianten der Sockelabdichtung .....	122
3.9.6.1	Einschalige Außenwand mit Putzsockel .....	122
3.9.6.2	Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) .....	123
3.9.6.3	Zweischalige Außenwandkonstruktion .....	123
3.9.7	Regelwerke .....	123
3.10	Terrassen ( <b>Flügge, Mossau, Rosenberger</b> ) .....	124
3.10.1	Vorbemerkung .....	124
3.10.2	Terrassenkonstruktionen .....	124
3.10.3	Regelwerke .....	125
3.10.4	Abdichtungen .....	125
3.10.4.1	Nutzungsarten von Dachflächen .....	125
3.10.4.2	Anforderungen an Abdichtungen .....	125
3.10.4.3	Beanspruchungen .....	125
3.10.5	Abdichtungsstoffe .....	125
3.10.5.1	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen .....	125
3.10.5.2	Kunststoff- und Elastomerbahnen .....	126
3.10.5.3	Flüssigkunststoffe .....	126
3.10.5.4	Abdichtungsstoffe für die Verbundabdichtung .....	126
3.10.6	Untergrund .....	126
3.10.6.1	Untergrundanforderungen .....	126
3.10.6.2	Untergrundprüfung .....	126
3.10.6.3	Untergrundvorbehandlung .....	128
3.10.7	Abdichtungsaufbau .....	128
3.10.7.1	Abdichtungslagen .....	128
3.10.7.2	Detailabdichtungen .....	130
3.10.8	Schuttlage .....	130
<b>4</b>	<b>Flankierende Maßnahmen bei feuchte- und salzgeschädigten Bauteilen</b> .....	<b>133</b>
4.1	Bau- und Bauteiltrocknung ( <b>Resch</b> ) .....	133
4.1.1	Feuchtetransport in Baustoffen .....	133
4.1.2	Verfahren der technischen Trocknung .....	133
4.2	Dränung zum Schutz baulicher Anlagen ( <b>Hölzen</b> ) .....	135
4.2.1	Begriffe .....	136
4.2.2	Voruntersuchungen .....	136
4.2.3	Bemessung von Dränanlagen .....	137
4.2.4	Dränanlagen vor Wänden .....	138
4.2.5	Abflussspende bei Sonderausführungen .....	140
4.2.6	Baustoffe .....	140
4.2.7	Prüfung .....	141
4.3	Dämmung .....	141
4.3.1	Innendämmung ( <b>Engel</b> ) .....	141
4.3.1.1	Einleitung .....	141
4.3.1.2	Normative und rechtliche Vorgaben .....	142
4.3.1.3	Planerische Vorleistungen für den Einbau von Innendämmsystemen .....	142
4.3.1.4	Innendämmsysteme .....	144
4.3.1.5	Hinweise zur Systemauswahl .....	145
4.3.1.6	Anforderungen an die Verarbeitung .....	146
4.3.1.7	Innendämmung erdberührter Bauteile .....	147
4.3.1.8	Unternehmererklärung über die Einhaltung der Anforderungen der EnEV .....	147
4.3.2	Außendämmung ( <b>Gänßmantel</b> ) .....	148
4.3.2.1	Wärmedämmputze .....	148
4.3.2.2	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden .....	149
4.3.2.3	Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) .....	149
4.3.2.4	WDVS mit keramischer Bekleidung .....	155
4.3.2.5	Mikrobieller Bewuchs von WDVS-Oberflächen .....	157

4.4	Hydrophobierende Imprägnierung von Fassaden ( <b>Engel</b> )	161
4.4.1	Feuchteschutz an Fassaden	161
4.4.2	Wirkungsweise hydrophobierender Imprägnierungen	162
4.4.3	Kriterien zur Auswahl von Hydrophobierungsmitteln	162
4.4.4	Qualitätskontrolle	164
4.4.5	Anlage von Musterflächen	164
4.4.6	Applikation	164
4.4.7	Arbeitsschutz	165
4.4.8	Langzeitkontrolle und Wartung	165
4.5	Instandsetzung von Mauerwerk mit Ankern ( <b>Tetz, Schlauch</b> )	166
4.5.1	Verblendsanieranker	166
4.5.2	Nadelanker	166
4.5.3	Zuganker	168
4.5.4	Rissvernahtung	169
4.6	Bodenbeschichtungen ( <b>Mossau, Rosenberger</b> )	170
4.6.1	Anwendungsbereich	170
4.6.2	Regelwerke	170
4.6.3	Stoffe	170
4.6.4	Systeme	170
4.6.5	Untergrund	172
4.6.5.1	Untergrundanforderungen	172
4.6.5.2	Untergrundprüfung	172
4.6.5.3	Untergrundvorbehandlung	172
4.6.6	Systemausführung	172
4.7	Putzsanierungs- und -schutzmaßnahmen	175
4.7.1	Opferputze ( <b>Kollmann</b> )	175
4.7.1.1	Eigenschaften und Anforderungen	175
4.7.1.2	Wirkungsweise	176
4.7.1.3	Verarbeitung	177
4.7.2	Sanierputzsysteme ( <b>Kollmann</b> )	178
4.7.2.1	Entwicklung	178
4.7.2.2	Eigenschaften und Wirkungsweise	178
4.7.2.3	Systemaufbau	181
4.7.2.4	Verarbeitung	181
4.7.2.5	Anwendungsgrenzen	182
4.7.2.6	Dauerhaftigkeit	183
4.7.3	Deckschichten ( <b>Kollmann</b> )	183
4.7.3.1	Anforderungen	183
4.7.3.2	Verarbeitung	183
4.7.4	Graffitienschutzsysteme ( <b>Engel</b> )	184
4.7.4.1	Kundenwünsche	184
4.7.4.2	Verfahren des Graffitienschutzes	184
4.7.4.3	Einteilung der Graffitienschutzsysteme	184
4.7.4.4	Reinigungsverfahren	185
4.7.4.5	Einsatzkriterien für Graffitienschutzprodukte	185
4.7.4.6	Testen von Graffitienschutzsystemen an Musterflächen	187
4.7.4.7	Wartung	187
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	189
5.1	Normen, Rechtsvorschriften und Literatur	189
5.2	Autoren	205
5.3	Stichwortverzeichnis	208