

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Normen, Richtlinien und Vorschriften | 1 |
| 1.1 | DIN EN 1504 | 1 |
| 1.2 | Deutscher Ausschuss für Stahlbeton Richtlinie | 2 |
| 1.3 | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING) der Bundesanstalt für Straßenwesen | 3 |
| 1.4 | Merkblätter | 3 |
| 1.5 | Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) 2002 | 3 |
| 2 | Begriffe | 5 |
| 2.1 | Sachkundiger Planer gemäß Instandsetzungsrichtlinie dafstb | 5 |
| 2.2 | Abnutzungsvorrat | 6 |
| 2.3 | Abnutzung | 6 |
| 2.4 | Zustand | 6 |
| 2.5 | Ist-Zustand | 6 |
| 2.6 | Soll-Zustand | 7 |
| 2.7 | Mangel | 7 |
| 2.8 | Schaden | 7 |
| 2.9 | Instandhaltung | 8 |
| 2.9.1 | Wartung | 8 |
| 2.9.2 | Inspektion | 8 |
| 2.9.3 | Instandsetzung | 8 |
| | Literatur | 9 |
| 3 | Baustoff Stahlbeton | 11 |
| 3.1 | Beton | 11 |
| 3.1.1 | Ausgangsstoff Zement | 12 |
| 3.1.2 | Ausgangsstoff Gesteinskörnung | 13 |
| 3.2 | Bewehrung | 13 |
| 3.3 | Stahlbetonbauweise | 15 |
| | Literatur | 20 |

| | |
|---|----|
| 4 Schäden und deren Ursachen | 23 |
| 4.1 Typische Schäden in der Planungsphase | 23 |
| 4.2 Typische betontechnologisch bedingte Schäden | 24 |
| 4.2.1 Wasserzement-Wert, Porosität und Festigkeit | 24 |
| 4.2.2 Luftporenbildner | 25 |
| 4.2.3 Risse durch Volumenänderung | 26 |
| 4.3 Typische Schäden in der Einbauphase | 29 |
| 4.4 Typische Schäden in der Nutzungsphase | 30 |
| 4.4.1 Mechanisch bedingte Schäden | 30 |
| 4.4.2 Physikalisch bedingte Betonschäden | 33 |
| 4.5 Chemisch bedingte Schäden | 38 |
| 4.5.1 Lösender Angriff | 39 |
| 4.5.2 Treibender Angriff | 41 |
| 4.5.3 Biologischer Angriff | 44 |
| 4.5.4 Elektrochemische Mechanismen/Korrosion | 45 |
| 4.6 Alterung | 46 |
| 4.7 Risse im Beton | 47 |
| 4.7.1 Oberflächennahe Risse | 49 |
| 4.7.2 Trennrisse | 49 |
| Literatur | 51 |
| 5 Bestandsaufnahme und Schadensanalyse | 53 |
| 5.1 Erhebungen zur Bauwerksgeschichte | 55 |
| 5.1.1 Konstruktions- bzw. baustoffbedingte Lasten | 55 |
| 5.1.2 Nutzung | 55 |
| 5.1.3 Umwelt | 56 |
| 5.2 Erhebungen am Bauwerk | 56 |
| 5.3 Untersuchungen am Bauwerk | 59 |
| 5.3.1 Auswahl der Prüfstellen | 59 |
| 5.3.2 Prüfung an der Betonoberfläche | 60 |
| 5.3.3 Prüfungen am oberflächennahen Beton | 63 |
| 5.3.4 Untersuchen von Fehlstellen und Hohlräume | 72 |
| 5.3.5 Untersuchung von Rissen | 76 |
| 5.3.6 Prüfungen an der Bewehrung | 79 |
| 5.3.7 Prüfen der Gesamtkonstruktion | 81 |
| 5.3.8 Besonderheiten der Prüfungen an Brücken | 82 |
| 5.3.9 Besonderheiten der Prüfungen an Wasserbauwerken | 83 |
| 5.3.10 Besonderheiten der Prüfungen bei Verdacht auf Alkalireaktion | 83 |
| 5.3.11 Dokumentation der Untersuchungen | 83 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 5.4 | Untersuchungen im Labor | 84 |
| 5.4.1 | Probeentnahme | 84 |
| 5.4.2 | Prüfungen nach Augenschein | 85 |
| 5.4.3 | Prüfungen am Beton | 86 |
| 5.4.4 | Untersuchungen an der Bewehrung | 92 |
| 5.5 | Prüfen durch den sachkundigen Planer | 93 |
| 5.6 | Dokumentation der Untersuchungen und Prüfergebnisse | 95 |
| | Literatur | 96 |
| 6 | Planen der Instandsetzungsmaßnahmen | 99 |
| 6.1 | Instandsetzungsprinzipien | 100 |
| 6.1.1 | Prinzipien und Verfahren bei Korrosion des Betons | 100 |
| 6.1.2 | Prinzipien und Verfahren bei Korrosion der Bewehrung | 102 |
| 6.1.3 | Planungshilfe für die Anwendung der Prinzipien und Verfahren bei Korrosion der Bewehrung | 109 |
| 6.2 | Grundsätze der Planung von Instandsetzungsmaßnahmen | 111 |
| | Literatur | 113 |
| 7 | Instandsetzungsmaßnahmen | 115 |
| 7.1 | Vorbereitende Arbeiten am Betonuntergrund | 115 |
| 7.1.1 | Verfahren zur Vorbereitung des Untergrunds | 116 |
| 7.1.2 | Chloridextraktion | 121 |
| 7.1.3 | Qualitätssicherung | 121 |
| 7.2 | Vorbereitende Arbeiten an der Bewehrung | 122 |
| 7.2.1 | Freilegen der Bewehrung | 123 |
| 7.2.2 | Entrostung der Bewehrung | 123 |
| 7.2.3 | Korrosionsschutz der Bewehrung | 125 |
| 7.2.4 | Qualitätssicherung | 126 |
| 7.3 | Verfüllung von Rissen und Hohlräumen | 127 |
| 7.3.1 | Füllgüter | 127 |
| 7.3.2 | Ausführung | 129 |
| 7.3.3 | Qualitätssicherung | 132 |
| 7.4 | Instandsetzung von Fugen | 133 |
| 7.4.1 | Fugen in Außenbauteilen | 133 |
| 7.4.2 | Fugen in erdberührten Bauteilen | 136 |
| 7.4.3 | Fugen in horizontalen Flächen und vor aufgehenden Bauteilen | 136 |
| 7.4.4 | Fugen mit Dauernassbeanspruchung | 137 |
| 7.4.5 | Chemisch belastete Fugen | 137 |
| 7.4.6 | Fugen in Brandschutzwänden | 137 |
| 7.4.7 | Fugen mit besonderer Belastung | 137 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 7.5 | Instandsetzen mit Beton und Mörtel | 138 |
| 7.5.1 | Instandsetzung mit Beton und Mörtel ohne Kunststoffmodifizierung | 139 |
| 7.5.2 | Instandsetzen mit Beton oder Zementmörtel mit Kunststoffzusatz .. | 148 |
| 7.5.3 | Instandsetzen mit Reaktionsharzmörtel (PC) | 152 |
| 7.5.4 | Instandsetzen mit Betonersatzsystemen | 153 |
| 7.6 | Oberflächenschutz | 154 |
| 7.6.1 | Hydrophobierung | 154 |
| 7.6.2 | Imprägnierung | 155 |
| 7.6.3 | Beschichtung | 156 |
| 7.6.4 | Oberflächenschutzsysteme | 161 |
| 7.6.5 | Graffitischutzsysteme | 176 |
| 7.6.6 | Brückenabdichtungen nach ZTV-ING | 177 |
| 7.7 | Nachträglich eingemörtelte Bewehrung | 178 |
| 7.8 | Verstärken von Betonbauteilen mittels Stahllaschen oder CFK-Lamellen .. | 180 |
| 7.8.1 | Vorbereitende Arbeiten an der Klebefläche des Betons | 181 |
| 7.8.2 | Vorbereitende Arbeiten an der Klebefläche der Stahllasche | 182 |
| 7.8.3 | Vorbereitende Arbeiten an der Klebefläche der Kohlenstofffaserlamelle | 183 |
| 7.8.4 | Produkte und Anwendungen | 183 |
| 7.8.5 | Durchführung | 185 |
| 7.8.6 | Qualitätssicherung | 186 |
| 7.9 | Kathodischer Korrosionsschutz | 188 |
| 7.9.1 | Kathodischer Korrosionsschutz mit Titananode | 189 |
| 7.9.2 | Kathodischer Korrosionsschutz mit Zink | 191 |
| 7.9.3 | Qualitätssicherung | 192 |
| | Literatur | 193 |
| 8 | Ausschreibung | 195 |
| 8.1 | Technische Anmerkungen | 196 |
| 8.2 | Leistungsbeschreibung | 196 |
| | Literatur | 197 |
| 9 | Auftragsvergabe | 199 |
| 9.1 | Technische Ausstattung mit Geräten | 200 |
| 9.2 | Anforderungen an das Personal | 201 |
| 9.2.1 | Qualifizierte Führungskraft | 201 |
| 9.2.2 | Bauleiter | 202 |
| 9.2.3 | Baustellenfachpersonal | 202 |
| | Literatur | 202 |

| | |
|---|-----|
| 10 Objektüberwachung, Überwachung und Qualitätssicherung | 205 |
| 10.1 Objektüberwachung/Objektbetreuung | 205 |
| 10.2 Überwachung | 206 |
| 10.2.1 Überwachung durch das ausführende Unternehmen | 206 |
| 10.2.2 Überwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle .. | 207 |
| 10.3 Qualitätssicherung | 208 |
| Literatur | 208 |
| Anhang | 209 |
| Sachverzeichnis | 227 |