

Inhalt

| | |
|--|----|
| Geleitwort | 5 |
| Vorwort zur 1. Auflage | 6 |
| Vorwort zur 2. Auflage | 7 |
| + Hinweise zum Download-Angebot | 8 |
| 1 Bauwerksprüfung für Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen | 17 |
| 1.1 Gesetzliche Grundlagen, technische Regelwerke, Richtlinien und Vorschriften (<i>Nicole de Witt, Martin Mertens</i>) | 17 |
| 1.1.1 Gesetzliche Grundlagen | 17 |
| 1.1.2 Regelwerke und Richtlinien | 18 |
| 1.1.3 Bauwerksüberwachung und Bauwerksprüfung nach DIN 1076 | 23 |
| 1.1.4 Anforderungen an das Überwachungs- und Prüfpersonal | 23 |
| 1.1.5 Bewertung von Schäden und Mängeln | 24 |
| 1.1.6 Dokumentation | 28 |
| 1.1.7 Hinweise zur Durchführung einer Bauwerksprüfung | 30 |
| 1.1.8 Hinweise zur Haftung | 31 |
| 1.2 Organisation, Ablauf und Kosten der Bauwerksprüfung (<i>Oliver Gunkel, Robert Saager</i>) .. | 32 |
| 1.2.1 Straßenbauverwaltung und Ingenieurbüros | 32 |
| 1.2.2 Organisation der Bauwerksprüfung | 32 |
| 1.2.3 Besichtigungseinrichtungen und -geräte | 33 |
| 1.2.4 Mitarbeit bei der Bauwerksprüfung | 35 |
| 1.2.5 Beteiligung Dritter | 36 |
| 1.2.6 Kosten der Bauwerksprüfung | 37 |
| 1.3 Schadensursachen und Schwachstellen typischer Konstruktionen | 38 |
| 1.3.1 Stahlbrücken (<i>Wolfgang Prehn</i>) | 38 |
| 1.3.1.1 Schadensursachen | 38 |
| 1.3.1.2 Schwachstellen | 39 |
| 1.3.2 Massivbrücken (<i>Martin Mertens</i>) | 49 |
| 1.3.2.1 Schadensursachen | 49 |
| 1.3.2.2 Schwachstellen | 56 |
| 1.3.3 Gewölbebrücken aus Mauerwerk (<i>Martin Mertens</i>) | 60 |
| 1.3.3.1 Schadensursachen | 60 |
| 1.3.3.2 Schwachstellen | 61 |
| 1.3.4 Holzbrücken (<i>Martin Mertens</i>) | 64 |
| 1.3.4.1 Schadensursachen | 65 |
| 1.3.4.2 Schwachstellen | 66 |
| » Fäulnisschäden und Holzzerstörungen durch Pilze an Geh- und Radwegbrücke | 67 |
| » Fäulnisschäden durch Erdkontakt an Geh- und Radwegbrücke | 68 |
| » Fäulnisschäden an Geh- und Radwegbrücke mit Beeinträchtigung der Standsicherheit | 69 |
| » Fäulnisschäden im Bereich der Durchdringung Längs-/Querträger bei Brücke aus verdübelten Kanthölzern | 70 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1.4 | Schadenserfassung an Bauwerken (Heinrich Kahlmeier) | 72 |
| 1.4.1 | Betonbrücken | 73 |
| 1.4.1.1 | Kappen von Betonbrücken | 73 |
| | » zu geringe Betonüberdeckung | 73 |
| | » zerstörter Kappenbeton | 73 |
| | » schadhafter Kappenbeton mit Ausbrüchen am Schrammbord | 74 |
| | » geschädigte Gesimsunterseite mit Ausbrüchen | 74 |
| | » Kappengesims mit schadhafter Instandsetzung | 75 |
| | » verdrehtes Fugenband | 75 |
| | » Betonausbruch am Gesimsbalken | 75 |
| | » unterläufiges Oberflächenschutzsystem | 76 |
| 1.4.1.2 | Überbauten aus Stahl- und Spannbeton | 76 |
| | » flächiges Rissbild an Hohlkastenunterseite | 77 |
| | » Rissbild in Plattenbalken | 78 |
| | » Querrisse am Steg eines vorgespannten Überbaus | 78 |
| | » Schrägriss im Lasteintragungsbereich des Endquerträgers | 80 |
| | » frei liegende korrodierte Tragbewehrung des Überbaus | 80 |
| | » Betonausbruch an Querträger | 81 |
| | » stark korrodierte Bewehrung an Längsträger | 81 |
| | » frei liegende Bewehrung mit Chloridschäden an Kragarmunterseite | 82 |
| | » unzureichende Bewehrung im Anschlussbereich der Stützen | 83 |
| | » Spanngliedkonzentration in Feldmitte | 84 |
| | » herstellungsbedingte Schäden an Hohlkörperplatte | 84 |
| | » frei liegende Hüllrohre in Hohlkästen | 85 |
| | » brüchige Vorsatzschale am Querspannkopf | 85 |
| | » Aussinterungen aus einem Kragarm mit Schrägriss | 86 |
| | » Wasseraustritt aus Hohlkörperplatte | 87 |
| | » Wasseraustritt aus Hohlkasten | 87 |
| 1.4.1.3 | Unterbauten (Beton) | 88 |
| | » Hohlstellen bis hinter die Bewehrung | 88 |
| | » Betonabplatzungen mit frei liegender Bewehrung im Sprühnebelbereich | 89 |
| | » Tausalzschäden infolge unkontrollierter Oberflächenwasserableitung | 89 |
| | » undichte Überbaufuge mit Ausbrüchen und Abplatzungen im Bereich der Lasteintragung | 90 |
| | » nicht entfernte Hartschaumplatten zwischen Kammerwand und Überbau | 90 |
| | » durchgehende Risse im Flügel aufgrund von ungleichmäßigen Setzungen bzw. Verdrehungen | 91 |
| | » Trennriss in Lagersockel | 91 |
| | » chloridgehärtigter Lagersockel | 92 |
| | » Risse an statisch besonderen Pfeilerkonstruktionen wie Hammerkopfpfeilern | 92 |
| | » Lotabweichung einer frei stehenden Flügelwand | 93 |
| 1.4.2 | Gewölbe aus Naturstein, Mauerwerk und unbewehrtem Beton | 94 |
| | » herausgedrückte Stirnmauern bzw. Portalkränze | 94 |
| | » brüchiges und ausgespültes Gewölbemauerwerk | 95 |
| | » Querrisse im Scheitel- und Kämpferbereich eines Betongewölbes | 96 |
| 1.4.3 | Überbauten aus Stahl und Stahlverbund | 97 |
| 1.4.3.1 | Korrosionsschäden an Stahlbrücken | 97 |
| | » korrosionsbedingte Schäden an einer Stahlverbundbrücke | 98 |
| | » Korrosion infolge von Undichtigkeiten in Fugen- und Fahrbahnübergangsbereichen | 99 |
| | » Korrosion an einem Gerbergelenk | 100 |
| | » Korrosionsschäden an Schraubverbindungen | 100 |
| | » korrodierte Kappenfläche einer Stahlbrücke | 101 |
| 1.4.3.2 | Orthotrope Platten | 102 |
| | » gerissene Schweißnähte der Kehlsteifenanschlüsse | 102 |
| 1.4.4 | Fahrbahnbeläge auf Brücken | 103 |
| 1.4.4.1 | Verformungen, Blasen, Spurrinnen und Undichtigkeiten | 103 |
| | » verwalkte und verformte Brückenbeläge | 103 |
| | » Blasen und Unebenheiten im Brückenbelag | 103 |
| | » Spurrinnen mit Belagsverformungen | 104 |
| | » Belagsabsätze | 104 |
| | » verstopfter Brückenablauf | 105 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 1.4.4.2 | Setzungen am Überbauende | 105 |
| | » rissiger Belag mit Ausbrüchen..... | 105 |
| | » Setzungen an Rad-/Gehwegkappen-Anschlüssen | 106 |
| 1.5 | Schadenserfassung an der Ausstattung (Paul Pier)..... | 106 |
| 1.5.1 | Geländer | 107 |
| | » offene Bewegungsfuge an Handlauf..... | 108 |
| | » durchgerosteter Pfostenfuß an Geländer..... | 108 |
| 1.5.2 | Schutzplanken | 109 |
| | » mangelnder Abstand zwischen Schutzplanke und Bauteil | 110 |
| | » abgerissene oder durchgerostete Schutzplankenpfosten..... | 110 |
| 1.5.3 | Beschilderung | 111 |
| 1.5.4 | Fahrbahnübergangskonstruktion | 112 |
| | » Rollverschluss mit abgesackten Deckplatten..... | 113 |
| | » Rollverschluss mit Korrosionsschäden an der Unterkonstruktion | 113 |
| | » Lamellenübergang mit gebrochenem Mittelträgerprofil..... | 115 |
| | » verschobenes Gleitlager..... | 115 |
| | » zu hoch stehende Stahlprofile | 116 |
| | » Belagsrisse neben dem Fahrbahnübergang..... | 117 |
| 1.5.5 | Brückenlager | 117 |
| | » gebrochenes Rollenlager aus Edelstahl..... | 118 |
| | » aus dem Lager gedrückte Elastomerscheibe | 119 |
| | » aus dem Lager ausgetretene Kunststoffscheibe..... | 119 |
| | » horizontale Risse in Elastomerlager | 120 |
| 1.5.6 | Böschungstreppen | 121 |
| 1.5.7 | Abläufe und Entwässerungsleitungen | 121 |
| 1.5.8 | Versorgungsleitungen, Bewuchs und Graffiti | 121 |
| 1.6 | Prüfung nach zusätzlichen und besonderen Prüfvorschriften (Heinrich Kahlmeier) | 122 |
| 1.6.1 | Vermessungstechnische Kontrollen | 122 |
| 1.6.2 | Gründungen | 124 |
| 1.6.3 | Prüfung nach besonderen Vorschriften | 124 |
| 1.6.4 | Prüfung aus besonderem Anlass (Sonderprüfung) | 125 |
| | » unterspülte Widerlagerwand einschließlich Gründung | 126 |
| | » Brandschäden an der Überbauoberseite einschließlich Belag, Geländer und Schutzplanke | 126 |
| | » Brandschäden an der Überbauunterseite einschließlich Unterbauten und Lärmschutzwand..... | 126 |
| | » Anprallschaden am Überbau..... | 127 |
| 1.7 | Prüfung von Verkehrszeichenbrücken (Heinrich Kahlmeier) | 127 |
| 1.7.1 | Zu prüfende Bestandteile bei Verkehrszeichenbrücken | 129 |
| 1.7.2 | Fußpunkt der Stielverankerung | 130 |
| | » zu tief angeordnete Fundamente..... | 130 |
| | » unvollständige und nicht fachgerechte Unterfüllung der Fußplatte | 131 |
| | » fehlende Stellmuttern | 131 |
| | » zu kurze Gewindestangen und Verwendung unzulässiger Edelstahlmuttern..... | 131 |
| 1.7.3 | Verbindung zwischen Riegel und Stiel | 132 |
| | » nicht kraftschlüssige Verbindung | 132 |
| | » nicht fachgerechte Instandsetzung einer Riegelecke | 132 |
| | » Schäden an gelenkig gelagerten Riegel-Stiel-Verbindungen..... | 133 |
| 1.7.4 | Befestigungselemente für Schilder | 134 |
| | » verformte Umfassungsbügelkonstruktion..... | 134 |
| | » nicht passgenaue Bügelkonstruktion | 134 |
| | » unzulässig große Abstände zwischen Umfassungsbügel und Riegel | 135 |
| | » unzureichende Schildbefestigung..... | 135 |
| | » gerissene Befestigungsschelle | 136 |
| | » unwirksame Abrutschsicherung..... | 136 |
| 1.7.5 | Ausstattung | 137 |
| | » fehlendes Geländer bei einer Absturzhöhe über 1 m..... | 137 |
| 1.8 | Objektbezogene Schadensanalyse (Martin Mertens, Paul Pier)..... | 138 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 2 | Bauwerksprüfung im Hochbau | 151 |
| 2.1 | Gesetzliche Grundlagen, technische Regelwerke, Richtlinien und Vorschriften (<i>Martin Mertens</i>) | 151 |
| 2.1.1 | Gesetzliche Grundlagen | 151 |
| 2.1.2 | Regelwerke und Richtlinien | 152 |
| 2.1.3 | Arten der Bauwerksüberwachung und Bauwerksprüfung | 152 |
| 2.1.4 | Anforderungen an das Überwachungs- und Prüfpersonal | 157 |
| 2.1.5 | Bewertung und Dokumentation von Schäden und Mängeln | 158 |
| 2.1.6 | Bestandsschutz | 158 |
| 2.2 | Organisation, Ablauf und Kosten einer Bauwerksprüfung im Hochbau (<i>Lothar Happel, Christian Sobania</i>) | 159 |
| 2.2.1 | Planung und Kosten einer handnahen Sichtprüfung | 159 |
| 2.2.2 | Bauwerksprüfung im Hochbau am Beispiel der Stadt Duisburg | 161 |
| 2.2.3 | Kommunikation im Prozess der Bauwerksprüfung | 166 |
| 2.2.4 | Schadensbilder aus der Praxis der Bauwerksprüfung | 167 |
| | » Schädlingsbefall im Dachstuhl | 167 |
| | » unhaltbarer hygienischer Zustand in Dachgaube | 168 |
| | » unhaltbarer hygienischer Zustand auf dem Dachboden einer Sporthalle | 168 |
| | » Materialalterung bei einer Ausstellungshalle | 169 |
| | » konstruktive und bauphysikalische Mängel bei einer Sporthalle | 170 |
| | » Materialalterung bei einer Sporthalle | 170 |
| | » falsch ausgeführte Querschnitte der Holzleimbinden | 171 |
| | » pendelnde Fassadenplatten | 171 |
| | » Materialalterung bei Lichtkuppeln einer Dachkonstruktion | 172 |
| 2.3 | Statisch-konstruktive Schwachstellen (<i>Balthasar Gehlen, Andrea Kampen, Michael Stoppok</i>) | 173 |
| 2.3.1 | Typische Schäden und Mängel im Hochbau | 174 |
| 2.3.1.1 | Veränderungen am Bauwerk während der Nutzungsdauer | 174 |
| 2.3.1.2 | Schäden an Betonkonstruktionen | 176 |
| 2.3.1.3 | Schäden am Mauerwerk | 178 |
| 2.3.1.4 | Schäden an Stahlkonstruktionen | 180 |
| 2.3.1.5 | Schäden an Holzkonstruktionen | 182 |
| 2.3.1.6 | Schäden an Steildächern | 184 |
| 2.3.1.7 | Schäden an Flachdächern | 184 |
| 2.3.1.8 | Schäden an Unterhangdecken | 185 |
| 2.3.1.9 | Schäden an Hofkellerdecken und Parkdecks | 186 |
| 2.3.1.10 | Schäden im Zusammenhang mit Fugen | 187 |
| 2.3.1.11 | Schäden im Zusammenhang mit Lagern | 188 |
| 2.3.1.12 | Schäden an Verankerungen und Einbauteilen | 188 |
| 2.3.2 | Schadensbilder aus der Praxis der Bauwerksprüfung | 188 |
| | » Betonschäden in einem feuchten Kellerraum | 189 |
| | » Brandschaden an einer Betonelementdecke | 190 |
| | » Stahlglockenstuhl mit Korrosionsschäden | 191 |
| | » Setzungsschäden an einem Mauerwerksbau | 192 |
| | » Frostschaden an einer Stahlstütze | 193 |
| | » Querzugversagen eines Brettschichtholzträgers | 194 |
| | » Untersuchung von Balkonen und Holzbalkendecken | 196 |
| | » frei bewitterter hölzerner Stützenfuß eines Vordachs | 198 |
| | » Schwind- und Quellvorgänge bei einem Holzhaus | 199 |
| | » defekte Fugenkonstruktion einer Tiefgaragendecke | 200 |
| | » Konstruktionsfehler einer vorgehängten Fassade aus Stahlbetonfertigteilen | 202 |
| | » mangelnde Aussteifung bei einem Dach aus genagelten Holzfachwerkträgern | 204 |
| | » Flut- und Hochwasserschäden an Hochbauten | 205 |
| 2.4 | Befunde an Nagelplattenkonstruktionen (<i>Jürgen Nolden</i>) | 208 |
| 2.4.1 | Nutzungsänderungen und bauliche Veränderungen | 208 |
| 2.4.2 | Geometrie und Orientierungssystem | 209 |
| 2.4.3 | Lageveränderungen und Verformungen | 209 |
| 2.4.4 | Sortierkriterien und Risse | 210 |
| 2.4.5 | Nagelplatten | 212 |
| 2.4.6 | Windrispenbänder | 213 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 2.5 | Prüfung von turm- und mastartigen Bauwerken sowie Schornsteinen (Jürgen Nolden) | 214 |
| 2.5.1 | Bauliche Merkmale | 214 |
| 2.5.2 | Gesetzliche Grundlagen, technische Regelwerke, Richtlinien und Vorschriften | 216 |
| 2.5.3 | Organisation und Ablauf einer Bauwerksprüfung | 217 |
| 2.5.3.1 | Organisation und Prüfvorbereitung | 217 |
| 2.5.3.2 | Prüfung der Hauptbauteile | 218 |
| 2.5.3.3 | Prüfung der Einzelbauteile | 222 |
| 2.5.3.4 | Prüfung von Ausstattung und Anbauten | 223 |
| 3 | Baustoffspezifische Schadensursachen | 227 |
| 3.1 | Beton (Peter Lieblang) | 227 |
| 3.1.1 | Druckfestigkeit | 228 |
| 3.1.1.1 | Prüfung an Bohrkernen | 229 |
| 3.1.1.2 | Prüfung mit Rückprallhammer | 231 |
| 3.1.1.3 | Bestimmung der charakteristischen Druckfestigkeit von Bauwerksbeton .. | 235 |
| 3.1.1.4 | Oberflächenzugfestigkeit | 236 |
| 3.1.2 | Bauphysikalische Schadensursachen | 237 |
| 3.1.2.1 | Feuchte | 237 |
| 3.1.2.2 | Temperatur | 239 |
| 3.1.3 | Bauchemische Schadensursachen | 240 |
| 3.1.3.1 | Karbonatisierung | 241 |
| 3.1.3.2 | Lösende Angriffe | 243 |
| 3.1.3.3 | Salzbelastung | 243 |
| 3.1.3.4 | Treibende Angriffe | 245 |
| 3.2 | Stahl (Peter Lieblang) | 247 |
| 3.2.1 | Stähle im Bauwesen | 247 |
| 3.2.2 | Stahlkorrosion | 258 |
| 3.3 | Holz (Thomas Baron) | 261 |
| 3.3.1 | Holz zerstörende Insekten | 262 |
| 3.3.1.1 | Bockkäfer | 264 |
| 3.3.1.2 | Nagekäfer | 265 |
| 3.3.1.3 | Ameisen | 266 |
| 3.3.2 | Holz zerstörende Pilze | 266 |
| 3.3.2.1 | Echter Hausschwamm | 269 |
| 3.3.2.2 | Tannen- und Zaunblättling | 270 |
| 3.3.2.3 | Eichenwirrling | 272 |
| 3.3.2.4 | Ausgebreiteter Hausporling | 272 |
| 3.3.2.5 | Moderfäule | 273 |
| 3.3.3 | Baulicher Holzschutz im Außenbereich | 274 |
| 4 | Prüfverfahren | 277 |
| 4.1 | Konventionelle handnahe Prüfmethoden (Nicole de Witt, Martin Mertens) | 277 |
| 4.2 | Zerstörungsfreie Prüfverfahren im Bauwesen (Alexander Taffe) | 279 |
| 4.2.1 | Mechanisch angeregte Verfahren | 280 |
| 4.2.1.1 | Rückprallhammer zur Einschätzung der Betonqualität | 280 |
| 4.2.1.2 | Anwendung von Ultraschallecho an Beton | 281 |
| 4.2.1.3 | Impakt-Echo zur Dickenmessung dicht bewehrter Bauteile | 284 |
| 4.2.2 | Elektromagnetische Verfahren | 285 |
| 4.2.2.1 | Anwendung von Radar und Darstellung der Ergebnisse | 285 |
| 4.2.2.2 | Radarbasierte Multidetektoren zur schnellen Bewehrungsortung | 288 |
| 4.2.2.3 | Infrarotthermografie zur oberflächennahen Fehlstellenortung | 289 |
| 4.2.2.4 | Radiografie zur hochauflösenden Abbildung der inneren Konstruktion .. | 291 |
| 4.2.3 | Elektrochemische Verfahren zur Ortung korrosionsaktiver Bereiche | 292 |
| 4.2.4 | Magnetische Verfahren | 294 |
| 4.2.4.1 | Magnetisches Gleichfeld | 294 |
| 4.2.4.2 | Magnetisches Wechselfeld | 294 |
| 4.2.4.3 | Magnetische Streufeldmessung | 297 |
| 4.2.5 | Automatisierte Datenaufnahme | 299 |
| 4.2.5.1 | Bildgebende Darstellung der inneren Konstruktion an kleinen Flächen .. | 299 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 4.2.5.2 | Multisensorische Datenerfassung an großen Flächen | 302 |
| 4.2.6 | Möglichkeiten und Grenzen von ZfPBau-Verfahren zur bildgebenden Darstellung | 304 |
| 4.3 | Besonderheiten bei der Analyse von Holz (Oliver Gunkel) | 308 |
| 4.3.1 | Ultraschallecho-Verfahren | 308 |
| 4.3.2 | Bohrwiderstandsverfahren | 310 |
| 4.3.3 | Holzfeuchtemessung | 311 |
| 4.4 | Bauwerksmonitoring als unterstützende Maßnahme in der Bauwerksprüfung für Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen (Michael Hartmanns, Sebastian Roesler) | 312 |
| 4.4.1 | Typische Messaufgaben und Fragestellungen | 312 |
| 4.4.2 | Unterscheidung der Monitoringverfahren abhängig von der Messdauer .. | 313 |
| 4.4.3 | Einordnung des Bauwerksmonitorings in die verschiedenen Stufen der Bauwerksprüfung | 313 |
| 4.4.4 | Prinzipieller Aufbau eines Monitoringsystems | 314 |
| 4.4.5 | Beispiele für den Einsatz von Bauwerksmonitoring | 316 |
| 4.4.5.1 | Leverkusen – Rheinquerung Bundesautobahn 1 | 316 |
| 4.4.5.2 | Köln – Mülheimer Brücke | 322 |
| 4.4.5.3 | Offenbach – Eisenbahnüberführung Bieberer Straße | 323 |
| 4.4.6 | Zusammenfassung | 324 |
| 4.5 | Brückeninspektionen mithilfe von Multibeam-Sonar- und Laserscan (Frederic Müller-Braune, Olli Auer) | 325 |
| 4.5.1 | Untersuchungstechnik | 325 |
| 4.5.2 | Anwendung von Multibeam-Sonaruntersuchungen bei verschiedenen Brückentypen | 326 |
| 4.5.3 | Typische Befunde der Sonaruntersuchung | 327 |
| 4.5.4 | Ausblick | 329 |
| 4.6 | Bauwerksprüfung unter Wasser (Karsten Holste, Nicholas Melzwig) | 329 |
| 4.6.1 | Anwendungsbereiche und Richtlinien | 330 |
| 4.6.2 | Personal und Ausrüstung für den Tauchereinsatz | 331 |
| 4.6.3 | Prüfungsvorbereitung | 332 |
| 4.6.4 | Örtliche Prüfverfahren und typische Schäden | 332 |
| 4.6.5 | Dokumentation der Bauwerksprüfung unter Wasser | 338 |
| 4.7 | Bildbasierte Bauwerksprüfung und digitale Zustandsdokumentation (Guido Morgenthal) | 340 |
| 4.7.1 | Erfassung von Bilddaten | 340 |
| 4.7.1.1 | Zielstellung und Bilddatenqualität | 340 |
| 4.7.1.2 | Grundlagen der Digitalfotografie | 341 |
| 4.7.1.3 | Bauwerksaufnahme mit digitalen Bildern | 343 |
| 4.7.1.4 | Planung und Durchführung von Aufnahmekampagnen | 344 |
| 4.7.1.5 | Manuelle Bilddatenerfassung | 345 |
| 4.7.1.6 | Automatisierte Bilddatenerfassung | 345 |
| 4.7.1.7 | Drohnenbasierte automatisierte Bilddatenerfassung | 346 |
| 4.7.2 | Auswertung von Bilddaten zur Zustandserfassung | 347 |
| 4.7.2.1 | Informationsgehalt von Bildern und Bilddatenauswertung | 347 |
| 4.7.2.2 | Image Stitching | 347 |
| 4.7.2.3 | Erzeugung von georeferenzierten 3-D-Modellen | 348 |
| 4.7.2.4 | Ableitung von Kartierungsgrundlagen | 350 |
| 4.7.2.5 | Schadenskartierung in Bildern | 352 |
| 4.7.2.6 | Automatische Schadenserkennung | 353 |
| 4.7.3 | Arbeiten mit digitalen 3-D-Modellen | 354 |
| 4.7.3.1 | Integration und Projektion von bildbasierten Schadensinformationen in 3-D | 354 |
| 4.7.3.2 | Messen und Annotieren in 3-D-Modellen | 356 |
| 4.7.3.3 | Zustandsbewertung mit 3-D-Modellierungen | 357 |
| 4.7.3.4 | Moderne digitale Zustandsdokumentation | 359 |
| 4.7.3.5 | Digitale Bauwerkserhaltung | 363 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 5 | Software | 365 |
| 5.1 | EDV-gestützte Bauwerksprüfung nach DIN 1076 und RI-EBW-PRÜF (<i>Daniel Longen</i>)... | 365 |
| 5.1.1 | EDV-gestützte Bauwerksprüfungen in den Straßenbauverwaltungen | 365 |
| 5.1.2 | Datenmodell der Prüfungs- und Zustandsdaten | 366 |
| 5.1.3 | Bauteilbezogene Schadenserfassung | 367 |
| 5.1.3.1 | Schadensbewertung | 368 |
| 5.1.3.2 | Benotung und Bewertung | 368 |
| 5.1.4 | Fortführende Datenpflege bereits erfasster Schäden | 370 |
| 5.1.5 | Schadenserfassung mit unterschiedlichem Detailgrad | 372 |
| 5.1.6 | Datenaustausch zwischen Verwaltung und Bauwerksprüfer | 374 |
| 5.1.7 | Maßnahmenempfehlungen | 375 |
| 5.1.8 | Auswertung von Prüfungs- und Zustandsdaten | 376 |
| 5.1.8.1 | Auswertung der Prüfungsinformationen | 377 |
| 5.1.8.2 | Auswertung der Schadensinformationen | 378 |
| 5.1.8.3 | Auswertung der Maßnahmenempfehlungen | 378 |
| 5.2 | EDV-gestützte Datenerfassung bei Hochbauten (<i>Jürgen Bohlander</i>) | 380 |
| 5.2.1 | Bauwerksdaten | 380 |
| 5.2.2 | Verwaltung von Bildern, Zeichnungen und Dokumenten | 381 |
| 5.2.3 | Bauwerksprüfung | 383 |
| 5.2.3.1 | Erfassung und Bewertung von Schäden | 384 |
| 5.2.3.2 | Verknüpfung der Checklisten mit erfassten Schäden | 386 |
| 5.2.3.3 | Weiterführende Untersuchungen und Maßnahmenempfehlungen | 387 |
| 5.2.3.4 | Erstellung von Objektbüchern und Prüfberichten | 388 |
| 5.2.3.5 | Verwaltung eigener Schlüssel | 390 |
| 5.2.4 | EDV-gestützte Datenerfassung am Beispiel einer Bauwerksprüfung | 390 |
| 5.2.5 | Ausblick | 391 |
| 5.3 | Bauwerksmanagementsysteme (<i>Ralph Holst</i>) | 391 |
| 5.3.1 | Ziele von Managementsystemen | 392 |
| 5.3.2 | Unterschiedliche Ansätze für Managementsysteme | 394 |
| 5.3.3 | Anforderungen an die Datengrundlagen | 396 |
| 5.3.4 | Möglichkeiten und Grenzen der Managementverfahren | 397 |
| 5.3.4.1 | Erzeugung von Erhaltungsmaßnahmen | 399 |
| 5.3.4.2 | Optimierung auf Objektebene | 399 |
| 5.3.4.3 | Optimierung auf Netzebene | 400 |
| 5.3.5 | Kombination mit anderen Managementsystemen | 400 |
| 5.3.6 | Zukünftige Entwicklungen | 401 |
| 6 | Arbeitssicherheit (<i>Michael Höhne</i>) | 403 |
| 6.1 | Grundlagen der Arbeitssicherheit | 404 |
| 6.1.1 | Zu beachtende Vorschriften | 404 |
| 6.1.2 | Gefährdungsbeurteilung | 406 |
| 6.2 | Persönliche Schutzausrüstung (PSA) | 408 |
| 6.2.1 | Kopfschutz | 408 |
| 6.2.2 | Augen- und Gesichtsschutz | 409 |
| 6.2.3 | Gehörschutz | 409 |
| 6.2.4 | Fußschutz | 411 |
| 6.2.5 | Schutz gegen Absturz | 411 |
| 6.2.6 | Warnschutzkleidung | 412 |
| 7 | Ausschreibung, Vergabe und Honorar | 413 |
| 7.1 | Bauwerksprüfung nach DIN 1076 (<i>Nicole de Witt</i>) | 413 |
| 7.1.1 | Vergabeverfahren | 413 |
| 7.1.2 | Vergabeunterlagen | 413 |
| 7.1.3 | Unterlagen zur Kalkulation und Honorarermittlung | 419 |
| 7.2 | Vergabe von Bauwerksprüfungen im Hochbau (<i>Lothar Happel, Christian Sobania</i>) | 419 |
| 7.2.1 | Vergabeverfahren im öffentlichen Bereich | 419 |
| 7.2.2 | Leistungsbeschreibung | 420 |
| 7.2.3 | Honorar und Abrechnung der Bauwerksprüfung | 422 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 8 | Anhang | 425 |
| 8.1 | Musterprüfbericht nach RI-EBW-PRÜF (DIN 1076) | 425 |
| 8.2 | Musterprüfbericht für Bauwerksprüfungen von Hochbauten | 432 |
| 8.3 | Formular zur Dokumentation einer Begehung nach VDI 6200 | 440 |
| 8.4 | Formular zur Dokumentation einer regelmäßigen Überprüfung nach VDI 6200 | 441 |
| 8.5 | Normen- und Literaturverzeichnis | 442 |
| 8.6 | Stichwortverzeichnis | 454 |