

**Vollrath/Tathoff**

**Handbuch der  
Brücken-  
instandhaltung**

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> . . . . .	5
	<b>Einleitung und Aufgabenstellung</b> . . . . .	13
1.	Allgemeines . . . . .	13
2.	Pflichten des Baulastträgers . . . . .	13
2.1	Bauwerksprüfung . . . . .	14
2.2	Bauwerksunterhaltung . . . . .	15
3.	Organisation . . . . .	15
4.	Beispiel Düsseldorf . . . . .	16
<b>I.</b>	<b>Bauwerksinstandhaltung</b> . . . . .	17
<b>1</b>	<b>Bauwerksinstandhaltung am Beispiel der Stadt Düsseldorf</b> . . . . .	18
	Dipl.-Ing. Fritz Vollrath Leiter des Straßen-, Brücken- und Tunnelbauamts der Stadt Düsseldorf	
	Dipl.-Ing. Heinz Tathoff Abteilungsleiter Brückenbau und Brückeninstandhaltung im Straßen-, Brücken- und Tunnelbauamt der Stadt Düsseldorf	
1.1	Unterlagen der Bauwerksinstandhaltung . . . . .	18
1.1.1	Bauwerksverzeichnis . . . . .	18
1.1.2	Bauwerksakte . . . . .	19
1.1.3	Bauwerksbuch . . . . .	19
1.1.4	Graphische Darstellung der Bauwerksdaten . . . . .	19
1.2	Instandhaltungsstrategien . . . . .	22
1.2.1	Allgemein . . . . .	22
1.2.2	Strategiebeispiel Stadt Düsseldorf . . . . .	22
1.3	ADV-gesteuerte Bauwerksinstandhaltung mit Kostenüberwachung . . . . .	28
1.3.1	Bemerkung zu den ADV-Dateien . . . . .	28
1.3.2	Beobachtung, Besichtigung und Prüfung der Bauwerke . . . . .	33
1.3.3	Bauwerksunterhaltung mit Kostenüberwachung . . . . .	35
1.4	Ausstattung der städtischen Prüfgruppen . . . . .	36
<b>2</b>	<b>Kosten der Bauwerksinstandhaltung</b> . . . . .	37
	Haushaltsansatz und mittelfristige Finanzplanung Dipl.-Ing. Fritz Vollrath Leiter des Straßen-, Brücken- und Tunnelbauamts der Stadt Düsseldorf	
	Dipl.-Ing. Heinz Tathoff Abteilungsleiter Brückenbau und Brückeninstandhaltung im Straßen-, Brücken- und Tunnelbauamt der Stadt Düsseldorf	
2.1	Bauwerksprüfung nach DIN 1076 . . . . .	37
2.1.1	Exemplarische Kostenermittlung für eine Hauptprüfung bei Einsatz städ- tischer Mitarbeiter . . . . .	38
2.1.2	Kosten für einfache Prüfung bei Einsatz städtischer Mitarbeiter . . . . .	42
2.1.3	Prüfkostenvergleich städtischer Mitarbeiter/freischaffende Prüfingenieure . . . . .	43
2.1.4	Kosten für den Einsatz freischaffender Prüfingenieure . . . . .	44

2.2	Bauwerksunterhaltung . . . . .	44
2.2.1	Kosten für Wartung, Pflege und Sofortmaßnahmen . . . . .	45
2.2.2	Kosten der Präventivmaßnahmen . . . . .	46
2.2.2.1	Korrosionsschutz . . . . .	46
2.2.2.2	Instandsetzung und Erneuerung der Beläge . . . . .	47
2.2.2.3	Instandsetzung der Betonoberflächen . . . . .	48
2.2.2.4	Instandsetzung und Erneuerung der Fahrbahnübergänge . . . . .	49
2.3	Haushaltsansatz, mittelfristige Finanzplanung . . . . .	50
<b>II.</b>	<b>Bauwerksprüfungen . . . . .</b>	<b>53</b>
<b>1</b>	<b>Prüfung der Brückenausstattung . . . . .</b>	<b>54</b>
	Dipl.-Ing. Manfred Grassl Beratender Ingenieur für das Bauwesen Dipl.-Ing. Gerhard Dittmann Beratender Ingenieur und Prüflingenieur für Baustatik	
1.1	Generelle Vorbereitung einer Bauwerksprüfung . . . . .	54
1.2	Durchführung der Bauwerksprüfung von Brückenausbauten . . . . .	56
1.2.1	Prüfung von Lagern . . . . .	56
1.2.2	Prüfung von Übergängen . . . . .	58
1.2.3	Prüfung von Belag und Kapfen . . . . .	60
1.2.4	Prüfung der Geländer . . . . .	61
1.2.5	Prüfung der abweisenden Schutzvorrichtungen . . . . .	61
1.2.6	Prüfung der Entwässerung . . . . .	61
1.2.7	Prüfung der Lärmschutzwände auf den Überbauten und im Widerlagerbereich	62
1.2.8	Prüfung der Brückenbeleuchtung . . . . .	62
1.2.9	Prüfung der Beschilderung . . . . .	62
1.2.10	Prüfung des Oberleitungsschutzes . . . . .	62
1.2.11	Prüfung von Leitungen . . . . .	62
1.2.12	Prüfung der Besichtigungseinrichtungen und -zugänge . . . . .	63
1.3	Genereller Abschluß einer Bauwerksprüfung . . . . .	63
1.3.1	Auswertung der Prüfungsbefunde . . . . .	63
1.3.2	Schlußfolgerungen aus Bauwerksprüfungen . . . . .	63
<b>2</b>	<b>Überwachung und Prüfung von Betonbrücken . . . . .</b>	<b>66</b>
	o. Prof. Dr.-Ing. György Iványi Fachbereich Bauwesen, Massivbau Universität Essen, Gesamthochschule	
2.1	Allgemeines . . . . .	66
2.2	Methoden . . . . .	69
2.2.1	Überblick . . . . .	69
2.2.2	Inaugenscheinnahme . . . . .	69
2.2.3	Abklopfen der Oberfläche . . . . .	71
2.2.4	Öffnen von Hohlstellen und oberflächennahen Bereichen . . . . .	71
2.2.5	Entnahme von Proben . . . . .	72
2.2.6	Messungen am Bauwerk . . . . .	73
2.2.6.1	Anwendungsbereich . . . . .	73
2.2.6.2	Witterungsverhältnisse . . . . .	73
2.2.6.3	Bauwerkstemperatur . . . . .	73
2.2.6.4	Vermessungstechnische Kontrollen . . . . .	74

2.2.6.5	Erfassung des Rißverlaufs und des Zustandes der Risse . . . . .	74
2.2.6.6	Messung von Rißbreiten . . . . .	75
2.2.6.7	Messung von Rißbreitenänderungen . . . . .	76
2.2.6.8	Lage und Zustand der Bewehrung, Betondeckung . . . . .	77
2.2.6.9	Karbonatisierung . . . . .	78
2.2.6.10	Chloridbelastung . . . . .	79
2.2.6.11	Endoskopie . . . . .	80
2.2.6.12	Messung des Hohlraumvolumens mit Vakuumverfahren . . . . .	81
2.2.6.13	Weitere, bei Bauwerksprüfungen einsetzbare Meß- und Prüfverfahren . . . . .	81
2.2.7	Probebelastungen . . . . .	82
2.3	Folgerungen aus den gewonnenen Daten . . . . .	83
<b>3</b>	<b>Prüfung von Stahlbrücken . . . . .</b>	<b>85</b>
	Dipl.-Ing. Manfred Grassl	
	Beratender Ingenieur für das Bauwesen	
	Dipl.-Ing. Gerhard Dittmann	
	Beratender Ingenieur und Prüfenieur für Baustatik	
3.1	Einführende Bemerkungen zur Entwicklung des modernen Stahlbrückenbaus im Hinblick auf heutige Bauwerksprüfungen . . . . .	85
3.2	Prüfung der Beschichtung . . . . .	99
3.3	Prüfung der Niet- und Schraubenverbindungen . . . . .	101
3.4	Prüfung von Schweißnähten . . . . .	102
3.5	Prüfung der Formtreueheit der Bauteile . . . . .	103
3.6	Prüfung der Betonbauteile von Stahlbrücken . . . . .	103
3.7	Sonderfälle . . . . .	103
3.7.1	Verbundbrücken . . . . .	103
3.7.2	Seilverspannte Brücken . . . . .	104
3.7.2.1	Überblick über die seilverspannten Brücken in Düsseldorf . . . . .	104
3.7.2.2	Erfahrungen aus ausgebauten Seilen . . . . .	106
3.7.2.3	Möglichkeiten einer Seilbesichtigung . . . . .	107
3.7.2.4	Düsseldorfer Lösung . . . . .	108
3.7.2.5	Prüfung der Seile . . . . .	109
3.7.2.6	Schlußbemerkungen . . . . .	109
3.7.3	Spezielle Probleme bei genieteten Altbrücken in Stahlbauweise – dargestellt am Beispiel der Stahlbrücken im Streckennetz der Hamburger Hochbahn (HHA) . . . . .	110
3.7.3.1	Angaben zum Stahlbrückenbestand der HHA . . . . .	110
3.7.3.2	Schadensursachen . . . . .	110
3.7.3.3	Einzelheiten zu typischen Schäden . . . . .	110
3.7.3.4	Schlußbemerkungen . . . . .	112
3.7.4	Sprödbrüche an den Schweißnähten der Herrenbrücke in Lübeck . . . . .	112
<b>III.</b>	<b>Bauwerksunterhaltung . . . . .</b>	<b>115</b>
<b>1</b>	<b>Instandsetzung von Betonbrücken . . . . .</b>	<b>116</b>
	o. Prof. Dr.-Ing. György Iványi	
	Fachbereich Bauwesen, Massivbau Universität Essen, Gesamthochschule	
1.1	Allgemeines . . . . .	116
1.2	Bestandsaufnahme . . . . .	116

1.3	Schutz und Instandsetzung von oberflächennahen Bereichen . . . . .	117
1.4	Füllen von Rissen . . . . .	118
1.5	Erhöhung der Tragfähigkeit . . . . .	118
<b>2</b>	<b>Korrosionsschutz der Stahlbauten . . . . .</b>	<b>119</b>
	Dipl.-Ing. Ernst Landwehr Dezernent für konstruktiven Ingenieurbau im Bundesbahn-Zentralamt München Dipl.-Ing. Siegfried Sczyslo Leiter des Referates B2 – Stahlbau, Korrosionsschutz bei der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach	
2.1	Allgemeines . . . . .	119
2.2	Prüfung und Beurteilung des Korrosionsschutzes . . . . .	120
2.2.1	Zustandsprüfungen . . . . .	120
2.2.2	Klassifizierung des Korrosionsschutzzustands . . . . .	126
2.2.3	Erfordernis und Zeitpunkt der Instandsetzung . . . . .	126
2.3	Festlegung der Instandsetzungsmaßnahmen . . . . .	135
2.3.1	Ausbesserungen und Teilerneuerungen . . . . .	135
2.3.1.1	Allgemeines . . . . .	135
2.3.1.2	Instandsetzungsmaßnahmen . . . . .	138
2.3.2	Vollerneuerung des Korrosionsschutzes . . . . .	146
2.3.2.1	Allgemeines . . . . .	146
2.3.2.2	Oberflächenvorbereitung . . . . .	147
2.3.2.3	Maßnahmen zum Umweltschutz und Strahlenschuttentsorgung . . . . .	148
2.3.2.4	Beschichtungsstoffe und Schutzsysteme, Auswahl und Applikation . . . . .	151
2.3.2.5	Qualitätssicherung der Beschichtungsstoffe, Güteprüfung . . . . .	155
2.3.2.6	Überwachung der Ausführung, Kontrollflächen . . . . .	158
2.4	Korrosionsschutz für spezielle Bauteile . . . . .	160
2.4.1	Korrosionsschutz an Brückenseilen und Kabeln . . . . .	160
2.4.1.1	Erfahrungen mit Maßnahmen in der Vergangenheit . . . . .	160
2.4.1.2	Heutige Anforderungen an den Korrosionsschutz der Seile und Kabel . . . . .	163
2.4.2	Anwendung von wetterfesten Baustählen (WT-Stählen) . . . . .	168
2.4.2.1	Erfahrungen mit WT-Stählen . . . . .	168
2.4.2.2	Aktuelle Situation aufgrund neuer Untersuchungen . . . . .	170
2.4.3	Spundwände . . . . .	171
2.4.4	Unzugängliche sowie schwer zugängliche Bauteile . . . . .	175
2.5	Empfehlungen zur Optimierung des Erstschutzes durch korrosionsschutz- gerechte Gestaltung . . . . .	177
2.6	Korrosionsschutztechnisches Regelwerk . . . . .	182
2.7	Zusammenfassung . . . . .	183
<b>3</b>	<b>Instandsetzung von Fahrbahnbelägen auf Stahl- und Betonbrücken . . . . .</b>	<b>188</b>
	Dipl.-Ing. Ralf Jansen Strabag Bau-AG, Leiter der Niederlassung Düsseldorf, Straßen- und Tiefbau Oberingenieur Heinz Börner vormals Strabag Bau-AG, Niederlassung Düsseldorf, Straßen- und Tiefbau	
3.1	Stahlbrücken . . . . .	189
3.1.1	Technische Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter . . . . .	189
3.1.2	Baugrundsätze . . . . .	189

3.1.3	Begriffe . . . . .	191
3.1.4	Geltungsbereich . . . . .	192
3.1.5	Bauarten der Brückenbeläge im Fahrbahnbereich . . . . .	192
3.1.5.1	Bituminöse Dichtungsschicht . . . . .	192
3.1.5.2	Reaktionsharz – Dichtungsschicht . . . . .	193
3.1.5.3	Dichtungsschichten mit einer Reaktionsharzgrundierung und einer Bitumen-Haftschicht . . . . .	200
3.1.6	Brückenbeläge und verschleißfeste Beschichtungen für Fuß- und Radwege, Kappen und Leithöcker . . . . .	200
3.1.7	Instandsetzungsarbeiten . . . . .	202
3.1.7.1	Feststellung von Schäden am Brückenbelag . . . . .	202
3.1.7.2	Ermittlung der Schadensursache . . . . .	203
3.1.7.3	Erarbeitung und Festlegung des Instandsetzungskonzeptes . . . . .	203
3.1.7.4	Beseitigung der schadhafte Schutz- und Deckschicht . . . . .	204
3.1.7.5	Überprüfung der vorgefundenen Dichtungsschicht . . . . .	205
3.1.7.6	Beseitigung der schadhafte Dichtungsschicht . . . . .	205
3.1.7.7	Vorbereiten der Stahloberfläche . . . . .	206
3.1.7.8	Schutzmaßnahmen . . . . .	206
3.1.7.9	Einbau der Dichtungsschicht . . . . .	208
3.1.7.10	Einbau der Schutz- und Deckschicht . . . . .	211
3.1.7.11	Prüfungen . . . . .	213
3.1.7.12	Annahme, Abrechnungen . . . . .	214
3.1.7.13	Verjährungsfrist der Gewährleistung . . . . .	214
3.1.8	Umfang und Zeitabstände der Instandsetzungsarbeiten . . . . .	214
3.2	Betonbrücken . . . . .	215
3.2.1	Technische Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter . . . . .	216
3.2.2	Baugrundsätze . . . . .	216
3.2.3	Begriffe . . . . .	217
3.2.4	Geltungsbereich . . . . .	219
3.2.5	Bauarten der Brückenbeläge im Fahrbahnbereich . . . . .	219
3.2.5.1	Abdichtungen mit Dichtungsbahnen . . . . .	219
3.2.5.2	Abdichtungen mit Flüssigkunststoff . . . . .	219
3.2.5.3	Abdichtungen mit bituminösen Massen . . . . .	221
3.2.6	Brückenbeläge und verschleißfeste Beschichtung für Fuß- und Radwege, Kappen und Leithöcker . . . . .	221
3.2.7	Instandsetzungsarbeiten . . . . .	222
3.3	Schlußbemerkung . . . . .	222