

Vollrath/Tathoff

**Handbuch der
Brücken-
instandhaltung**

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
	Einleitung und Aufgabenstellung	13
1.	Allgemeines	13
2.	Pflichten des Baulastträgers	13
2.1	Bauwerksprüfung	14
2.2	Bauwerksunterhaltung	15
3.	Organisation	15
4.	Beispiel Düsseldorf	16
I.	Bauwerksinstandhaltung	17
1	Bauwerksinstandhaltung am Beispiel der Stadt Düsseldorf	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
2	Kosten der Bauwerksinstandhaltung	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
II.	Bauwerksprüfungen	53
1	Prüfung der Brückenausstattung	54
	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 Kappen	60
1.2.4	Prüfung der Geländer	61
1.2.5	Prüfung der abweisenden Schutzeinrichtungen	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
2	Überwachung und Prüfung von Betonbrücken	66
	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
3	Prüfung von Stahlbrücken	85
	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	Sprödbüche an den Schweißnähten der Herrenbrücke in Lübeck	112
III.	Bauwerksunterhaltung	115
1	Instandsetzung von Betonbrücken	116
	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
2	Korrosionsschutz der Stahlbauten	119
	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
3	Instandsetzung von Fahrbahnbelägen auf Stahl- und Betonbrücken	188
	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