

# Schlagloch / Straßenerhaltung

Handbuch Straßenbau – Band 1

Herausgegeben von

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hartmut-Johannes Beckedahl



**OTTO ELSNER VERLAGSGESELLSCHAFT**

gegr. 1871 in Berlin

Inhaltsverzeichnis

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Geleitwort des Verlages</b> .....	6
<b>1 Einleitung</b> .....	11
1.1 Straßenerhaltung .....	18
1.2 Aufgrabungen .....	23
<b>2 Zustandsmerkmale von Fahrbahnen</b> .....	27
2.1 Zustandsmerkmale von Fahrbahnen mit Asphalt- und Betondecke .....	27
2.1.1 Allgemeine Unebenheiten (AUN) .....	27
2.1.2 Griffigkeit (GRI) .....	28
2.1.3 Tragfähigkeit .....	31
2.2 Zustandsmerkmale von Fahrbahnen mit Asphaltdecke .....	34
2.2.1 Spurrinne, Spurrinntiefe (MSPT), fiktive Wassertiefe (MSPH) .....	34
2.2.2 Netzrisse und Risshäufungen (NRI) .....	35
2.2.3 Flickstellen (FLI) .....	36
2.2.4 Ausbrüche (AUS) .....	39
2.2.5 Einzelrisse und offene Arbeitsnähte (ERI) .....	39
2.2.6 Bindemittelanreicherungen (BIN) .....	40
2.3 Zustandsmerkmale von Fahrbahnen mit Betondecke .....	40
2.3.1 Längs- und Querrisse (LQR) .....	40
2.3.2 Eckabbrüche (EAB) .....	41
2.3.3 Kantenschäden (KAS) .....	42
2.3.4 Nester und Abplatzungen (NTR) .....	42
2.3.5 Schadhafte Fugenfüllung (FUF) .....	42
2.3.6 Flickstellen und bituminöser Teilersatz (BTE) .....	43
2.3.7 Vertikale Plattenbewegungen .....	44
2.3.8 Abwandern von Platten .....	44
2.3.9 Plattenversatz .....	45
<b>3 Zustandserfassung</b> .....	47
3.1 Erfassung der Zustandsmerkmale .....	52
3.1.1 Zustandsmerkmale von Fahrbahnen mit Asphalt- und Betondecke .....	52
3.1.2 Zustandsmerkmale von Fahrbahnen mit Asphaltdecke .....	67
3.1.3 Zustandsmerkmale von Fahrbahnen mit Betondecke .....	69
	7

## Inhaltsverzeichnis

3.2 Zustandsbewertung .....	69
3.2.1 Zustandsgrößen .....	70
3.2.2 Normierung der Zustandsgrößen .....	74
3.2.3 Zustandswerte nach Bewertungsnoten .....	76
3.2.4 Verknüpfung der Zustandswerte .....	76
3.2.5 Teilzielwerte (Gebrauchswert und Substanzwert) .....	76
3.2.6 Verknüpfung der Teilzielwerte .....	77
3.2.7 Gesamtwert oder Zustandsklasse .....	77
<b>4 Bauliche Erhaltungsmaßnahmen .....</b>	<b>79</b>
4.1 Instandhaltungsverfahren für Asphaltstraßen .....	81
4.1.1 Anspritzen und Abstreuen .....	81
4.1.2 Bitumenhaltige Schlämme und Porenfüllmasse .....	85
4.1.3 Ausbessern mit Asphaltmischgut .....	85
4.1.4 Verfüllen und Vergießen .....	86
4.1.5 Aufrauen .....	91
4.1.6 Abfräsen von Unebenheiten .....	91
4.2 Instandhaltungsverfahren für Betonstraßen .....	92
4.2.1 Ausbessern von Fugenfüllungen .....	93
4.2.2 Aufweiten und Verfüllen von Rissen .....	94
4.2.3 Nachträgliches Verdübeln und Verankern .....	94
4.2.4 Ausbesserung von Kantenschäden und Eckabbrüchen .....	97
4.2.5 Bearbeiten der Betonoberfläche .....	98
4.3 Instandsetzungsverfahren für Asphaltstraßen .....	100
4.3.1 Oberflächenbehandlung (OB) .....	103
4.3.2 Dünne Schichten im Kalteinbau (DSK) .....	108
4.3.3 Dünne Schichten im Heißeinbau (DSH) .....	115
4.3.4 Rückformen (RF) .....	119
4.3.5 Ersatz einer Asphaltdeckschicht (EAD) .....	121
4.4 Instandsetzungsverfahren für Betonstraßen .....	122
4.4.1 Ersatz von Fugenfüllungen (EF) .....	123
4.4.2 Heben und Festlegen von Platten (HFP) .....	126
4.4.3 Ersatz von Platten und Plattenteilen (E PuPT) .....	128
4.4.4 Oberflächenbehandlung mit Reaktionsharz (OB-RH) .....	133
4.4.5 Oberflächenbeschichtung mit Reaktionsharzmörtel (OS-RH) .....	134
4.5 Erneuerung .....	136
4.5.1 Erneuerungsverfahren .....	137
4.5.2 Erneuerungsbauweisen .....	139

## Inhaltsverzeichnis

4.5.3 Restsubstanz der vorhandenen Befestigung .....	139
4.5.4 Frostsicherer Oberbau bei der Erneuerung von Fahrbahnen .....	140
4.5.5 Erneuerungsklassen .....	140
4.5.6 Erneuerung in Asphaltbauweise .....	141
4.5.7 Erneuerung in Betonbauweise .....	145
<b>5 Alternativen zu herkömmlichen Baustoffen und Erhaltungsmaßnahmen .....</b>	<b>150</b>
5.1 Alternative Straßenerhaltung in Asphaltbauweise .....	150
5.1.1 Anspritzen und Abstreuen und Oberflächenbehandlung: Rapsasphalt .....	150
5.1.2 Ausbessern mit Asphaltmischgut: Heißeasphaltausbesserungs- mischgut in kleinen Gebinden .....	153
5.1.3 Ausbessern mit Asphaltmischgut: Innovativer Reparatur- asphalt .....	156
5.1.4 Verfüllen und Vergießen: Kalt verarbeitbare Vergussmassen .....	160
5.1.5 Rückformen für kleine Flächen .....	161
5.1.6 Asphalte mit hoch-polymermodifiziertem Bitumen .....	163
5.1.7 Polymermodifizierte Asphalte .....	166
5.1.8 Erneuerung in Asphaltbauweise mit Asphalteinlagen .....	169
5.2 Alternative Straßenerhaltung in Betonbauweise .....	176
5.2.1 Nachträgliches Verdübeln und Verankern: Plattenverbinder .....	176
5.2.2 Heben und Festlegen von Platten: Kunstharzinjektions- verfahren .....	178
5.2.3 Heben und Festlegen von Platten: Zwei-Komponenten- Expansionsharz-Injektionsverfahren .....	180
5.2.4 Ersatz von Platten und Plattenteilen mit Hochleistungsbeton .....	181
5.2.5 Whitetopping-Bauweise .....	182
5.2.6 Fotokatalytische Whitetopping-Bauweise .....	184
5.3 Sonstige Erhaltungsmaßnahmen .....	185
5.3.1 Reparaturmischgut Geolen .....	185
5.3.2 Revitalisierung von gealterten Asphaltdeckschichten .....	186
5.3.3 Ersatz einer Asphaltdeckschicht mit Asphalt von der Rolle .....	187
5.3.4 Erneuerung in Asphaltbauweise mit Energiegewinnung .....	188
<b>6 Management der Straßenerhaltung .....</b>	<b>192</b>
6.1 Bewertung der Netzqualität .....	194
6.2 Bewertung der Zustandsentwicklung .....	195
6.3 Aufstellen einer Erhaltungsstrategie .....	199

## Inhaltsverzeichnis

6.4 Bewertung der Erhaltungsstrategie .....	200
6.5 Aufstellen eines Erhaltungsprogramms .....	202
6.6 Umsetzung des Erhaltungsprogramms .....	204
<b>7 Wiederherstellung von Aufgrabungen .....</b>	<b>205</b>
Technisches Regelwerk .....	212
Verzeichnis der Inserenten .....	217
Stichwortverzeichnis .....	221

## Stichwortverzeichnis

**Stichwortverzeichnis****A**

Abfräsen von Unebenheiten 27, 52, 70, 73, 91  
 Abplatzungen 42, 69, 74  
 Abstemmen 99  
 Abtragen von Beton 92, 98  
 Abwandern von Platten 44, 69, 74  
 Allgemeine Unebenheiten 27, 52  
 Alternative Straßenerhaltung 150, 176  
 Alterung 186  
 Ambosseffekt 34  
 Anker 44, 45, 94, 95, 127, 148  
 Anspritzen und Abstreuen 81, 150  
 ARAN 68  
 Arbeitsnähte 39, 73  
 ARGUS 67, 68  
 Asphaltbeton 28, 115, 122, 145, 186  
 Asphaltbinderschicht 32, 190  
 Asphaltdecke 77  
 Asphaltdeckschicht 32, 187  
 Asphaltteilerlagen 103, 137, 141, 169  
 Asphaltkollektor 189  
 Asphalttragschicht 32  
 Aufgrabungen 23, 206, 208  
 Aufräuen 91  
 Aufweiten und Verfüllen von Rissen 94, 160  
 Ausbessern mit Asphaltmischgut 85, 122, 153, 157, 161, 185  
 Ausbessern von Fugenfüllungen 93, 160  
 Ausbrüche 39, 68, 156, 169, 183, 186  
 Ausmagerungen 36, 39, 47, 68, 81, 85, 104, 110, 115, 120, 122, 139, 156  
 Asphalt von der Rolle 187

**B**

Bauweisen  
 mit Asphaltdecke 27, 136, 145, 196  
 mit Betondecke 27, 136, 196  
 mit Pflasterdecke 136, 196  
 Befahrbarkeit 18, 21, 69, 77, 131  
 Benkelman-Balken 61  
 Betondecke 31, 36, 41, 69, 77, 122, 141, 145, 148, 174, 181, 183, 198  
 Betonersatzstoff 98  
 Betonersatzsysteme 93  
 Betreibermodell 17  
 Bewertungsnoten 76  
 Bindemittelanreicherungen 40, 68, 73, 85, 106, 116, 122  
 Bitumenemulsion 104, 112, 115, 118, 145, 150, 156, 161, 186

Bitumenhaltige Schlämme 85  
 bituminöser Teilersatz 43, 69, 74  
 Bump Integrator 56

**D**

Deckschicht 22, 79  
 Deflektograph Lacroix 62, 63  
 Deflexion 58, 63  
 Dränbeton 133  
 Druckstrahlen 97  
 Dübel 45, 94, 127, 148  
 Dünne Schichten  
 im Heißeinbau 115, 198  
 im Heißeinbau auf Versiegelung 116  
 im Kalteinbau 108

**E**

Ebenheit 47, 52, 79, 99, 126, 145, 208  
 im Längsprofil 27, 79  
 im Querprofil 34, 79, 108, 115, 120  
 Eckabbrüche 41, 69, 74, 92, 97, 128, 139  
 Einsenkung 58  
 Einzelrisse 39, 68, 73, 88, 103, 169  
 Energiegewinnung aus Asphaltdecken 188  
 Erhaltung  
 bauliche 21, 79, 93  
 betriebliche 21  
 Erhaltungsbedarf 202, 204  
 Erhaltungsmaßnahme 160, 195, 199, 204  
 Erhaltungsprogramm 47, 200  
 Erhaltungsprogramm 202, 204  
 Ermüdung 32, 40  
 Ermüdungsrisse 35  
 Ermüdungsfestigkeit 166  
 Erhaltungsstrategie 199, 200  
 Erneuerung 22, 131, 136, 141, 145, 169, 188, 191, 196  
 Erneuerungsklassen 140  
 Ersatz einer Asphaltdeckschicht 90, 121, 187  
 Ersatz von Fugenfüllungen 123  
 Ersatz von Platten und Plattenteilen 128, 131, 181  
 Expansionsharz-Injektionsverfahren 180

**F**

Falling Weight Deflectometer 62, 63  
 Feinrauheit 29, 73  
 Festlegen von Platten 128

## Stichwortverzeichnis

fiktive Wassertiefe 34, 67, 73  
 Flammstrahlen 98  
 Flickstellen 36, 47, 68, 69, 74, 104, 110, 115, 122, 139, 148  
 Fließbeton 128  
 Fluxbitumen 104, 150  
 Fotokatalyse 184  
 Fräsen 98, 143, 185  
 Fräs-Verguss-Verfahren 90  
 Frostaufbrüche 156  
 Frostschuttschicht 32  
 frostsicherere Oberbau 140  
 frühhochfester Beton 129  
 Fugen 28, 36, 44, 94, 98, 126, 129, 133, 160, 169, 176, 181, 183, 185  
 Fugenbänder 124, 126  
 Fugeneinlagen 129  
 Fugenfüllstoffe 90, 124  
 Fugenfüllung  
 schadhafte 42, 69, 74  
 Fugenmassen 93, 124, 125  
 Fugenprofile 93, 124, 125  
 Fugenverguss 43

**G**

Gebrauchswert 18, 70, 76, 79, 139, 194  
 Geolen 185  
 Gesamtwert 70, 77, 194  
 Griffigkeit 28, 47, 56, 73, 79, 91, 99, 104, 107, 110, 115, 122, 133, 186, 196  
 Grinding 99  
 Grip Tester 58  
 Grobrauheit 29, 73, 91  
 Grooving 98  
 Gussasphalt 29, 86, 91, 115, 122, 145

**H**

Haarisse 40  
 Heben und Festlegen von Platten 126, 178, 180  
 Heben von Platten 127  
 Heißmischgut 157  
 Helligkeit 79, 110  
 Hochdruckwasserstrahlen 99  
 Hochdruckwasserverfahren 91  
 Hocheinbau 136, 140, 141, 145, 188  
 Hochleistungsbeton 181  
 hydraulisch gebundene Tragschicht 32, 129, 148

**I**

Instandhaltung 21, 79, 136, 186  
 Instandhaltungsverfahren 81, 92, 97, 134, 150, 157, 185

222

Instandsetzung 21, 100, 136, 196, 198  
 Instandsetzungsverfahren 100, 128, 161  
 International Roughness Index 56

**K**

Kaltmischgut 153, 157  
 Kaltrecycling 144  
 Kantenschäden 42, 47, 69, 74, 92, 97, 123, 139  
 klaffende Risse 86, 103  
 Klebeanker 129, 133  
 Klebedübel 129  
 Kornausbrüche 36, 39, 68, 85, 104, 115, 120, 122, 139, 156  
 Krümmungsmesser 62  
 Kunstharzinjektionsverfahren 178

**L**

Längsfugen 45, 126, 183  
 Längspresdfugen 95  
 Längsrisse 40, 95, 139  
 Längsscheinfugen 95, 124  
 Längsunebenheiten 28, 52, 139, 197  
 Lasteinflusslinie 62, 63  
 Leitungsgraben 205  
 Leitungszone 205  
 LRST 67

**M**

maschinelles Stocken 99  
 Merkmalsgruppe 27, 39, 79  
 messtechnische Zustandserfassung 52, 70  
 Mini-SKM 58  
 Mörtel 28, 34  
 mixed in place 144  
 mixed in plant 144

**N**

Naht-Remix-Verfahren 90  
 Nester 42, 69, 74  
 Netzknoten 47  
 Netzrisse 35, 36, 39, 68, 81, 85, 104, 110, 115, 120, 122, 139  
 Nutzungsdauer 18, 26, 35, 131, 133, 138, 140, 153, 163, 186

**O**

Oberbau 103, 137, 205  
 Oberbeton 148, 184  
 Oberflächenbehandlung 103, 134, 150

## Stichwortverzeichnis

Oberflächenbehandlung mit Reaktionsharz 133  
 Oberflächenbeschichtung mit Reaktionsharz-  
 mörtel 133  
 Oberflächenschäden 42, 68, 69, 73, 98, 161  
 offene Arbeitsnähte 39, 68

**P**

Pflegearbeiten 21  
 Planum 26, 32, 137, 145, 208  
 Plattenbewegungen 43, 69, 74, 94, 126, 128, 139  
 Plattenecken 40  
 Plattenkante 42  
 Plattenränder 42  
 Plattenverbinder 176  
 Plattenversatz 43, 45, 69, 74, 126, 139  
 polierte Kornoberflächen 81, 104, 116, 120, 122  
 Porenfüllmassen 85  
 Present Serviceability Index 56  
 Pressfugen 129, 183  
 Profilausgleich 122, 134  
 Public-Private-Partnerships 17

**Q**

Querfugen 36, 45, 94, 126  
 Querrisse 35, 40, 69, 73, 139

**R**

Rapsasphalt 150  
 Rauheit 28, 79  
 Rauheitsonde 56  
 Raumfugen 129  
 Reaktionsharz 92, 134  
 Reaktionsharzmörtel 93, 97, 134  
 Reflexionsrisse 36, 41, 148, 169, 176  
 Remix 91, 119, 161  
 Reparaturasphalt 156, 157  
 Reparaturbeton 97  
 Reparatur-Verguss-Verfahren 90  
 Reshape 119  
 Revitalisierung 186  
 Rillenfräsverfahren 91  
 Rillenschneiden 98  
 Rissabdeckverfahren 88  
 Rissbilder 128  
 Risse 35, 47, 61, 68, 88, 103, 160, 169, 180, 197  
 Risshäufungen 35, 36, 39, 139  
 Risslänge 73  
 Rissmassen 88  
 Rollendes Rad 64  
 Rotationsfräsverfahren 91  
 Rückformen 90, 119, 161

**S**

Sanierungsmassen 88  
 Schaumbitumen 145  
 Schlaglöcher 36, 39, 156, 169, 183, 186  
 Schleifen 99  
 Schlitzbauweise 95  
 Schrägverankerung 96  
 Schwindrisse 41  
 Seitenkräftmessverfahren 57  
 Skid Resistance Tester 56  
 Slope Variance 56  
 Spezialmörtel 126, 127  
 Splittmastixasphalt 115, 122, 145  
 Spurrinne 34, 73, 139, 197  
 Spurrinnentiefe 34, 67, 73  
 Standfestigkeit 34, 88, 164  
 Strahlen 98  
 Straßenerhaltung 18, 55, 69, 140, 192  
 streifenweiser Ersatz 131, 137  
 Stufenbildung 45, 94, 98, 126  
 Stuttgarter Reibungsmesser 57  
 Substanz 18, 34, 70, 79, 195, 200  
 Substanzerhalt 69  
 Substanzmerkmale 35, 39, 47, 76  
 Substanzwert 76, 79, 194

**T**

Teilzielwerte 70, 76  
 Tiefenbau 131, 136, 140, 145, 148  
 Tieftemperaturrisse 35, 39  
 Tragfähigkeit 31, 32, 58, 136, 139, 195, 197  
 Tragschicht ohne Bindemittel 34, 129, 139, 143, 148, 208, 210  
 typisierte Verhaltenskurven 196

**U**

Umweltverträglichkeit 69  
 Unterbau 18, 28, 32, 103, 131, 139, 143  
 Unterbeton 148, 184  
 Unterfüllstoffe 93, 124  
 Untergrund 18, 28, 32, 103, 131, 139, 143  
 Unterhaltung  
 betriebliche 21

**V**

Verankerung in Schlitzbauweise 95  
 Verdübeln und Verankern 92, 94, 176  
 Verformungsmodul 32, 141, 208  
 Verfüllen und Vergießen 86, 160  
 Verfüllzone 205  
 Vergussmassen 93, 160  
 Verhaltensklassenmodell 198

223

Stichwortverzeichnis

<p>Verkehrssicherheit 18, 34, 41, 45, 69, 77, 91, 157, 189, 199</p> <p>visuell-sensitive Zustandserfassung 52, 67</p> <p><b>W</b></p> <p>Walzrisse 36</p> <p>Warnwert 77</p> <p>Wasserrückhalt 31</p> <p>Whitetopping 182, 183, 184</p> <p>Winterdienst 21, 189</p> <p>Wöhlerlinie 166</p>	<p><b>Z</b></p> <p>Zement 112, 145, 184</p> <p>Zustandsbewertung 52, 69, 76, 194</p> <p>Zustandsentwicklung 47, 194, 195</p> <p>Zustandserfassung 23, 47, 56, 79, 141, 194</p> <p>Zustandsgrößen 69, 74, 79</p> <p>Zustandsindikator 70, 74</p> <p>Zustandsklasse 70, 77</p> <p>Zustandskontrolle 21</p> <p>Zustandsmerkmale 18, 27, 47, 79, 92, 139, 194, 195, 196</p> <p>Zustandswerte 69, 76, 79, 141</p>
--	--

224

## (Telefax-) Bestellschein

Hiermit bestelle(n) ich (wir)

\_\_\_\_\_ Exemplar(e) **Schlagloch / Straßenerhaltung**  
 224 Seiten, 40 Tabellen, 104 Abbildungen, Hardcover, € 48,60 \*), ISBN 978-3-87199-189-9  
 \*) einschließlich der gesetzlichen Mehrwertsteuer

---

Name _____		
Firma (optional) _____		
Straße _____		
Postleitzahl _____	Ort _____	
Telefon- /Telefaxnummer (optional) _____		
e-mail (-Adresse) _____	Datum _____	Unterschrift _____

**Direktbestellung unter**  
 Telefon +49 -(0) 60 71 - 82 09 40  
 Telefax +49 -(0) 60 71 - 82 09 47  
 (vertrieb@elsner.de)

---

**Otto Elsner Verlagsgesellschaft**  
 mbH & Co. KG  
 Postfach 13 62 | Industriestr. 30  
 64803 Dieburg | 64807 Dieburg  
<http://www.elsner.de>