

Marc Kappel

Angewandter Straßenbau

Straßenfertiger im Einsatz

2. Auflage

Springer Vieweg

Inhalt

1	Geschichte und Entwicklung des Straßenbaus	1
1.1	Entwicklung der Verdichtung	4
1.2	Meilensteine	6
1.3	Internationaler Straßenbau	15
1.3.1	Nordamerika	15
1.3.2	Entwicklungs- und Schwellenländern am Beispiel von Indien	18
1.3.3	Straßennetze Deutschland und weltweit	21
2	Konstruktive Grundlagen des Straßenbaus	25
2.1	Schichtaufbau einer Straße	26
2.2	Einbau in zwei Phasen	27
2.3	Belastungsklasse	28
2.4	Der Straßenfertiger	30
2.5	Auswahl der Bohle	32
2.5.1	Technisches Prinzip der schwimmenden Bohle	32
2.5.2	Vario-Bohlen	34
2.5.3	Starre Bohle	35
2.5.4	Heizungssysteme	36
2.5.5	Elektroheizung	39
2.5.6	Verdichtungseinheiten	40
2.6	Oberbau	42
2.6.1	Frostschuttschicht	42
2.6.2	Kies- und Schottertragschicht	43
2.6.3	Hydraulisch gebundene Tragschichten	44
2.6.4	Asphalttragschicht	44
2.6.5	Asphaltfundationsschicht	45
2.6.6	Binderschicht	45
2.6.7	Asphaltdeckschicht	45
2.6.8	Asphaltbeton	46
2.6.9	Splittmastixasphalt	47
2.6.10	Gussasphalt	48
2.7	Verdichtung im Straßenbau	48

X	Inhalt	
2.7.1	Verdichtung von Böden und ungebundenen Schichten	49
2.8	Verdichtung von Asphalt	50
2.8.1	Eigenschaften von Walzasphalt	51
2.8.2	Stand der Forschung zu Asphalt und Bitumen	52
2.8.3	Einbauverhalten von Asphalt	53
3	Einsatzplanung für die Baustelle	55
3.1	Baustellenkipper und Einbaugeschwindigkeit	56
3.1.1	Wie hoch ist die Einbaumenge pro Stunde?	56
3.1.2	Wie viele Kipper werden benötigt?	57
3.2	Straßenverkehrszulassung für Baumaschinen	63
3.2.1	Fahren im öffentlichen Straßenverkehr	64
3.2.2	Gewichtsbeschränkung	65
3.2.3	Fahrgeschwindigkeit und Bremsweg	65
3.2.4	Bremsung nach DIN EN 500	67
3.2.5	Bremsung nach SAE	68
4	Erstellung einer Landstraße (Tragschicht)	69
4.1	Leistungsbeschreibung	70
4.2	Absteckung und Einmessung der Straße	70
4.3	Nivellierung	71
4.3.1	Selbstnivellierung	71
4.4	Unmittelbare Baustellenvorbereitung	72
4.4.1	Vorheizen	72
4.4.2	Aufheizen von Gasbohlen	73
4.5	Anfahren	74
4.6	Entmischung	76
4.7	Mischgutübergabe und Qualitätskontrolle	78
4.8	Einbaugeschwindigkeit und Maschinenleistung	80
4.8.1	Wie hoch ist die Einbauleistung pro Stunde?	80
4.9	Einstellung des Stampfers	81
4.10	Einstellung der Vibration	83
4.11	Aktive Nivellierung am Draht	83
4.12	Aufgabe der Mannschaft	85
4.13	Tagesabschluss	88
4.14	Wartung der Maschinen am Ende des Tages	88
4.14.1	Reinigen	89

Inhalt		XI
5	Überarbeitung einer Landstraße (Binderschicht)	93
5.1	Planung der Baustelle	94
5.1.1	Einbaurichtung	94
5.1.2	Erstellung einer Baustellenskizze	96
5.2	Übernahme der Baustelle	97
5.2.1	Schichtverbund	97
5.2.2	Erstellen und Behandlung der Längsnaht	100
5.3	Nivellieren zu einer Referenzfläche	103
5.3.1	Neigungssensor	106
5.4	Höhenanpassung der Ausfahrteile	109
5.5	Kontrolle der Verdichtung	110
5.5.1	Marshall-Dichte	111
5.5.2	Messung mit der Strahlensonde	111
5.5.3	Kapazitives Dichtemessverfahren	112
5.5.4	Grenzwerte und Anforderungen an Verdichtung und Ebenheit	114
5.6	Der Regen kommt	114
6	Autobahnbaustelle (Binderschicht)	117
6.1	Verlängern der Bohle	118
6.1.1	Synchronisation der Verdichtungsaggregate	118
6.1.2	Schnecken und Schneckenkanalverlängerung	119
6.1.3	Trimmen der Bohle	123
6.2	Nivellieren mit einem Schleppbalken	123
6.2.1	Roadscanner	126
6.2.2	Big-Ski	126
6.3	Materialversorgung mit einem Beschicker	127
6.4	Abböschungen	131
6.5	Ausfall der elektronischen Steuerung	133
7	In der Stadt (Deckschicht)	135
7.1	Nähte und Anschlüsse	139
7.1.1	Anschlüsse	139
7.1.2	Schmelzbänder	140
7.2	Handeinbau	141
7.2.1	Einbau eines Schachtdeckels	142
7.2.2	Kontrolle vom Förderband	144
8	Der Feldweg (Tragdeckschicht)	147
8.1	Dachprofil	149

XII	Inhalt
8.2	Hydraulische Bohlenbe- und -entlastung 150
8.3	Einsatz der Seitenbegrenzung 152
8.4	Hydraulische Seitenbegrenzung 153
8.5	Power Tunnel 155
8.6	Anschluss an bestehende Fahrbahn 155
9	Autobahnbaustelle (Offenporiger Asphalt) 157
9.1	Offenporige Asphaltdeckschichten (OPA) 158
9.1.1	Wirtschaftlichkeit 159
9.1.2	Abdichtung und Schichtverbund (SAMI) 159
9.1.3	Anforderungen an die Verdichtung 160
9.1.4	Heiß-an-Heiß-Einbau 161
9.2	Setzmaß 161
9.3	Griffigkeit 164
9.3.1	Abstreusplitt 166
9.4	Geklebte Fahrbahnmarkierungen 168
10	Herbstbaustelle (Decke) 169
10.1	Niedrigtemperaturasphalte (NTA) 170
10.2	Schnecke und Vorverdichtung 171
10.2.1	Materialvorlage und Vorverdichtung 171
10.3	Baustelle im Spätherbst (Heiß-auf-Warm) 173
10.4	Thermische Entmischung 174
10.5	Thermografiesystem zur Qualitätskontrolle 175
11	Nachtbaustelle 181
11.1	Straßenschilder 182
11.2	Warnkleidung 183
11.3	Beleuchtung der Baustelle 183
11.3.1	Balloon Lights 185
12	Kompakteinbau 189
12.1	Bau kompakter Asphaltbefestigungen 190
13	Betriebsfläche in PCC 195
13.1	Baustelle im PCC-Verfahren 196
13.1.1	Bohleneinstellung und Vorbereitungen 197
13.1.2	Nivellierung mit dem Rotationslaser 197
13.1.3	Nachbehandlung und Abschluss 199

Waldwege	201
Bau und Verdichtung eines Waldweges (Recyclingmaterial)	202
Abtragen des Oberbodens und Aufbringen der Tragschicht	203
Motorgrader	204
Umweltschutz in ökologisch wichtigen Gebieten	205
Erstellung einer Furt	205
Kontrollmessung mit dem Lastplattendruckversuch	206
Dynamischer Plattendruckversuch	207
Statischer Plattendruckversuch	207
Sonderanwendungen	211
Damm- und Deichbau	212
Dosierschieber	213
Spurwege	215
Gleisschottereinbau	216
Teststrecken	217
Sportplätze	218
Sonderdecken	221
Halbstarre Deckschichten (HD)	222
Wasserdurchlässiger Asphalt (WDA)	223
Walzbeton (RCC)	223
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise (DSH) - - - -	224
Rückformen	225
Farbasphalt	226
Farbliche Anpassung bei Aufgrabungen und Instandsetzung	228
Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise (DSK) - - - -	228
Forschung und Entwicklung	231
Arbeitsschutz	232
Einbauqualität und Prozesssicherheit	233
Maschinentechnik und Entmischung	234
Automatisierung	234
Flottenmanagement	235
Assistenzsystem	235
Maschinenkommunikation und Vernetzung	236

XIV		Inhalt
17.8	Bohlenheizung	237
17.9	Hybridantriebe	237
17.10	Automatische Lenk- und Nivellierautomatik	238
17.10.1	Lenken am Draht	238
17.10.2	3D-Nivellierung	239
17.11	Langfristige Entwicklung	242
18	Umwelt und Gesundheit	245
18.1	Gesundheitsrisiken im Straßenbau	246
18.1.1	AdBlue	246
18.1.2	Asphalt	246
18.1.3	Diesekraftstoff	246
18.1.4	Hydraulikflüssigkeit	247
18.1.5	Kühlflüssigkeit	247
18.1.6	Schmierfett	247
18.1.7	Trennmittel	247
19	Qualitätsprüfung	249
19.1	Übersicht Qualitätsprüfung	250
19.2	Bohrkernuntersuchung	252
19.2.1	Bestimmung der Raumdichte	252
19.2.2	Bestimmung der Rohdichte	252
19.2.3	Extraktion des Bindemittels	252
19.2.4	Nadelpenetration	253
19.2.5	Ermittlung der Korngrößenverteilung	254
19.2.6	Erweichungspunkt Ring und Kugel (EP RuK)	254
20	Anforderung und Einbaufehler	255
20.1	Einbaufehler	256
20.1.1	Unebenheit/Anfahr buckel	256
20.1.2	Lange Wellen	257
20.1.3	Kurze Wellen	257
20.1.4	Oberflächenstrukturfehler	258
20.1.5	Entmischungen	259
20.1.6	Abdrücke	260
20.2	Verjährungsfristen	260
20.2.1	Ebenheit	260
20.2.2	Griffigkeit	261
21	Regelwerke und Normen	263
21.1	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen	264
21.2	Arbeitsanleitungen	264

Inhalt	XV	
21.3	DIN und ISO	264
21.4	DIN EN	265
21.5	Empfehlungen	266
21.6	Gesetze	266
21.7	Grundsätze	267
21.8	Handbücher	267
21.9	Hinweise	267
21.10	Leitfäden	268
21.11	Merkblätter	268
21.12	Richtlinien	269
21.13	Technische Lieferbedingungen	269
21.14	Technische Prüfvorschriften	270
21.15	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV)	270
22	Glossar	273
23	Anhang	281
23.1	Hersteller	282
23.2	Asphaltmischgutarten	284
23.3	Komponentenbezeichnungen	285
Literaturverzeichnis	296	
Sachverzeichnis	303	