

Inhaltsverzeichnis

1	Geschichte und Entwicklung des Straßenbaus	1
1.1	Entwicklung der Verdichtung	4
1.2	Meilensteine	6
1.3	Internationaler Straßenbau	16
1.3.1	Nordamerika	17
1.3.2	Entwicklungs- und Schwellenländern am Beispiel von Indien	19
1.3.3	Straßennetze Deutschland und weltweit	22
2	Konstruktive Grundlagen des Straßenbaus	25
2.1	Schichtaufbau einer Straße	25
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	33
2.5.2	Vario-Bohlen	34
2.5.3	Starre Bohle	36
2.5.4	Heizungssysteme	37
2.5.5	Elektroheizung	40
2.5.6	Verdichtungseinheiten	42
2.6	Oberbau	44
2.6.1	Frostschutzschicht	44
2.6.2	Kies- und Schottertragschicht	45
2.6.3	Hydraulisch gebundene Tragschichten	45
2.6.4	Asphalttragschicht	45
2.6.5	Asphaltfundationsschicht	46
2.6.6	Asphaltbinderschicht	47
2.6.7	Asphaltdecke	47
2.6.8	Asphaltbeton	48

2.6.9	Splittmastixasphalt	49
2.6.10	Gussasphalt.	50
2.7	Verdichtung im Straßenbau	51
2.7.1	Verdichtung von Böden und ungebundenen Schichten	51
2.8	Verdichtung von Asphalt	53
2.8.1	Eigenschaften von Walzasphalt	54
2.8.2	Stand der Forschung zu Asphalt und Bitumen	54
2.8.3	Einbauverhalten von Asphalt	56
3	Einsatzplanung für die Baustelle.	59
3.1	Baustellenkipper und Einbaugeschwindigkeit	60
3.1.1	Wie hoch ist die Einbaumenge pro Stunde?	60
3.1.2	Wie viele Kipper werden benötigt?	61
3.2	Straßenverkehrszulassung für Baumaschinen	62
3.2.1	Fahren im öffentlichen Straßenverkehr	68
3.2.2	Gewichtsbeschränkung.	69
3.2.3	Fahrgeschwindigkeit und Bremsweg	70
3.2.4	Bremsung nach DIN EN 500	72
3.2.5	Bremsung nach SAE	72
4	Erstellung einer Landstraße (Tragschicht)	75
4.1	Leistungsbeschreibung	75
4.2	Absteckung und Einmessung der Straße	76
4.3	Nivellierung	78
4.3.1	Selbstnivellierung	78
4.4	Unmittelbare Baustellenvorbereitung	79
4.4.1	Vorheizen	79
4.4.2	Aufheizen von Gasbohlen	80
4.5	Anfahren.	80
4.6	Entmischung.	82
4.7	Mischgutübergabe und Qualitätskontrolle	84
4.8	Einbaugeschwindigkeit und Maschinenleistung	85
4.8.1	Wie hoch ist die Einbauleistung pro Stunde?	87
4.9	Einstellung des Stampfers	88
4.10	Einstellung der Vibration	90
4.11	Aktive Nivellierung am Draht	90
4.12	Aufgabe der Mannschaft	92
4.13	Tagesabschluss	94
4.14	Wartung der Maschinen am Ende des Tages	95
4.14.1	Reinigen	97

5 Überarbeitung einer Landstraße (Binderschicht)	99
5.1 Planung der Baustelle	100
5.1.1 Einbaurichtung	100
5.1.2 Erstellung einer Baustellenskizze	102
5.2 Übernahme der Baustelle	103
5.2.1 Schichtenverbund	103
5.2.2 Erstellen und Behandlung der Längsnaht	106
5.3 Nivellieren zu einer Referenzfläche	110
5.3.1 Neigungssensor	114
5.4 Höhenanpassung der Ausfahrteile	116
5.5 Kontrolle der Verdichtung	117
5.5.1 Raumdichten	117
5.5.2 Messung mit der Strahlensonde	118
5.5.3 Kapazitives Dichtemessverfahren	119
5.5.4 Grenzwerte und Anforderungen an Verdichtung und Ebenheit	121
5.6 Der Regen kommt	122
6 Autobahnbaustelle (Binderschicht)	123
6.1 Verlängern der Bohle	124
6.1.1 Synchronisation der Verdichtungsaggregate	125
6.1.2 Schnecken und Schneckenkanalverlängerung	125
6.1.3 Trimmen der Bohle	130
6.2 Nivellieren mit einem Schleppbalken	130
6.2.1 Roadscanner	132
6.2.2 Big-Ski	133
6.3 Materialversorgung mit einem Beschicker	134
6.4 Abböschungen	138
6.5 Ausfall der elektronischen Steuerung	140
7 In der Stadt (Deckschicht)	141
7.1 Nähte und Anschlüsse	145
7.1.1 Anschlüsse	145
7.1.2 Schmelzbänder	146
7.2 Handeinbau	147
7.2.1 Einbau eines Schachtdeckels	149
7.2.2 Kontrolle vom Förderband	152
8 Der Feldweg (Tragdeckschicht)	153
8.1 Dachprofil	155
8.2 Hydraulische Bohlenbe- und -entlastung	156
8.3 Einsatz der Seitenbegrenzung	159
8.4 Hydraulische Seitenbegrenzung	160
8.5 Power Tunnel	162
8.6 Anschluss an bestehende Fahrbahn	162

9	Autobahnbaustelle (Offenporiger Asphalt)	163
9.1	Offenporige Asphaltdeckschichten (OPA)	164
9.1.1	Wirtschaftlichkeit	165
9.1.2	Abdichtung und Schichtenverbund	165
9.1.3	Anforderungen an die Verdichtung	166
9.1.4	Heiß-an-Heiß-Einbau	167
9.2	Setzmaß	169
9.3	Griffigkeit	171
9.3.1	Abstreusplitt	172
9.4	Geklebte Fahrbahnmarkierungen	174
10	Herbstbaustelle (Decke)	177
10.1	Niedrigtemperaturasphalte (NTA)	178
10.2	Schnecke und Vorverdichtung	179
10.2.1	Materialvorlage und Vorverdichtung	180
10.3	Baustelle im Spätherbst (Heiß-auf-Warm)	182
10.4	Thermische Entmischung	183
10.5	Thermografiesystem zur Qualitätskontrolle	185
11	Nachtbaustelle	191
11.1	Straßenschilder	192
11.2	Warnkleidung	193
11.3	Beleuchtung der Baustelle	193
11.3.1	Balloon Lights	195
12	Kompakteinbau	197
12.1	Bau kompakter Asphaltbefestigungen	197
13	Betriebsfläche in PCC	203
13.1	Baustelle im PCC-Verfahren	203
13.1.1	Bohleneinstellung und Vorbereitungen	205
13.1.2	Nivellierung mit dem Rotationslaser	205
13.1.3	Nachbehandlung und Abschluss	207
14	Waldwege	209
14.1	Bau und Verdichtung eines Waldweges (Recyclingmaterial)	210
14.2	Abtragen des Oberbodens und Aufbringen der Tragschicht	212
14.2.1	Motorgrader	213
14.3	Umweltschutz in ökologisch wichtigen Gebieten	214
14.4	Erstellung einer Furt	215
14.5	Kontrollmessung mit dem Lastplattendruckversuch	216
14.5.1	Dynamischer Plattendruckversuch	216
14.5.2	Statischer Plattendruckversuch	217

15	Sonderanwendungen	219
15.1	Damm- und Deichbau	220
15.1.1	Dosierschieber	221
15.2	Spurwege	222
15.3	Gleisschottereinbau	223
15.4	Teststrecken	224
15.5	Sportplätze	225
15.6	Tunnel und Mienen	226
16	Sonderdecken	227
16.1	Halbstarre Deckschichten (HD)	228
16.2	Wasserdurchlässiger Asphalt (WDA)	229
16.3	Walzbeton (RCC)	229
16.4	Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise (DSH)	230
16.5	Rückformen	232
16.6	Farbasphalt	232
16.6.1	Farbliche Anpassung bei Aufgrabungen und Instandsetzung	234
16.7	Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise (DSK)	234
17	Forschung und Entwicklung	237
17.1	Arbeitsschutz	238
17.1.1	Grenzwerte für Dämpfe und Aerosole	238
17.1.2	Rundumsicht	240
17.2	Einbauqualität und Prozesssicherheit	241
17.3	Maschinentechnik	241
17.4	Maschinensteuerung	243
17.5	Assistenzsystem	243
17.6	Maschinenkommunikation und Vernetzung	244
17.7	Bohlenheizung	244
17.8	Elektro- und Hybridantriebe	245
17.9	Automatische Lenk- und Nivellierautomatik	246
17.9.1	Lenken am Draht	246
17.9.2	3D-Nivellierung	247
17.10	Automatische Personenerkennung	251
17.11	Langfristige Entwicklung	252
18	Digitalisierung im Straßenbau	253
18.1	Maschinen zu Maschinen Kommunikation	253
18.2	Datenerfassung	254
18.2.1	Gemeinsamer Datenaustausch	255

18.3	Flottenmanagement	256
18.4	Industrie 4.0 im Straßenbau	256
18.4.1	Baustellen Management Systeme.....	257
18.4.2	Qualitätssicherung mit Baustellen Management Systemen	258
18.5	BIM.....	259
18.5.1	Level of Development (LOD).....	261
18.5.2	BIM im Straßenbau	262
18.5.3	Aussichten von BIM im Straßenbau.....	264
19	Umwelt und Gesundheit	267
19.1	Gesundheitsrisiken im Straßenbau	268
19.1.1	AdBlue	268
19.1.2	Asphalt	268
19.1.3	Dieselmotorkraftstoff	269
19.1.4	Hydraulikflüssigkeit	269
19.1.5	Kühlflüssigkeit	269
19.1.6	Schmierfett	270
19.1.7	Trennmittel	270
20	Qualitätsprüfung	271
20.1	Übersicht Qualitätsprüfung	271
20.2	Bohrkernuntersuchung und Probenahmen	274
20.2.1	Bestimmung der Raumdichte	274
20.2.2	Bestimmung der Rohdichte	275
20.2.3	Extraktion des Bindemittels	275
20.2.4	Nadelpenetration.....	275
20.2.5	Ermittlung der Korngrößenverteilung.....	276
20.2.6	Erweichungspunkt Ring und Kugel (EP RuK).....	277
21	Anforderung und Einbaufehler	279
21.1	Einbaufehler	280
21.1.1	Unebenheit/Anfahr buckel.....	280
21.1.2	Lange Wellen	281
21.1.3	Kurze Wellen	281
21.1.4	Oberflächenstrukturfehler.....	283
21.1.5	Entmischungen.....	284
21.1.6	Abdrücke	285
21.2	Verjähungsfristen.....	286
21.2.1	Ebenheit	286
21.2.2	Griffigkeit.....	287

22 Regelwerke und Normen	289
22.1 Allgemeine Technische Vertragsbedingungen	290
22.2 Arbeitsanleitungen	290
22.3 DIN, EN und ISO	290
22.4 Empfehlungen	292
22.5 Gesetze	292
22.6 Grundsätze	293
22.7 Handbücher	293
22.8 Hinweise	293
22.9 Leitfäden	294
22.10 Merkblätter	295
22.11 Richtlinien	296
22.12 Technische Lieferbedingungen	296
22.13 Technische Prüfvorschriften	296
22.14 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV)	297
Glossar	299
Anhang	315
Literatur	323
Stichwortverzeichnis	331