

Baumaschinen und Bauverfahren

Einsatzgebiete und Einsatzplanung

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Gerhard Drees

Dipl.-Ing. Siri Krauß

3., völlig neu bearbeitete Auflage

Mit 143 Bildern

expert  verlag®

Inhaltsverzeichnis

1	Beton - Herstellen, Transportieren, Verarbeiten	1
1.1	Betonmischanlagen	1
1.1.1	Allgemeines	1
1.1.2	Aufbau einer Mischanlage	1
1.1.2.1	Vertikalanlagen (Mischtürme)	2
1.1.2.2	Horizontalanlagen	3
1.1.3	Zementlagerung	7
1.1.4	Wiege- und Abmessvorrichtungen	8
1.1.5	Betonmischer	9
1.1.5.1	Freifallmischer	11
1.1.5.2	Zwangsmischer	12
1.1.6	Steuerung der Mischanlage	13
1.2	Betontransport	14
1.2.1	Allgemeines	14
1.2.2	Fahrmischer	14
1.2.3	Betonpumpen	17
1.2.4	Spritzbetongeräte	20
1.3	Betonverarbeitung	22
1.3.1	Allgemeines	22
1.3.2	Betonverdichtung	22
1.3.2.1	Innenrüttler	23
1.3.2.2	Außenrüttler	24
1.3.2.3	Oberflächenrüttler	25
1.3.2.4	Vakuumbeton	25
1.3.3	Ausschalfristen / Nachbehandlung	25
1.4	Betonstahlbearbeitung	27
1.4.1	Allgemeines	27
1.4.2	Betonstahlmattenbearbeitung	27
1.4.3	Stabstahlbearbeitung	28

2	Hebezeuge	30
2.1	Turmkrane	30
2.1.1	Allgemeines	30
2.1.2	Technische Kenngrößen	30
2.1.3	Auslegertypen	32
2.1.3.1	Nadelausleger	32
2.1.3.2	Laufkatzausleger	32
2.1.4	Untendrehende Turmkrane	34
2.1.5	Obendrehende Turmkrane	36
2.2	Portalkrane	41
2.3	Kabelkrane	42
2.4	Raupenkrane	43
2.5	Krane mit Radfahrwerk	43
2.6	Baufzüge	46
2.6.1	Einsatzgebiete	46
2.6.2	Schwenkarm-Elektrowinden	47
2.6.3	Schrägaufzüge	47
2.6.4	Anstellaufzüge	47
2.6.5	Personenaufzüge	48
2.6.6	Arbeitsbühnen	48
2.7	Stetigförderer	50
2.7.1	Förderbänder	50
2.7.2	Becherwerke	51
2.8	Auswahl geeigneter Hebezeuge	51
2.8.1	Allgemeines	51
2.8.2	Erforderliche Tragfähigkeit des Krans	52
2.8.3	Anzahl der Turmkrane	54
3	Schalung und Rüstung	55
3.1	Allgemeines	55
3.2	Wandschalungssysteme	55
3.2.1	Trägerschalungen	55
3.2.2	Rahmenschalungen	56
3.3	Stützenschalungssysteme	59
3.4	Deckenschalungssysteme	60
3.4.1	Flexible Deckenschalung	60
3.4.2	Deckentische	61
3.4.3	Moduldeckenschalungen	62
3.5	Spezialschalungen	64

3.5.1	Gleitschalungen	64
3.5.2	Kletterschalung	64
3.6	Planung und Berechnung von Schalungen	68
3.6.1	Entwurf und Berechnung von Schalungskonstruktionen	68
3.6.2	Belastung aus Frischbeton	69
3.7	Gerüste	75
3.7.1	Allgemeines	75
3.7.2	Traggerüste	75
3.7.3	Arbeits- und Schutzgerüste	77
4	Erdbau	80
4.1	Allgemeines	80
4.1.1	Aufgaben des Erdbaus	80
4.1.2	Bodenklassen	80
4.1.3	Arbeitsschritte im Erdbau	81
4.2	Bagger	81
4.2.1	Wirkungsweise der Bagger	81
4.2.2	Konstruktion des Baggers	82
4.2.2.1	Allgemeines, Aufbau des Grundgeräts	82
4.2.2.2	Arbeitsgeräte Hydraulikbagger	84
4.2.2.3	Arbeitsgeräte Seilbagger	86
4.2.2.4	Sonderkonstruktionen von Auslegern und Arbeitsgeräten	88
4.2.3	Aushubleistung des Baggers	89
4.2.3.1	Einsatzanalyse	89
4.2.3.2	Einflussfaktoren	90
4.2.3.3	Produktion (Ladeleistung)	95
4.2.4	Trockenbagger kontinuierlich arbeitend	98
4.2.5	Nassbagger	98
4.2.5.1	Aufgaben der Nassbaggerung	98
4.2.5.2	Eimerkettenbagger	99
4.2.5.3	Saugbagger	100
4.2.5.4	Hydraulikbagger auf Ponton	101
4.2.6	Schaufellader	101
4.2.6.1	Aufgaben der Schaufellader	101
4.2.6.2	Raupenlader (Kettenlader)	102
4.2.6.3	Radlader	103
4.3	Geräte für den Erdtransport	106
4.3.1	Einteilung der Transportgeräte	106
4.3.2	Lastkraftwagen (LKW)	106
4.3.3	Schwerlastkraftwagen (SKW)	107

4.3.4	Vorderkipper	108
4.3.5	Fahrdynamik	110
4.4	Flachbagger	117
4.4.1	Planierraupen	117
4.4.1.1	Konstruktion und Einsatz	117
4.4.1.2	Leistungsermittlung	118
4.4.2	Scraper	123
4.4.2.1	Konstruktion und Einsatz	123
4.4.3	Grader	125
4.5	Geräte für die Bodenverdichtung	126
4.5.1	Physikalische Grundlagen	126
4.5.2	Verdichtungskontrolle	127
4.5.3	Verdichtungsgeräte	129
4.5.3.1	Walzen	129
4.5.3.2	Plattenrüttler	132
4.5.3.3	Stamper	133
4.5.3.4	Tiefenrüttler	134
4.5.4	Leistungsermittlung von Walzen	135
4.6	Kompaktgeräte	136
4.6.1	Einsatzgebiete der Kompaktgeräte	136
4.6.2	Minibagger	137
4.6.3	Kompaktlader	137
4.6.4	Minitransporter	138
5	Tunnel- und Stollenbau, Verdichter, Rohrleitungsbau	139
5.1	Tunnel- und Stollenbau	139
5.1.1	Definitionen der Bauwerke	139
5.1.2	Tunnelvortriebsverfahren	141
5.1.3	Ausbruchsart	142
5.1.3.1	Vollausbruch	142
5.1.3.2	Teilausbruch	143
5.1.4	Sprengvortrieb	144
5.1.4.1	Sprengvorgang	144
5.1.4.2	Gesteinsbohrmaschinen	145
5.1.5	Schildvortrieb	148
5.1.5.1	Einsatzgebiet und Vortriebsprinzip	148
5.1.5.2	Luftdruckschilde	150
5.1.5.3	Flüssigkeitsschilde	150
5.1.5.4	Erddruckschilde	150
5.1.5.5	Spezialschilde	151

5.1.6	Maschineller Vortrieb (Tunnelvortriebsmaschinen)	152
5.1.6.1	Vortrieb mit Teilschnittmaschinen (TSM)	152
5.1.6.2	Vortrieb mit Tunnelbohrmaschinen (TBM)	154
5.1.6.3	Erweiterungsmaschinen	156
5.1.6.4	Schildmaschinen	156
5.1.7	Schüttern und Transport	157
5.1.8	Das Sichern des hergestellten Hohlraums	157
5.1.9	Belüftung während der Bauzeit	159
5.2	Verdichter (Kompressoren)	159
5.2.1	Kolbenverdichter	160
5.2.2	Schraubenverdichter	160
5.3	Rohrleitungsbau	161
5.3.1	Aufgaben des Rohrleitungsbaus	161
5.3.2	Geschlossene Bauweise	162
5.3.2.1	Bodenverdrängung	163
5.3.2.2	Bodenentnahme	164
5.3.3	Kanalgrabenbau	166
5.3.3.1	Aushub	166
5.3.3.2	Verbau	166
5.3.3.3	Verlegen der Leitungen	170
5.3.3.4	Verbau entfernen, Graben verfüllen und verdichten	171
5.3.4	Fernleitungsbau (Pipelinebau)	172
6	Straßenbau	174
6.1	Allgemeines	174
6.2	Asphaltmischanlagen	176
6.2.1	Dosieren	176
6.2.2	Trocknen und Erhitzen	176
6.2.3	Entstauben	177
6.2.4	Sortieren und Wiegen	178
6.2.5	Mischen	178
6.2.6	Verladen	180
6.3	Asphalteinbau	180
6.3.1	Straßenfertiger für Walzasphalt	180
6.3.2	Gussasphaltfertiger	184
6.4	Betoneinbau	184
6.4.1	Einleitung	184
6.4.2	Gleitschalungsfertiger	185
6.4.3	Fugenschneider	186
6.5	Einbau von Walzbeton (Roller Compacted Concrete)	188

6.6	Wiederverwendung von Straßenbaustoffen (Recycling)	188
6.6.1	Betonstraßen	188
6.6.2	Asphaltstraßen	189
6.6.2.1	Ausbauasphalt	189
6.6.2.2	Asphaltrecycling im Mischwerk	190
6.6.2.3	Asphaltrecycling auf der Baustelle	191
6.7	Bodenstabilisierung (Verfestigung und Verbesserung)	193
6.7.1	Allgemeines	193
6.7.2	Verfahren der Bodenverfestigung	194
6.7.2.1	Zentralmischverfahren	194
6.7.2.2	Baumischverfahren	195
6.7.3	Geeignete Bodenarten und Bindemittel	196

7 Grundbau 198

7.1	Wasserhaltung	198
7.1.1	Einleitung	198
7.1.2	Kreiselpumpen	199
7.1.2.1	Physikalische Grundlagen	199
7.1.2.2	Tauchkörperpumpe	200
7.1.3	Unterwasserpumpe (Tauchmotorpumpe)	201
7.1.4	Vakuumentwässerung	202
7.1.5	Pumpenleistung	204
7.2	Baugrubenumschließungen	208
7.2.1	Einleitung	208
7.2.2	Böschungen	209
7.2.3	Spundwand	210
7.2.3.1	Baukörper	210
7.2.3.2	Ramm- und Ziehgeräte	211
7.2.3.3	Spundwandpressen	214
7.2.4	Trägerbohlwand	215
7.2.4.1	Baukörper	215
7.2.5	Bohrpfahlwand	217
7.2.5.1	Baukörper	217
7.2.5.2	Erdbohrgeräte	219
7.2.6	Schlitzwände	222
7.2.6.1	Baukörper	222
7.2.6.2	Schlitzwandgreifer und Schlitzwandfräsen	224
7.2.7	Sicherung des Baugrubenverbaus	225
7.2.7.1	Aussteifungen	226
7.2.7.2	Rückverankerung	227

7.3	Sohlabdichtungen	228
7.3.1	Allgemeines	228
7.3.2	Injektionssohlen	228
7.3.2.1	Poreninjektion	229
7.3.2.2	Hochdruckinjektion (HDI)	229
7.3.3	Unterwasserbetonsohlen	230
8	Abbruch von Bauwerken und Recycling	232
8.1	Abbruch von Bauwerken	232
8.1.1	Abbruchverfahren	232
8.1.2	Maschinen und Geräte für den Abbruch	234
8.1.2.1	Abbruchhämmer	234
8.1.2.2	Hydraulik-Brechzange	234
8.1.2.3	Fall- oder Schlagkugel	235
8.1.2.4	Einreißen und Eindrücken des Gebäudes	236
8.1.2.5	Sprengen	236
8.1.2.6	Betonbohrmaschinen	236
8.1.2.7	Betonsägen	237
8.2	Recycling	237
8.2.1	Voraussetzungen für das Recycling	237
8.2.2	Aufbau einer Recyclinganlage	237
8.2.3	Brecher	239
8.2.4	Fahrbare Brechanlage	240
9	Baustellenausstattung	241
9.1	Einleitung	241
9.2	Gebäude	241
9.3	Anlagen zur Stromversorgung	242
	Literaturverzeichnis	244
	Sachregister	247
	Autorenverzeichnis	253