I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis I

1 Einleitung 1
1.1 Einführung 1
1.2 Ziel 4
1.3 Aufbau 7
1.4 Gliederung 10

2 Grundlagen für Bauablaufplanung und Logistik 13
2.1 Baubetriebliche Grundlagen 14
2.1.1 Produktionsfaktoren 14
2.1.2 Fertigungstechnische Merkmale beim Einsatz von Bauverfahren . . 15
2.2 Produktivität 16
2.2.1 Messgrößen für die Produktivität 17
2.2.1.1 Leistungswerte 18
2.2.1.2 Aufwandswerte 19
2.2.2 Zusammensetzung der Gesamtproduktivität 21
2.2.3 Arbeitsproduktivität 22
2.2.3.1 Arbeitsproduktivität bezogen auf die Arbeitskraft 24
2.2.3.2 Arbeitsproduktivität bezogen auf den Aufwandswert 29
2.2.3.3 Rationalisierungspotenzial der Produktivität 30
2.2.4 Zusammenfassung 32
2.3 Aufgaben der Arbeitsvorbereitung 32
2.3.1 Dilemma der Arbeitsvorbereitung 37
2.3.2 Lösungsansätze für dieses Dilemma 38
2.4 Grundlagen zur Bauablaufplanung und Logistik 39
2.4.1 Grundlagen zur Bauablaufplanung 39

2.4.2 Grundlagen zur Logistik 41
2.4.2.1 Beschaffungslogistik 42
2.4.2.2 Produktionslogistik 44
2.4.2.3 Entsorgungslogistik 46
2.4.3 Grob- und Feinplanung des Bauablaufs und der Logistik 47
2.5 Grobplanung 48
2.5.1 Projektunterlagen 51
2.5.2 Projektstrukturierung 52
2.5.2.1 Strukturierung für die Projektentwicklung und Projektplanung 52
2.5.2.2 Strukturierung für die Angebotsbearbeitung, Arbeitsvorbereitung und Bauausführung 53
2.5.3 Mengenermittlung 53
2.5.4 Grobe Verfahrenswahl 54
2.5.5 Kennzahlen 54
2.5.6 Gesamt-Aufwands- und Leistungswerte 55
2.5.7 Ressourceneinsatz 56
2.5.7.1 Anzahl an Arbeitskräften 56
2.5.7.2 Anzahl an Geräten 65
2.5.8 Arbeitszeit 66
2.5.9 Dauer 67
2.5.10 Logistik 67
2.6 Feinplanung 67
2.6.1 Projektunterlagen 69
2.6.1.1 Schalpläne 69
2.6.1.2 Bewehrungspläne 69
2.6.1.3 Planvorlauf 70
2.6.2 Projektstrukturierung 70
2.6.3 Einteilung in Ablaufabschnitte 71
2.6.4 Mengenermittlung 73
2.6.5 Verfahrenswahl 73
2.6.5.1 Kalkulatorischer Verfahrensvergleich 74
2.6.5.2 Differenzierter Verfahrensvergleich 74
2.6.6 Fertigungsabschnitte 75
2.6.6.1 Unterteilung der horizontalen Bauteile in Fertigungsabschnitte 76
2.6.6.2 Anordnung der Arbeitsfugen 77
2.6.6.3 Anordnungsdiagramme zu den Arbeitsfugen 80
2.6.6.4 Beispiel zur Anwendung der Diagramme für eine Fundamentplatte 83

2.6.6.5 Beispiel – Auswirkungen auf die Herstellkosten 86
2.6.6.6 Zusammenfassung 87
2.6.7 Fertigungsablauf 88
2.6.7.1 Fließfertigung 89
2.6.7.2 Taktfertigung 90
2.6.8 Aufwands- und Leistungswerte 91
2.6.9 Ressourceneinsatz 91
2.6.10 Arbeitszeit 93
2.6.11 Dauer eines Vorgangs 94
2.6.12 Anordnungsbeziehungen 94
2.6.12.1 Abhängigkeiten 94
2.6.12.2 Anordnungsbeziehungen zwischen Schalen und Bewehren 96
2.6.13 Gesamtdauer 100
2.6.14 Logistik 102
2.6.15 Baustelleneinrichtung 103
2.6.16 Soll/Ist-Vergleich 103

3 Kennzahlen für Baubetrieb und Logistik 105
3.1 Grundlagen zu Kennzahlen 106
3.2 Kennzahlen für die Leistung von Geräten 107
3.3 Kennzahlen für arbeitsintensive Tätigkeiten 108
3.3.1 Leistung bei Stahlbetonarbeiten 108
3.3.2 Gesamt-Aufwandswert für Stahlbetonarbeiten 109
3.3.3 Mittlere Aufwandswerte für die Stahlbetonarbeiten 110
3.3.3.1 Mittlerer Aufwandswert für die Schalarbeiten 110
3.3.3.2 Mittlerer Aufwandswert für die Bewehrungsarbeiten 111
3.3.3.3 Mittlerer Aufwandswert für die Betonarbeiten 111
3.3.4 Spezifische Aufwandswerte bezogen auf Bauteile 112
3.4 Interaktionsdiagramm für den Gesamt-Aufwandswert 112
3.4.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 114
3.4.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 117
3.4.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 119
3.4.4 Zusammenfassung 119
3.5 Kennzahlen für die Mengenermittlung 120
3.5.1 Baustoffgrad 121
3.5.2 Schalungsgrad 121
3.5.2.1 Grundlagen für den Schalungsgrad 122
3.5.2.2 Schalungsgrad für vertikale Bauteile 122
3.5.2.3 Schalungsgrad für horizontale Bauteile 131

3.5.2.4 Schalungsgrad: Vergleichende Darstellung 138
3.5.2.5 Berechnung des Schalungsgrades für zwei Bauwerke aus Stahlbeton 140
3.5.2.6 Zusammenfassung 142
3.5.3 Bewehrungsgrad 145
3.5.3.1 Grundlagen für den Bewehrungsgrad 145
3.5.3.2 Bestimmung der Bewehrungsmenge – Auswahldiagramm für Fundamente 147
3.5.3.3 Bestimmung der Bewehrungsmenge – Auswahldiagramm für Stützen 149
3.5.3.4 Bestimmung der Bewehrungsmenge – Auswahldiagramm für Wände 150
3.5.3.5 Bestimmung der Bewehrungsmenge – Auswahldiagramm für Decken 152
3.5.3.6 Zusammenfassung – Bewehrungsgrad 153
3.5.4 Schalungsverhältnisgrad, Bewehrungsverhältnisgrad und Betonverhältnisgrad 153
3.5.4.1 Schalungsverhältnisgrad 154
3.5.4.2 Bewehrungsverhältnisgrad 154
3.5.4.3 Betonverhältnisgrad 155
3.6 Kennzahlen zur Ermittlung der Anzahl der Krane 155
3.6.1 Grundlagen 156
3.6.1.1 Einflussfaktoren auf die Kranauswahl und die Anzahl der Krane 157
3.6.1.2 Einfluss der Krangröße auf die Stundenansätze 158
3.6.2 Bestimmung der Anzahl der Krane 158
3.6.3 Kennzahlenmethode 159
3.6.3.1 Bestimmung der Anzahl der Krane aus der Arbeitskräfteanzahl 159
3.6.3.2 Bestimmung der Anzahl der Krane aus dem Bruttorauminhalt 163
3.6.3.3 Bestimmung der Anzahl der Krane aus dem Baustoffgewicht 165
3.6.3.4 Bestimmung der Anzahl der Krane aus Kranbelegungswerten 165
3.6.4 Leistungsabschätzung über das Kranspiel 172
3.6.5 Kranbemessung über Warteschlangenmodelle 173
3.6.6 Ermittlung der Krananzahl über die Grundrissfläche des Bauwerks und den Kranradius 174
3.6.7 Zusammenfassung – Ermittlung der Anzahl der Krane 175
3.7 Lagerhaltung von Baustoffen 176
3.7.1 Grundlagen zur Vorratsberechnung 176

3.7.1.1 Durchsatz (Produktionsmenge) 176
3.7.1.2 Minimaler Vorrat (Sicherheitsbestand) 177
3.7.1.3 Beschaffungsvorrat 177
3.7.1.4 Erforderlicher Vorrat 178
3.7.1.5 Effektiver Vorrat 178
3.7.1.6 Maximaler Vorrat 178
3.7.1.7 Bestellintervall 179
3.7.2 Interaktionsdiagramm für Lagerhaltung der Bewehrung 179
3.7.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 180
3.7.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 181
3.7.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 183
3.7.3 Interaktionsdiagramm für die Lagerhaltung von Zement 184
3.7.3.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 184
3.7.3.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 186
3.7.3.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 188
3.7.4 Interaktionsdiagramm für die Lagerhaltung von Ziegeln 188
3.7.4.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 189
3.7.4.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 190
3.7.4.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 192
3.8 Vorhaltemenge für die Schalung 193
3.8.1 Berechnung der Vorhaltemenge bei Fließfertigung – Decken 193
3.8.2 Interaktionsdiagramm für die Vorhaltemenge an Schalung Fließfertigung 197
3.8.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 198
3.8.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 199
3.8.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 201
3.8.3 Berechnung der Vorhaltemenge bei Taktfertigung – Decken 202
3.8.4 Berechnung der Vorhaltemenge bei Fließfertigung für Decken – Frühausschalen 203
3.8.4.1 Frühausschalen – Schalung 203
3.8.4.2 Frühausschalen – Rüstung 203
3.8.5 Zusammenfassung – Vorhaltemenge 207

4 Richtwerte für Bauablaufplanung und Logistik 209
4.1 Richtwerte zur Ermittlung des Arbeitsaufwandes 209
4.1.1 Nomogramm für die Ermittlung der Grobzeitwerte für den Rohbau nach Sommer 210
4.1.2 Beispiel zur Anwendung des Diagramms nach Sommer 212
4.1.2.1 Anwendung des Interaktionsdiagramms für die Bauablaufplanung der Rohbauarbeiten 212
4.1.2.2 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 214

4.1.3 Zeitansätze für Rohbauarbeiten 214
4.2 Richtwerte für die Mengenermittlung 216
4.2.1 Baustoffverhältnisgrad 216
4.2.2 Schalungsgrad 216
4.2.3 Bewehrungsgrad 216

5 Bauablaufplanung im Baubetrieb – Grobplanung für „Bauwerk-Rohbau“ 217
5.1 Grobplanung für Rohbauarbeiten in Ebene 1 217
5.1.1 Interaktionsdiagramm für Rohbauarbeiten 218
5.1.2 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 219
5.1.3 Anwendung des Interaktionsdiagramms 222
5.2 Grobplanung für Erdarbeiten in Ebene 2 224
5.3 Grobplanung für Stahlbetonarbeiten in Ebene 2 225
5.3.1 Interaktionsdiagramm für Stahlbetonarbeiten 226
5.3.2 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 227
5.3.3 Anwendung des Interaktionsdiagramms 229
5.4 Grobplanung für Stahlbetonarbeiten – Leistungsabstimmung in Ebene 2 . 231
5.4.1 Interaktionsdiagramm für die Leistungsabstimmung bei Stahlbetonarbeiten 232
5.4.2 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 232
5.4.3 Anwendung des Interaktionsdiagramms 234
5.4.4 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 236
5.5 Grobplanung für Mauerwerksarbeiten in Ebene 2 237
5.5.1 Interaktionsdiagramm für Mauerwerksarbeiten – Mauerwerksfläche 237
5.5.1.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 238
5.5.1.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 240
5.5.2 Interaktionsdiagramm für Mauerwerksarbeiten – Mauerwerksmenge 243

6 Bauablaufplanung im Baubetrieb – Feinplanung für Stahlbetonarbeiten 247
6.1 Feinplanung des Fertigungsablaufs für Stahlbetonarbeiten in Ebene 3 . . 248
6.1.1 Grundlagen zur Fertigungsablaufplanung 248
6.1.2 Interaktionsdiagramm für die Bauablaufplanung der Stahlbetonarbeiten 249
6.1.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 250
6.1.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 251
6.1.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 254
6.2 Feinplanung der Schalarbeiten in Ebene 3 254
6.2.1 Interaktionsdiagramm für Schalarbeiten 255
6.2.1.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 257

6.2.1.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 259
6.2.1.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 261
6.2.2 Kategorien für den Arbeitsaufwand der Schalarbeiten für verschiedene Bauwerkstypen 261
6.2.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 263
6.2.2.2 Baubetrieblicher Vergleich anhand der vier Bauwerkskategorien 264
6.3 Feinplanung der Schalarbeiten in Ebene 4 267
6.3.1 Interaktionsdiagramm für Schalarbeiten – Ebene 4: Fundamentplatten 267
6.3.1.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 268
6.3.1.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 269
6.3.1.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 271
6.3.2 Interaktionsdiagramm für Schalarbeiten – Ebene 4: Stützen 272
6.3.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 272
6.3.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 273
6.3.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 275
6.3.3 Interaktionsdiagramm für Schalarbeiten – Ebene 4: Wände 276
6.3.3.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 276
6.3.3.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 278
6.3.3.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 279
6.3.4 Interaktionsdiagramm für Schalarbeiten – Ebene 4: Decken 280
6.3.4.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 281
6.3.4.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 283
6.4 Feinplanung der Bewehrungsarbeiten in Ebene 3 287
6.4.1 Interaktionsdiagramm für die Bewehrungsarbeiten 289
6.4.1.1 Formel zur Berechnung des Aufwandswertes für die Bewehrungsarbeiten 289
6.4.1.2 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 290
6.4.1.3 Anwendung des Interaktionsdiagramms 293
6.4.1.4 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 294
6.5 Feinplanung der Bewehrungsarbeiten in Ebene 4 296
6.5.1 Interaktionsdiagramm für Bewehrungsarbeiten – Ebene 4: Fundamentplatten 296
6.5.1.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 296
6.5.1.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 299
6.5.1.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 301
6.5.2 Interaktionsdiagramm für Bewehrungsarbeiten – Ebene 4: Stützen 301
6.5.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 302
6.5.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 304

6.5.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 306
6.5.3 Interaktionsdiagramm für Bewehrungsarbeiten – Ebene 4: Wände 307
6.5.3.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 307
6.5.3.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 310
6.5.3.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 311
6.5.4 Interaktionsdiagramm für Bewehrungsarbeiten – Ebene 4: Decken 312
6.5.4.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 313
6.5.4.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 315
6.5.4.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 317
6.6 Feinplanung der Betonierarbeiten in Ebene 4 318
6.6.1 Einfluss der Steiggeschwindigkeit auf den Betoneinbau – Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen 319
6.6.2 Interaktionsdiagramm für Betonarbeiten – Ebene 4: Wände 320
6.6.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 320
6.6.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 321
6.6.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 323
6.6.3 Interaktionsdiagramm für Betonarbeiten – Ebene 4: Stützen 324
6.6.3.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 325
6.6.3.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 326
6.6.3.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 328
6.7 Feinplanung für Stahlbetonarbeiten – Einarbeitung bei Schalarbeiten . . . 328
6.7.1 Grundlagen 330
6.7.2 Berechnung der Schalungsleistung 331
6.7.3 Berechnung der Vorgangsdauer 333
6.7.4 Berücksichtigung der Einarbeitung bei Schalarbeiten 333
6.7.5 Berücksichtigung der Einarbeitung in den Aufwandswerten 336
6.7.5.1 Berücksichtigung der Einarbeitung in den Aufwandswerten für die Arbeitsvorbereitung und die Bauausführung 336
6.7.5.2 Berücksichtigung der Einarbeitung in den Aufwandswerten zur Angebotserstellung 337
6.7.6 Berücksichtigung der Einarbeitung in der Leistungsberechnung für die Schalarbeiten 339
6.7.7 Konsequenzen aus der Nichtberücksichtigung der Einarbeitung . 341
6.7.7.1 Folgen für die Angebotskalkulation 341
6.7.7.2 Folgen für die Arbeitsvorbereitung bzw. Bauausführung (Vorgangsdauer) 341
6.7.8 Anpassungsmöglichkeiten zur Erzielung und Aufrechterhaltung einer konstanten Schalungsleistung 343
6.7.8.1 Konstante Schalungsleistung – Kapazitive Anpassung . . 343

6.7.8.2 Beispiel für eine kapazitive Anpassung 344
6.7.8.3 Konstante Schalungsleistung – Arbeitszeitliche Anpassung 345
6.7.8.4 Berechnung der Leistungsverluste 346
6.7.8.5 Beispiel für eine arbeitszeitliche Anpassung 348
6.7.9 Zusammenfassung 349

7 Logistik im Baubetrieb – Grobplanung für Bauwerk-Rohbau 353
7.1 Grobplanung für die Rohbauarbeiten in Ebene 1 353
7.1.1 Grundlagen zur Transportlogistik für die Rohbauarbeiten 354
7.1.2 Interaktionsdiagramm für die Rohbauarbeiten 355
7.1.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 356
7.1.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 358
7.1.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 360
7.2 Grobplanung für Erdarbeiten in Ebene 2 361
7.2.1 Grundlagen zur Transportlogistik für die Erdarbeiten 362
7.2.2 Interaktionsdiagramm für Erdarbeiten 365
7.2.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 366
7.2.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 368
7.2.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 370
7.3 Grobplanung für Stahlbetonarbeiten in Ebene 2 370
7.3.1 Grundlagen zur Transportlogistik für die Stahlbetonarbeiten 371
7.3.2 Interaktionsdiagramm für Stahlbetonarbeiten 372
7.3.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 373
7.3.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 374
7.3.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 376
7.4 Grobplanung der Mauerwerksarbeiten in Ebene 2 377
7.4.1 Grundlagen zur Transportlogistik für die Mauerwerksarbeiten . . . 377
7.4.2 Interaktionsdiagramm für Mauerwerksarbeiten 378
7.4.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 378
7.4.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 380
7.4.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 382

8 Logistik im Baubetrieb – Feinplanung für die Stahlbetonarbeiten 383
8.1 Feinplanung für die Schalung in Ebene 3 383
8.1.1 Grundlagen zur Transportlogistik der Schalarbeiten 384
8.1.2 Interaktionsdiagramm für die Schalung 385
8.1.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 386
8.1.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 388
8.1.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 390

8.2 Feinplanung für die Bewehrung in Ebene 3 391
8.2.1 Grundlagen zur Transportlogistik der Bewehrungsarbeiten. 391
8.2.2 Interaktionsdiagramm für die Bewehrung 392
8.2.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 393
8.2.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 395
8.2.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 397
8.3 Feinplanung für den Beton in Ebene 3 398
8.3.1 Grundlagen zur Transportlogistik der Betonarbeiten 399
8.3.2 Interaktionsdiagramm für den Beton 400
8.3.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 401
8.3.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 403
8.3.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 405
8.4 Feinplanung für den Betoneinbau mittels Krankübel in Ebene 4 405
8.4.1 Grundlagen zum Betoneinbau mittels Krankübel. 406
8.4.2 Interaktionsdiagramm für den Betoneinbau mittels Krankübel . . . 407
8.4.2.1 Beschreibung des Interaktionsdiagramms 408
8.4.2.2 Anwendung des Interaktionsdiagramms 409
8.4.2.3 Beispiel zur Sensitivitätsanalyse 411

9 Wahrscheinlichkeitsüberlegungen – Berechnung der Dauer 413
9.1 Anwendung in der Grobplanung der Stahlbetonarbeiten 413
9.1.1 Konventionelle Berechnung der Dauer für die Stahlbetonarbeiten 414
9.1.1.1 Berechnung der Dauer 415
9.1.1.2 Beispiel zur konventionellen Berechnung der Dauer 416
9.1.2 Vorgangsweise bei Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeitsrechnung 418
9.1.2.1 Grundlagen 419
9.1.2.2 Monte-Carlo-Simulation 420
9.1.3 Berechnung der Dauer unter Berücksichtigung von Wahrscheinlichkeitsüberlegungen 421
9.1.3.1 Wahrscheinlichkeitsverteilung für den Gesamt-Aufwandswert 421
9.1.3.2 Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Leistung 423
9.1.3.3 Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Dauer 425
9.2 Zusammenfassung 428

10 Regelkreis für die Planung und Steuerung des Bauablaufs 431
10.1 Anwendung bei den Stahlbetonarbeiten 431
10.1.1 Regelkreis – Allgemein 432
10.1.2 Regelkreis – Anwendung bei Stahlbetonarbeiten 434
10.2 Zusammenfassung 439

II Literaturverzeichnis 441
II.1 Bücher 441
II.2 Fachbeiträge 445
II.3 Diplomarbeiten 448
II.4 Dissertationen 448
II.5 Normen 449
II.6 Internet 450
II.7 Skripten und Studienunterlagen 450
II.8 Vorträge 450
II.9 Sonstige 451

III Begriffe 453
III.1 Bauablauf 453
III.2 Bauablaufplanung 453
III.3 Bauzeitplanung 453
III.4 Baubetrieb 454
III.5 Erstarrungszeit 454
III.6 Frischbetondruck 455
III.7 Kennzahl 455
III.8 Logistik 455
III.8.1 Militärisch 455
III.8.2 Wirtschaftlich 456
III.9 Produktivität 457
III.10 Sensitivitätsanalyse 457
III.11 Schalung 458
III.12 Steiggeschwindigkeit 458
III.13 Terminplan 459

IV Abkürzungsverzeichnis 461

V Abbildungsverzeichnis 473

VI Sachverzeichnis 487

http://www.springer.com/978-3-540-34320-2

Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb
Hofstadler, C.
2007, XVII, 490 S., Hardcover
ISBN: 978-3-540-34320-2