

Fritz Berner • Bernd Kochendörfer
Rainer Schach

Grundlagen der Baubetriebslehre 2

Baubetriebsplanung

2. Auflage

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
VERZEICHNIS ABBILDUNGEN	XIII
VERZEICHNIS ABKÜRZUNGEN	XIX
VERZEICHNIS FORMELZEICHEN	XXVII
1 BAUBETRIEBSPLANUNG	1
1.1 Thematische Einordnung	1
1.2 Definitionen und Abgrenzungen	1
1.3 Aufgaben der Baubetriebsplanung	3
1.4 Instrumente der Baubetriebsplanung	3
1.5 Lean Construction	6
1.6 Building Information Modeling	11
1.7 Simulation	14
2 AUFTRAGSERTEILUNG ALS PROJEKTSTART	19
2.1 Eigenschaften eines Projekts	19
2.2 Auftragserteilung	20
2.3 Projektübergabe an den Auftragnehmer	21
2.4 Interne Projektübergabe beim Auftragnehmer	21
3 DETAILLIERUNG DES VERTRAGSSOLLS	23
3.1 Vorbemerkungen	23
3.2 Primäres Vertragssoll	25
3.3 Sekundäres Vertragssoll	26
3.4 Aufbereitung der Vertragsinhalte	26
4 AUSGANGSGRÖßEN DER BAUBETRIEBSPLANUNG	29
4.1 Begriffsdefinitionen	29
4.2 Fertigungszeit	29
4.3 Fertigungsmengen und Fertigungsabschnitte	31
4.4 Fertigungsgruppe	33
4.5 Aufwands- und Leistungswerte	34
5 ABLAUF- UND TERMINPLANUNG	37
5.1 Grundlagen der Ablaufplanung	37
5.1.1 Begriffsbestimmungen	37
5.1.2 Planungsebenen	38
5.1.3 Planungsmethoden	40
5.1.4 Darstellungsformen	41

5.1.5	Ersteller- und Nutzersicht	42
5.2	Darstellungsformen	43
5.2.1	Grundsätzliche Ausführungen	43
5.2.2	Terminliste	43
5.2.3	Balkenplan	44
5.2.4	Liniendiagramm	47
5.2.4.1	Allgemeine Angaben	47
5.2.4.2	Fließfertigung, Synchronfertigung	49
5.2.4.3	Vortriebsgeschwindigkeit und Abstimmung von Fertigungsgruppen	51
5.2.5	Netzplan	54
5.3	Ebenen der Bauablaufplanung	54
5.3.1	Grundlagen	54
5.3.1.1	Allgemeine Vorgehensweise	56
5.3.1.2	Verfahrensplanung	58
5.3.1.3	Rahmenbedingungen	59
5.3.1.4	Projektstrukturierung	59
5.3.1.5	Festlegen der Ablaufstruktur	61
5.3.2	Grobterminplan	65
5.3.2.1	Bestimmung der Bauzeit bei der Grobterminplanung	68
5.3.2.2	Auswahl von Bauverfahren bei der Grobterminplanung	68
5.3.2.3	Mengenermittlung für die Grobterminplanung	69
5.3.3	Koordinationsterminplan	72
5.3.3.1	Projektstrukturierung beim Koordinationsterminplan	73
5.3.3.2	Planung der Bauverfahren	75
5.3.3.3	Festlegung der Vorgänge und der Anordnungsbeziehungen	76
5.3.3.4	Ermittlung der Vorgangsdauern	77
5.3.3.5	Aufstellen des Koordinationsterminplanes	81
5.3.3.6	Einhaltung der Randbedingungen	83
5.3.4	Feinterminplan	83
5.3.4.1	Taktfertigung	87
5.3.4.2	Taktfertigung – Beispiel	92
5.4	EDV-Unterstützung bei der Ablaufplanung	96
5.4.1	Allgemeines zu Projektmanagement-Systemen	97
5.4.2	Projektmanagement-Software für den Personal Computer	98
5.4.3	Beispiele für Darstellungen	101

5.5 Andere Ablaufplanungen	104
5.5.1 Simulation einer Geräteketten	105
5.5.2 Planung und Steuerung von Planungsprozessen	105
5.5.3 Stochastische Ansätze bei der Netzplantechnik	107
5.5.4 Petri-Netze	107
6 NETZPLANTECHNIK	111
6.1 Allgemeines	111
6.1.1 Einleitung und Geschichte	111
6.1.2 Entwicklung der Netzplantechnik	111
6.1.3 Hauptanwendungsgebiete der Netzplantechnik	112
6.2 Methoden der Netzplantechnik	114
6.2.1 Theoretische Grundlagen der Netzplantechnik	114
6.2.2 Angewandte Netzplanverfahren	115
6.2.3 Darstellung von Knoten und Kanten	116
6.2.4 Anordnungsbeziehungen bei Vorgangsknoten-Netzplänen	117
6.2.4.1 Ende-Anfang-Beziehung	118
6.2.4.2 Anfang-Anfang-Beziehung	119
6.2.4.3 Ende-Ende-Beziehung	120
6.2.4.4 Anfang-Ende-Beziehung	120
6.3 Aufbau und Berechnung eines Vorgangsknoten-Netzplanes	124
6.3.1 Grundregeln der zeichnerischen Darstellung des Netzes	124
6.3.2 Eingangsdaten für eine Netzplanberechnung	125
6.3.3 Zeichnerische Darstellung eines Netzplanes	126
6.3.4 Berechnung des Netzplanes	127
6.3.4.1 Vorwärtsrechnung	128
6.3.4.2 Rückwärtsrechnung	129
6.3.5 Ermittlung von kritischen Vorgängen und des kritischen Weges	131
6.3.6 Projektkalender	131
6.3.7 Pufferzeiten	132
6.3.7.1 Gesamtpuffer	134
6.3.7.2 Freier Puffer	134
6.3.7.3 Freier Rückwärtspuffer	135
6.3.7.4 Unabhängiger Puffer	135
6.3.8 Analyse des Berechnungsergebnisses	136
6.4 Zeitplanung mit dem Vorgangspfeil-Netzplan	137
6.4.1 Darstellungsweise	137

6.4.2	Berechnung der Vorgangspfeil-Netzpläne	138
6.5	Bewertung der Verfahren	140
7	KALKULATORISCHER VERFAHRENSVERGLEICH	141
7.1	Aufgaben	141
7.2	Methodik	142
7.3	Kalkulatorischer Verfahrenvergleich – Beispiel	144
7.3.1	Beschreibung	144
7.3.2	Aufgabenstellung	145
7.3.3	Lösung	146
8	SCHALUNGSPLANUNG	151
8.1	Aufgaben und Ablauf	151
8.2	Systematik der Schalungen	152
8.3	Systemschalungen	154
8.3.1	System-Deckenschalungen	155
8.3.1.1	Flexible Deckenschalungen (Trägerschalung)	155
8.3.1.2	Schaltische	156
8.3.1.3	Moduldeckenschalungen	157
8.3.2	System-Wandschalungen	158
8.3.2.1	Rahmenschalungen	158
8.3.2.2	Trägerschalungen	159
8.3.3	System-Stützenschalungen	160
8.4	Sonderschalungen	162
8.4.1	Schalungen für turmartige Bauteile	162
8.4.1.1	Kletterschalungen	162
8.4.1.2	Gleitschalungen	163
8.4.2	Schalungen im Ingenieur- und Anlagenbau	164
8.4.2.1	Schalungen im Tunnelbau	165
8.4.2.2	Schalungen im Brückenbau	167
8.4.2.3	Schalungen im Wasserbau	171
8.5	Bemessung von Schalungen	173
8.5.1	Grundlagen des Tragfähigkeitsnachweises konventioneller Schalungen	175
8.5.2	Berechnung des Frischbetondrucks auf vertikale Schalungen (DIN 18 218)	176
8.5.2.1	Bemessungsgrundlagen	176
8.5.2.2	Bestimmung des charakteristischen Wertes des Frischbetondruckes	177
8.5.2.3	Beispiel zur Bemessung der Wandschalung (DIN 18 218)	180
8.5.3	Tragfähigkeitsnachweise von Systemschalungen	185

8.5.4 Bemessung einer Deckenschalung als flexible Deckenschalung – Beispiel	186
8.6 EDV-gestützte Schalungsplanung	191
8.7 Reinigung und Pflege der Schalungen	193
8.8 Qualitätssicherung bei Schalungen	194
9 SICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ, UMWELTSCHUTZ	195
9.1 Vorbemerkungen	195
9.2 Rechtliche Grundlagen von Sicherheit und Gesundheitsschutz	197
9.3 Arbeitsschutzgesetz	199
9.3.1 Grundpflichten des Arbeitgebers	199
9.3.1.1 Allgemeine Grundsätze (§ 4 ArbSchG)	199
9.3.1.2 Gefährdungsbeurteilung (§ 5 und § 6 ArbSchG)	200
9.3.1.3 Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber (§ 8 ArbSchG)	203
9.3.1.4 Unterweisung (§ 12 ArbSchG)	203
9.3.2 Grundpflichten des Beschäftigten	203
9.4 Pflichten des Bauherrn	204
9.4.1 Vorankündigung	206
9.4.2 Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan	206
9.4.3 Unterlage für spätere Arbeiten an der baulichen Anlage	208
9.4.4 Koordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz nach BaustellV	209
9.4.5 Koordination während der Ausführung	210
9.5 Umweltschutz auf Baustellen	210
9.5.1 Vorschriften des Umweltrechts	211
9.5.2 Immissionsschutz	212
9.6 Entsorgung	213
9.6.1 Entsorgung von kontaminierten Böden (Altlasten)	213
9.6.2 Behandlung und Entsorgung von Abfällen auf Baustellen	215
10 RESSOURCENPLANUNG	219
10.1 Aufgaben und Ziele	219
10.2 Personalplanung	220
10.3 Geräteinsatzplanung	223
10.4 Planung der Baustoffe	224
10.5 Planung der Nachunternehmerleistungen	224
11 BAUSTELLENEINRICHTUNGSPLANUNG	227
11.1 Vorbemerkungen	227
11.2 Allgemeines zur Baustelleneinrichtungsplanung	227
11.3 Ablauf der Baustelleneinrichtungsplanung	229

11.4 Elemente der Baustelleneinrichtung	233
11.4.1 Hebezeuge und Fördergeräte	233
11.4.1.1 Turmdrehkrane	234
11.4.1.2 Fahrbare Hebezeuge	239
11.4.1.3 Autobetonpumpen	240
11.4.2 Container, Bauwagen und Gebäude	243
11.4.2.1 Pausenräume, Umkleieräume (Tagesunterkünfte)	244
11.4.2.2 Unterkünfte (Wohnunterkünfte)	247
11.4.2.3 Bürocontainer	248
11.4.2.4 Sanitäranlagen (Toiletten und Waschräume)	249
11.4.2.5 Erste-Hilfe-Räume	250
11.4.2.6 Magazine für Kleingeräte, Werkzeuge, Betriebsstoffe	251
11.4.2.7 Mobile Tankanlagen	253
11.4.2.8 Silos	254
11.4.3 Verkehrsflächen und Transportwege	254
11.4.3.1 Baustellenzufahrt	255
11.4.3.2 Baustraßen, Bauwege, Fluchtwege und Stellflächen	256
11.4.4 Lagerflächen	259
11.4.5 Medienversorgung	260
11.4.5.1 Kommunikationsanschlüsse	261
11.4.5.2 Wasserversorgung	261
11.4.5.3 Stromversorgung	262
11.4.6 Baustellensicherung	264
11.4.6.1 Bauzaun und Diebstahlschutz	265
11.4.6.2 Sicherung an Verkehrswegen	267
11.4.6.3 Gewässerschutz, Baumschutz	268
11.4.6.4 Sonstige Schutzeinrichtungen	269
11.4.7 Arbeits- und Schutzgerüste	273
11.4.8 Abfallentsorgung	279
11.5 Phasenorientierte Baustelleneinrichtungsplanung	281
11.6 Zeichnerische Darstellung des Baustelleneinrichtungsplanes	283
12 ARBEITSKALKULATION	289
12.1 Einordnung und Ziele	289
12.2 AUFGABEN	290
12.3 Methodisches Vorgehen	292
12.3.1 Leistungspositionen	292

12.3.1.1 Geänderte Einzelkosten der Teilleistungen	297
12.3.1.2 Änderungen beim Baustoff.	298
12.3.1.3 Änderungen durch zusätzliche Leistungen	299
12.3.1.4 Änderungen der Leistung	300
12.3.2 Sonstige Aufgaben der Arbeitskalkulation und Auswertungen	301
12.3.3 Gemeinkosten der Baustelle	301
12.3.4 Allgemeine Geschäftskosten	302
12.3.5 Wagnis	302
12.3.6 Gewinn	302
12.4 Auswertung einer Arbeitskalkulation – Beispiel	302
13 LITERATURVERZEICHNIS	311
14 SCHLAGWORTVERZEICHNIS	319