

**Fritz Berner, Bernd Kochendörfer,
Rainer Schach**

Grundlagen der Baubetriebslehre 2

Baubetriebsplanung



Teubner

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XII
1 Baubetriebsplanung	1
2 Auftragserteilung und Projektstart	7
2.1 Auftragserteilung	8
2.2 Projektübergabe	9
2.2.1 Projektübergabe an den Auftragnehmer	9
2.2.2 Interne Projektübergabe beim Auftragnehmer	9
3 Vertragssoll	11
3.1 Primäres Vertragssoll	13
3.2 Sekundäres Vertragssoll	14
3.3 Analyse der Vertragsinhalte	14
4 Ausgangsgrößen der Baubetriebsplanung	17
4.1 Fertigungszeit	17
4.2 Fertigungsmenge und Fertigungsabschnitte	19
4.3 Fertigungsgruppe	21
4.4 Aufwands- und Leistungswerte	22
5 Ablauf- und Terminplanung	24
5.1 Grundlagen der Ablaufplanung	24
5.1.1 Begriffsbestimmungen	24
5.1.1.1 Planungsebene	25
5.1.1.2 Planungsmethode	27
5.1.1.3 Darstellungsform	28
5.1.1.4 Ersteller- und Nutzersicht	29
5.2 Darstellungsformen	29
5.2.1 Grundsätzliche Ausführungen	29
5.2.2 Terminliste	29
5.2.3 Balkenplan	31
5.2.4 Liniendiagramm	34
5.2.4.1 Allgemeine Angaben	34
5.2.4.2 Fließfertigung, Synchronfertigung	35
5.2.4.3 Vortriebsgeschwindigkeit und Abstimmung von Fertigungsgruppen	37
5.2.5 Netzplan	40
5.3 Ebenen der Bauablaufplanung	40
5.3.1 Grundlagen	40
5.3.1.1 Allgemeine Vorgehensweise	42

5.3.1.2	Verfahrensplanung	44
5.3.1.3	Rahmenbedingungen	45
5.3.1.4	Projektstrukturierung	45
5.3.1.5	Festlegen der Ablaufstruktur	47
5.3.2	Grobterminplan	51
5.3.2.1	Bestimmung der Bauzeit bei der Grobterminplanung	54
5.3.2.2	Auswahl von Bauverfahren bei der Grobterminplanung	54
5.3.2.3	Mengenermittlung für die Grobterminplanung	55
5.3.3	Koordinationsterminplan	58
5.3.3.1	Projektstrukturierung beim Koordinationsterminplan	60
5.3.3.2	Planung der Bauverfahren	62
5.3.3.3	Festlegung der Vorgänge und der Anordnungsbeziehungen	63
5.3.3.4	Ermittlung der Vorgangsdauern	63
5.3.3.5	Aufstellen des Koordinationsterminplanes	68
5.3.3.6	Einhaltung der Randbedingungen	69
5.3.4	Feinterminplan	70
5.3.4.1	Taktfertigung	74
5.3.4.2	Taktfertigung – Beispiel	80
5.4	EDV-Unterstützung bei der Ablaufplanung	84
5.4.1	Allgemeines zu Projektmanagement-Systemen	85
5.4.2	Projektmanagement-Software für den Personal Computer	86
5.4.3	Beispiele für Darstellungen	89
5.5	Andere Ablaufplanungen	92
5.5.1	Simulation einer Gerätekette	93
5.5.2	Planung und Steuerung von Planungsprozessen	93
5.5.3	Stochastische Ansätze bei der Netzplantechnik	95
5.5.4	Petri Netze	96
6	Netzplantechnik	99
6.1	Allgemeines	99
6.1.1	Einleitung und Geschichte	99
6.1.2	Entwicklung der Netzplantechnik	99
6.1.3	Hauptanwendungsgebiete der Netzplantechnik	100
6.2	Methoden der Netzplantechnik	101
6.2.1	Theoretische Grundlagen der Netzplantechnik	101
6.2.2	Angewandte Netzplanverfahren	102
6.2.3	Darstellung von Knoten und Kanten	104
6.2.4	Anordnungsbeziehungen bei Vorgangsknoten-Netzplänen	105
6.2.4.1	Ende-Anfang-Beziehung	105
6.2.4.2	Anfang-Anfang-Beziehung	106
6.2.4.3	Ende-Ende-Beziehung	107
6.2.4.4	Anfang-Ende-Beziehung	108
6.3	Aufbau und Berechnung eines Vorgangsknoten-Netzplanes	112
6.3.1	Grundregeln der zeichnerischen Darstellung des Netzes	112
6.3.2	Eingangsdaten für eine Netzplanberechnung	113
6.3.3	Zeichnerische Darstellung eines Netzplanes	115
6.3.4	Berechnung des Netzplanes	115
6.3.4.1	Vorwärtsrechnung	116
6.3.4.2	Rückwärtsrechnung	117

6.3.5	Ermittlung von kritischen Vorgängen und des kritischen Weges	118
6.3.6	Projektkalender	119
6.3.7	Pufferzeiten	119
6.3.7.1	Gesamtpuffer	121
6.3.7.2	Freier Puffer	121
6.3.7.3	Freier Rückwärtspuffer	121
6.3.7.4	Unabhängiger Puffer	122
6.3.8	Analyse des Berechnungsergebnisses	122
6.4	Zeitplanung mit dem Vorgangspfeil-Netzplan	123
6.4.1	Darstellungsweise	123
6.4.2	Berechnung der Vorgangspfeil-Netzpläne	124
6.5	Bewertung der Verfahren	126
7	Kalkulatorischer Verfahrensvergleich	127
7.1	Aufgaben	127
7.2	Methodik	128
7.3	Kalkulatorischer Verfahrensvergleich – Beispiel	130
7.3.1	Beschreibung	130
7.3.2	Aufgabenstellung	131
7.3.3	Lösung	132
8	Schalungsplanung	137
8.1	Aufgaben und Ablauf	137
8.2	Systematik der Schalungen	138
8.3	Systemschalungen	140
8.3.1	Deckenschalungen	140
8.3.1.1	Flexible Deckenschalungen (Trägerschalung)	141
8.3.1.2	Schaltische	141
8.3.1.3	Moduldeckenschalungen	143
8.3.2	Wände	144
8.3.2.1	Rahmenschalungen	144
8.3.2.2	Trägerschalung	145
8.3.3	Stützen	146
8.4	Sonderschalungen	148
8.4.1	Schalungen für turmartige Bauteile	148
8.4.1.1	Kletterschalungen	148
8.4.1.2	Gleitschalungen	149
8.4.2	Schalungen im Ingenieur- und Industriebau	150
8.4.2.1	Schalungen im Tunnelbau	151
8.4.2.2	Schalungen im Brückenbau	152
8.4.2.3	Schalungen im Wasserbau	157
8.5	Bemessung von Schalungen	159
8.5.1	Grundlagen des Tragfähigkeitsnachweises konventioneller Schalungen	161
8.5.2	Berechnung des Frischbetondrucks auf vertikale konventionelle Schalungen nach DIN 18 218	162
8.5.2.1	Bemessungsgrundlagen	162

8.5.2.2	Beispiel zur Bemessung nach DIN 18 218	165
8.5.3	Tragfähigkeitsnachweise von Systemschalungen	169
8.5.4	Bemessung einer Deckenschalung als flexible Deckenschalung – Beispiel	170
8.6	EDV-gestützte Schalungsplanung	175
9	Sicherheit und Gesundheitsschutz, Umweltschutz	179
9.1	Vorbemerkungen	179
9.2	Rechtliche Grundlagen von Sicherheit und Gesundheitsschutz	181
9.3	Arbeitsschutzgesetz	183
9.3.1	Grundpflichten des Arbeitgebers	183
9.3.1.1	Allgemeine Grundsätze (§ 4 ArbSchG)	184
9.3.1.2	Gefährdungsbeurteilung (§ 5 und § 6 ArbSchG)	184
9.3.1.3	Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber (§ 8 ArbSchG)	187
9.3.1.4	Unterweisung (§ 12 ArbSchG)	188
9.3.2	Grundpflichten des Beschäftigten	188
9.4	Pflichten des Bauherrn	188
9.4.1	Aufgaben des SiGe-Koordinators	190
9.4.2	SiGe-Plan	192
9.4.3	Unterlage für spätere Arbeiten an der baulichen Anlage	193
9.4.4	Koordination während der Ausführung	194
9.5	Umweltschutz auf Baustellen	194
9.5.1	Vorschriften des Umweltrechts	195
9.5.2	Immissionsschutz	195
9.6	Entsorgung	196
9.6.1	Entsorgung von kontaminierten Böden (Altlasten)	196
9.6.2	Behandlung und Entsorgung von Abfällen auf Baustellen	198
10	Ressourcenplanung	201
10.1	Aufgaben und Ziele	201
10.2	Personalplanung	202
10.3	Planung der Fremdleistungen	205
10.4	Geräteeinsatzplanung	205
10.5	Planung der Baustoffe	206
11	Baustelleneinrichtungsplanung	207
11.1	Vorbemerkungen	207
11.2	Allgemeines zur Baustelleneinrichtungsplanung	207
11.3	Ablauf der Baustelleneinrichtungsplanung	209
11.4	Elemente der Baustelleneinrichtung	213
11.4.1	Hebezeuge und Fördergeräte	213
11.4.1.1	Turmkrane	213

11.4.1.2	Fahrbare Hebezeuge	218
11.4.1.3	Autobetonpumpen	219
11.4.2	Container, Bauwagen und Gebäude	222
11.4.2.1	Pausenräume, Umkleieräume (Tagesunterkünfte)	224
11.4.2.2	Unterkünfte (Wohnunterkünfte)	227
11.4.2.3	Bürocontainer	227
11.4.2.4	Sanitäranlagen (Toiletten und Waschräume)	228
11.4.2.5	Sanitäts- und Erste-Hilfe-Einrichtungen	230
11.4.2.6	Magazine für Kleingeräte, Werkzeuge, Betriebsstoffe	231
11.4.2.7	Mobile Tankanlagen	233
11.4.2.8	Silos	234
11.4.3	Verkehrsflächen und Transportwege	234
11.4.3.1	Baustellenzufahrt	235
11.4.3.2	Baustraßen, Bauwege und Stellflächen	237
11.4.4	Lagerflächen	239
11.4.5	Medienversorgung	241
11.4.5.1	Kommunikationsanschlüsse	241
11.4.5.2	Wasserversorgung	241
11.4.5.3	Stromversorgung	242
11.4.6	Baustellensicherung	245
11.4.6.1	Bauzaun und Diebstahlschutz	246
11.4.6.2	Sicherung an Verkehrswegen	247
11.4.6.3	Gewässerschutz, Baumschutz	248
11.4.6.4	Sonstige Schutzrichtungen	249
11.4.7	Arbeits- und Schutzgerüste	252
11.4.8	Abfallentsorgung	259
11.5	Phasenorientierte Baustelleneinrichtungsplanung	261
11.6	Zeichnerische Darstellung des Baustelleneinrichtungsplanes	262
12	Arbeitskalkulation	267
12.1	Einordnung und Ziele	267
12.2	Aufgaben	268
12.3	Methodisches Vorgehen	270
12.3.1	Leistungspositionen	270
12.3.1.1	Geänderte Einzelkosten der Teilleistungen	275
12.3.1.2	Änderungen beim Baustoff	276
12.3.1.3	Änderungen durch zusätzliche Leistungen	277
12.3.1.4	Änderungen der Leistung	278
12.3.2	Sonstige Aufgaben der Arbeitskalkulation und Auswertungen	279
12.3.3	Gemeinkosten der Baustelle	279
12.3.4	Allgemeine Geschäftskosten	280
12.3.5	Wagnis	280
12.3.6	Gewinn	280
12.4	Auswertung einer Arbeitskalkulation – Beispiel	281
	Literaturverzeichnis	287
	Sachwortverzeichnis	297
	Anhang Baustelleneinrichtungsplan	301