

Inhaltsverzeichnis

I	Baumarktstruktur und Beteiligte	1
1.	Einführung in den Baumarkt	1
1.1	Struktur des deutschen Baumarktes	1
1.2	Unterscheidungsmerkmale der Bauindustrie zur stationären Industrie	7
1.2.1	Standortgebundene Fertigung	7
1.2.2	Einzelfertigung.....	7
1.2.3	Einfluss des Auftraggebers während des Produktionsprozesses	7
1.2.4	Baustellenfertigung.....	7
1.2.5	Fertigung auf Bestellung	8
1.2.6	Langfristfertigung.....	8
2.	Beteiligte am Baumarkt.....	8
2.1	Auftraggeber.....	9
2.1.1	Nicht-öffentliche Auftraggeber	12
2.1.2	Öffentliche Auftraggeber	12
2.2	Planer und Berater	13
2.2.1	Architekt/ Verantwortlicher Planer.....	13
2.2.2	Fachplaner	14
2.2.3	Generalplaner.....	15
2.2.4	Berater	15
2.3	Auftragnehmer/bauausführende Unternehmen	16
2.3.1	Einzelunternehmen	17
2.3.2	Generalunternehmer und -übernehmer	19
2.3.3	Totalunternehmer und -übernehmer.....	23
2.3.4	Construction Management.....	25
II	Baurechtliche Grundlagen.....	29
1.	Grundsätzliches	29
1.1	Öffentliches und privates Baurecht.....	29
1.2	BGB-Werkvertragsrecht.....	29
1.3	Architekten- und Ingenieurverträge	30

Inhaltsverzeichnis

1.3.1	Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen	31
1.3.2	Leistungsphasen	33
1.3.3	Leistungsbilder	34
2.	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen	38
2.1	VOB/A.....	38
2.2	VOB/B.....	39
2.3	VOB/C	39
2.4	Rechtsnatur	42
2.5	Anwendungsbereich.....	43
3.	Bauvertragstypen	43
3.1	Grundsätzliches.....	43
3.2	Aufwandsverträge	44
3.3	Leistungsverträge.....	45
3.3.1	Einheitspreisvertrag.....	45
3.3.2	Detail-Pauschalvertrag.....	46
3.3.3	Einfacher Global-Pauschalvertrag	46
3.3.4	Komplexer Global-Pauschalvertrag	47
3.4	GMP-Verträge	48
3.4.1	Vertragsregelungen.....	48
3.4.2	GMP-Bestandteile	49
3.4.3	Anreizmechanismen.....	49
3.4.4	Aufteilungsmechanismen.....	50
III	Kostenermittlung und Kostenmanagement.....	53
1.	Grundlagen.....	53
1.1	Normen.....	54
1.2	Begriffsdefinitionen.....	56
2.	Kostengliederungen	57
2.1	Kostengliederung nach DIN 276.....	57
2.2	Kostengliederung nach DIN 18960.....	60
3.	Stufen der Kostenermittlung	61
3.1	Grundlagen.....	61

3.2	Kostenrahmen	61
3.3	Kostenschätzung.....	62
3.4	Kostenberechnung	64
3.5	Kostenanschlag.....	64
3.6	Kostenfeststellung	66
3.7	Genauigkeit der Kostenermittlung.....	67
4.	Ermittlung von Flächen-, Rauminhalten und Bezugseinheiten	69
4.1	Flächenstruktur nach DIN 277	69
4.1.1	Brutto-Grundfläche (BGF).....	70
4.1.2	Konstruktions-Grundfläche (KGF).....	71
4.1.3	Netto-Grundfläche (NGF).....	71
4.1.4	Nutzfläche (NF)	72
4.1.5	Verkehrsfläche (VF)	72
4.1.6	Technische Funktionsfläche (TF).....	73
4.2	Raummaße nach DIN 277	74
4.2.1	Brutto-Rauminhalt (BRI).....	74
4.2.2	Netto-Rauminhalt (NRI) und Konstruktions-Rauminhalt (KRI).....	75
4.3	Bezugseinheiten nach DIN 277	75
5.	Kostenermittlungsverfahren.....	76
5.1	Einwertverfahren	77
5.2	Mehrwertverfahren	79
5.2.1	Gebäudeelementmethode	80
5.2.2	Kostenflächenartenmethode	83
6.	Planungskosten.....	85
6.1	Grundsätzliches.....	85
6.2	Honorarermittlung nach HOAI.....	86
7.	Kostenkontrolle und Kostensteuerung	90
IV	Ausschreibung und Vergabe	93
1.	Einordnung der Ausschreibung und Vergabe in den Projektablauf	93
2.	Unterschiede im Ausschreibungs- und Vergabeprozess	96
2.1	Ausschreibungs- und Vergabeprozesse privater Auftraggeber	96
2.2	Ausschreibungs- und Vergabeprozesse öffentlicher Auftraggeber.....	97

Inhaltsverzeichnis

- 2.2.1 Vergabearten.....98
- 2.2.2 Festlegung des Vergabeumfangs.....99
- 2.2.3 Bestandteile einer Ausschreibung nach VOB/A 100
- 3. Arten der Leistungsbeschreibung 103
- 3.1 Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis 104
 - 3.1.1 Aufbau eines Leistungsverzeichnisses.....105
 - 3.1.2 Leistungstexte 109
 - 3.1.3 Leistungstextsammlungen 112
 - 3.1.4 AVA-Programme 112
- 3.2 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm 114
 - 3.2.1 Ausschreibungszeitpunkt 115
 - 3.2.2 Bauprogramm..... 117
 - 3.2.3 Funktionale Leistungsbeschreibung (FLB) 118
 - 3.2.4 Raumprogramm 121
 - 3.2.5 Raumbuch 122
 - 3.2.6 Baubeschreibung 126
- V Kalkulation 129**
- 1. Betriebswirtschaftliche Grundlagen 129
 - 1.1 Baubetriebliches Rechnungswesen..... 129
 - 1.2 Unternehmensrechnung 129
 - 1.3 Kosten- und Leistungsrechnung 130
 - 1.3.1 Baubetriebsrechnung 130
 - 1.3.2 Bauauftragsrechnung..... 131
 - 1.3.3 Soll-Ist-Vergleichsrechnung 131
 - 1.3.4 Kennzahlenrechnung 131
- 2. Bauauftragsrechnung..... 132
- 2.1 Grundlagen und Aufbau 132
 - 2.1.1 Angebotskalkulation 133
 - 2.1.2 Auftragskalkulation 133
 - 2.1.3 Nachtragskalkulation 134
 - 2.1.4 Arbeitskalkulation 134
 - 2.1.5 Nachkalkulation 134
- 2.2 Verfahren der Bauauftragsrechnung 134

2.2.1	Divisionskalkulation	134
2.2.2	Zuschlagskalkulation	135
3.	Kalkulationsbestandteile	137
3.1	Mengenansätze und Kostenverläufe	137
3.1.1	Fertigungsmengen, Aufwandswerte und Leistungswerte	137
3.1.2	Kostenverläufe	138
3.2	Kostenartengliederung	140
3.3	Einzelkosten der Teilleistungen	141
3.3.1	Lohnkosten	141
3.3.2	Baustoffkosten	150
3.3.3	Kosten der Rüst-, Schal- und Verbaustoffe	151
3.3.4	Betriebsstoffkosten	151
3.3.5	Gerätekosten	152
3.3.6	Fremdleistungskosten	169
3.4	Baustellengemeinkosten	170
3.4.1	Zeitunabhängige Kosten	170
3.4.2	Zeitabhängige Kosten	171
3.5	Allgemeine Geschäftskosten	172
3.6	Wagnis und Gewinn	173
4.	Kalkulation über die Angebotsendsumme	174
4.1	Methodische Vorgehensweise	175
4.2	Ermittlung der Herstellkosten	175
4.3	Ermittlung der Angebotssumme	178
4.4	Festlegung bzw. Ermittlung der Einzelkostenumlagesätze und Berechnung des Kalkulationslohns	180
4.5	Berechnung der Einheitspreise und Gesamtpreise	180
5.	Kalkulation mit vorberechneten Zuschlägen	183
5.1	Methodische Vorgehensweise	183
5.2	Ermittlung der Einzelkosten der Teilleistungen	184
5.3	Vorberechnete Zuschläge für BGK, AGK und WuG	186
5.4	Berechnung der Einheitspreise, der Gesamtpreise und der Angebotssumme	186
6.	Kalkulation von Sonderpositionen	188
6.1	Zulagepositionen	188

Inhaltsverzeichnis

6.2	Alternativpositionen.....	188
6.3	Bedarfs- bzw. Eventualpositionen.....	189
7.	Kalkulation im Schlüsselfertigbau.....	189
7.1	Grundsätzliches.....	189
7.2	Kalkulationsmethoden.....	190
7.3	Berücksichtigung von Planungskosten im SF-Bau.....	191
VI	Ablaufplanung	193
1.	Grundlagen und Aufgaben der Ablaufplanung	193
2.	Ebenen und Detaillierungsgrad der Ablaufplanung	194
2.1	Grundsätzliches.....	194
2.2	Rahmenterminplan.....	197
2.3	Generalterminplan.....	197
2.4	Grobterminplan.....	198
2.5	Koordinationsterminplan	201
2.6	Steuerungsterminplan	202
2.7	Feinterminplan/Detailterminplan	202
3.	Darstellungsformen der Terminplanung.....	203
3.1	Terminlisten.....	203
3.2	Liniendiagramme.....	204
3.3	Balkenpläne.....	206
3.4	Netzpläne	208
3.4.1	Grundsätzliches.....	208
3.4.2	Anordnungsbeziehungen	211
3.4.3	Berechnung eines Netzplans	215
3.5	Bauphasenpläne	222
3.6	Kapazitäts- und Bereitstellungsplanung	223
3.6.1	Personalstands- und Geräteeinsatzkurven	224
3.6.2	Leistungs- und Zahlungspläne.....	224
4.	Zeitansätze und Vorgangsdauern	226
4.1	Grundsätzliches.....	226
4.2	Zeitansätze für Planungsleistungen.....	227
4.3	Zeitansätze für den Rohbau.....	228

4.3.1	Zeitansätze im Rahmen der Grobterminplanung	228
4.3.2	Aufwands- und Leistungswerte für die Feinterminplanung	232
4.4	Zeitansätze für den Ausbau	237
4.5	Zeitansätze für die technische Gebäudeausrüstung	237
5.	Ablaufplanung und Schnittstellen in den einzelnen Projektphasen	239
5.1	Planung des Planungsprozesses	239
5.2	Planung des Ausführungsprozesses	242
5.2.1	Planung des Rohbaus	242
5.2.2	Planung des Ausbaus und der technischen Gebäudeausrüstung	243
5.3	Planvorlauf- und Dispositionszeiten	247
5.3.1	Planvorlaufzeiten	247
5.3.2	Dispositionszeiten	248
6.	Fließ- und Taktfertigung	250
6.1	Grundsätzliches	250
6.2	Taktfertigung	252
6.3	Ermittlung der Taktzeit	253
6.4	Aussetzer-, Wechsel- und Springbetrieb	253
6.4.1	Aussetzerbetrieb	254
6.4.2	Wechselbetrieb	255
6.4.3	Springbetrieb	255
6.5	Grundlegende Prinzipien bei der Erstellung eines Taktplanes	256
6.6	Einarbeitungseffekt	257
6.7	Beispiel einer Taktplanung	258
7.	Terminüberwachung und Soll-Ist-Vergleich	263
8.	Aufstellen eines Bauablaufplans	265
9.	Beispiele	268
9.1	Grobterminplanung	268
9.2	Terminplanung Rohbau	273
VII	Bauverfahrenstechnik – Erdbau	279
1.	Bodenkennwerte und -klassifizierung	279
2.	Oberbodenarbeiten	281

Inhaltsverzeichnis

3.	Bodenabbau	282
4.	Bodeneinbau und Bodenverdichtung	287
VIII	Bauverfahrenstechnik – Baugruben	291
1.	Grundsätzliches zu Baugruben und Baugrubensicherungen.....	291
2.	Geböschte Baugruben	295
2.1	Grundlagen.....	295
2.2	Arbeitsablauf	300
2.3	Vor- und Nachteile.....	301
3.	Trägerbohlwände	302
3.1	Grundlagen.....	302
3.2	Arbeitsablauf	306
3.3	Vor- und Nachteile.....	308
4.	Spundwände	308
4.1	Grundlagen.....	308
4.2	Arbeitsablauf	311
4.2.1	Einbringen der Spundwandbohlen.....	311
4.2.2	Ziehen der Spundwandbohlen.....	319
4.3	Vor- und Nachteile.....	320
5.	Bohrpfahlwände	321
5.1	Grundlagen.....	321
5.2	Arbeitsablauf	324
5.2.1	Bohrverfahren.....	324
5.2.2	Arbeitsprozesse.....	330
5.3	Vor- und Nachteile.....	332
6.	Schlitzwände	333
6.1	Grundlagen.....	333
6.2	Arbeitsablauf	336
6.3	Vor- und Nachteile.....	338
7.	Abstützungen	339
7.1	Aussteifung.....	341

7.2	Verankerung.....	341
8.	Wasserhaltungsmaßnahmen.....	344
8.1	Grundwasserabsenkung	344
8.2	Grundwasserabspernung	346
IX	Bauverfahrenstechnik – Stahlbetonbau	347
1.	Grundlagen.....	347
1.1	Unterscheidungsmerkmale Beton.....	348
1.2	Vorgänge und Teilvorgänge der Bauausführung	353
2.	Schalung.....	354
2.1	Grundlagen und konstruktiver Aufbau	354
2.1.1	Schalhaut.....	355
2.1.2	Trennmittel.....	358
2.1.3	Unterkonstruktion	358
2.2	Schalungssystemübersicht	362
2.3	Grundsätze der Schalungsplanung	363
2.4	Schalung für vertikale Bauteile	365
2.4.1	Wände	365
2.4.2	Fundamente	371
2.4.3	Stützen	372
2.4.4	Arbeitsvorgänge für Wände und Stützen.....	374
2.4.5	Kletterschalung.....	377
2.4.6	Gleitschalung.....	378
2.5	Schalung für horizontale Bauteile	380
2.5.1	Decken	380
2.5.2	Träger und Unterzüge	392
2.5.3	Randschalungen	393
2.6	Aussparungen	395
2.7	Ausschalfristen	396
2.8	Schalungsbemessung.....	397
2.8.1	Berechnung des Frischbetondrucks	398
2.8.2	Bemessungsgrundlagen	407
2.8.3	Bemessung von Wandschalungen	408
2.8.4	Bemessung von Deckenschalungen	418

Inhaltsverzeichnis

3.	Bewehrung	425
3.1	Arten und Abmessungen	426
3.2	Verlegung schlaffer Bewehrung.....	428
3.2.1	Verlegen von Betonstabstahl	428
3.2.2	Verlegen von Betonstahlmatten.....	430
3.2.3	Abstandhalter	430
3.2.4	Stoßverbindungen.....	432
3.3	Verlegung Spannbewehrung	432
4.	Betonieren	434
4.1	Herstellung und Transport des Betons	434
4.2	Einbau	436
4.2.1	Schütten/ Abkippen	437
4.2.2	Betonkübel	437
4.2.3	Rohrförderung mit Betonpumpe	438
4.2.4	Bandförderung.....	439
4.3	Verdichtung	440
4.4	Nachbehandlung	441
5.	Stahlbetonfertigteile	442
5.1	Grundsätzliches.....	442
5.2	Anwendungsmöglichkeiten von Stahlbetonfertigteilen	444
5.3	Herstellung von Fertigteilen	446
5.4	Transport	446
5.5	Montageorganisation und Montage	448
X	Baustelleneinrichtung	451
1.	Grundlagen.....	451
1.1	Baustelleneinrichtungsplanung	452
1.2	Baustelleneinrichtungsplan	454
2.	Verkehrswege	457
2.1	Baustraßen.....	457
2.1.1	Streckenführung	457
2.1.2	Breite der Baustraße sowie der Ausweich- und Entladestellen	459
2.1.3	Sicherheitsabstände zu Baugruben.....	460

2.1.4	Lichte Höhe	461
2.1.5	Baumschutz.....	462
2.1.6	Ausbauqualität einer Baustraße.....	462
2.2	Baustellenzufahrt.....	464
2.3	Bauwege	465
2.4	Bauzaun	466
3.	Stellflächen	466
3.1	Grundsätzliches.....	466
3.1.1	Container	466
3.1.2	Bauwagen	467
3.1.3	Temporäre Nutzung von Bestandsbauten	468
3.2	Pausenräume und Umkleieräume	468
3.3	Unterkünfte.....	471
3.4	Sanitärräume.....	472
3.5	Sanitätsräume	475
3.6	Büroräume / Arbeitsräume	476
3.7	Magazine und Laborräume	477
3.7.1	Magazine	477
3.7.2	Laborräume	478
4.	Lager- und Werkflächen	478
4.1	Lagerflächen.....	478
4.1.1	Oberboden, Aushub und Schüttgüter	479
4.1.2	Stahl	481
4.1.3	Fertigteile.....	482
4.1.4	Mauersteine.....	482
4.1.5	Schalungs- und Rüstmaterial.....	483
4.2	Bearbeitungsflächen	483
4.3	Absetzmulden und Abrollcontainer	484
5.	Ver- und Entsorgung.....	486
5.1	Wasserver- und -entsorgung	486
5.2	Stromversorgung.....	488
5.3	Druckluftversorgung	492
5.4	Abfallentsorgung	494

6.	Vorgehensweise bei der Planung einer Baustelleneinrichtung	495
XI	Baumaschinen.....	497
1.	Allgemeines	497
1.1	Leistungsermittlung von Baumaschinen	497
1.1.1	Grundleistung Q_B	497
1.1.2	Nutzleistung Q_A	498
1.2	Leistungsermittlung von Maschinenketten	499
2.	Erdbaugeräte.....	500
2.1	Bagger	500
2.1.1	Hydraulikbagger	500
2.1.2	Seilbagger	509
2.1.3	Teleskopbagger.....	513
2.2	Lader	513
2.2.1	Radlader	514
2.2.2	Raupenlader.....	518
2.3	Flachbagger	519
2.3.1	Planierraupen	519
2.3.2	Raddozer	525
2.3.3	Grader	526
2.3.4	Scraper	529
2.3.5	Schürfkübelraupen	534
3.	Bodenverdichtungsgeräte.....	536
3.1	Konstruktionsformen, Typen und Einsatzgebiete	536
3.1.1	Vibrationsstampfer	536
3.1.2	Vibrationsplatten.....	537
3.1.3	Vibrationswalzen	538
3.1.4	Walzenzüge.....	539
3.2	Kenngrößen.....	539
3.3	Leistungsermittlung	540
4.	Transportgeräte.....	541
4.1	Konstruktionsformen, Typen und Einsatzgebiete	541
4.2	Leistungsermittlung	544

5.	Hebezeuge	546
5.1	Turmdrehkrane	547
5.1.1	Konstruktionsformen, Typen und Einsatzgebiete	547
5.1.2	Kenngößen	555
5.1.3	Auswahlkriterien und Dimensionierung	557
5.2	Fahrzeugkrane	564
5.2.1	Konstruktionsformen, Typen und Einsatzgebiete	564
5.2.2	Kenngößen	570
5.2.3	Auswahlkriterien und Dimensionierung	572
5.3	Teleskopstapler	573
5.4	Bauaufzüge und Winden	575
5.4.1	Bauaufzüge	575
5.4.2	Winden und Pressen	580
5.5	Bagger und Radlader als Hebezeuge	580
6.	Faktoren	582
6.1	Lagerungsdichte ρ und Auflockerungsfaktor f_s	582
6.2	Füllungsfaktor f_f	585
6.3	Spielzahl n	586
6.4	Einsatzfaktoren	588
6.5	Nutzleistungsfaktor f_E	590
6.6	Füllzeit t_f	591
6.7	Entleerzeit t_E	591
6.8	Gesamtfahrzeit t_{FA}	592
6.9	Zeitzuschlag Δt	592
6.10	Transportbetriebsfaktor f_T	593
7.	Praxisbeispiele	594
7.1	Geräteauswahl „Baugrubenaushub und Verfüllung“	594
7.1.1	Leistungsberechnung ‚Aushub Baugrube‘	595
7.1.2	Leistungsberechnung ‚Verfüllen der Arbeitsräume‘	599
7.2	Krandimensionierung	603
7.2.1	Eingangsparameter	604
7.2.2	Bemessung	605
XII	Literaturverzeichnis	611

Inhaltsverzeichnis

XIII	Bildnachweis	621
XIV	Abkürzungsverzeichnis	623
XV	Stichwortverzeichnis	629