

Hermann Bauer

Baubetrieb

3., vollständig neu bearbeitete Auflage

Mit 502 Abbildungen und 59 Tabellen

 Springer

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Anlass | 1 |
| Literatur zu Kapitel 1 | 5 |
| 2 Aufgabe | 7 |
| 3 Die Projektabwicklung im Bauwesen | 10 |
| 3.1 Teilvorgänge bei der Planung und Herstellung eines Bauwerks | 10 |
| 3.1.1 Schema der Projektabwicklung im Bauwesen | 10 |
| 3.1.2 Erweiterte Darstellungen über Struktur und Reihenfolge der Teilvorgänge bei der Planung und Ausführung von Bau- vorhaben | 20 |
| 3.2 Die Projektbeteiligten und ihre Aufgaben | 25 |
| 3.2.1 Der Bauherr/Auftraggeber/Besteller | 26 |
| 3.2.2 Planer, Fachingenieure, Gutachter | 27 |
| 3.2.3 Unternehmer und Lieferanten | 27 |
| 3.3 Projektablauf | 28 |
| 3.3.1 Organisationsformen | 28 |
| 3.3.2 Terminplanung und -überwachung | 32 |
| 3.3.3 Projektsteuerung | 33 |
| 3.4 Die vertraglichen Regelungen zwischen den Projektbeteiligten | 39 |
| 3.4.1 Vorbemerkungen | 39 |
| 3.4.2 Die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) (Einheitspreis- und Pauschalvertrag) | 39 |
| 3.4.3 Das AGB-Gesetz (Gesetz zur Regelung des Rechts der Allgemeinen Geschäftsbedingungen, AGBG) | 46 |
| 3.4.4 Die weiteren Verdingungsordnungen VOL und VOF | 47 |
| 3.4.5 Der GMP-Vertrag | 48 |
| 3.5 Bauunternehmung und Bauproduktion im Projektablauf | 48 |
| 3.5.1 Die Bauunternehmung in der Projektorganisation | 48 |
| 3.5.2 Einflüsse auf die Bauproduktion | 49 |
| 3.5.3 Besonderheiten der Bauproduktion | 51 |
| 3.5.4 Planungsbereiche der Bauunternehmung | 53 |
| 3.5.5 Operationsfelder einer Bauunternehmung | 55 |
| 3.5.6 Zusammenfassung | 56 |
| Literatur zu Kapitel 3 | 57 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4 | Definitionen | 57 |
| 4.1 | Bauverfahren | 57 |
| 4.2 | Rationelle Fertigung | 58 |
| 4.3 | Automatisierung von Bauprozessen | 58 |
| | Literatur zu Kapitel 4..... | 59 |
| | | |
| 5 | Bauverfahren im Erdbau | 61 |
| 5.1 | Bauaufgabe, Vorarbeiten, Begriffe | 61 |
| 5.1.1 | Die Bauaufgabe..... | 61 |
| 5.1.2 | Vorarbeiten | 63 |
| 5.1.3 | Begriffe..... | 64 |
| 5.2 | Teilvorgänge und Teilbetriebe | 68 |
| 5.3 | Verfahrenstechnik im Erdbau | 69 |
| 5.3.1 | Teilvorgänge T1 und T2, Lösen und Laden..... | 69 |
| 5.3.2 | Teilvorgang T3, Transport..... | 104 |
| 5.3.3 | Fahr- und Flachbagger (Teilvorgang T1 bis T4)..... | 126 |
| 5.3.4 | Teilvorgang T4, Einbauen des Bodens (Kippe) | 146 |
| 5.3.5 | Teilvorgang T5, Bodenverdichtung..... | 150 |
| 5.4 | Bau- und produktionstechnische Kriterien rationeller Produktion ... | 169 |
| 5.4.1 | Stand der Produktionstechnik im Erdbau | 169 |
| 5.4.2 | Voraussetzungen rationeller Produktion | 170 |
| 5.4.3 | Kenngrößen | 172 |
| | Literatur zu Kapitel 5..... | 175 |
| | | |
| 6 | Bauverfahren im Beton- und Stahlbetonbau | 171 |
| 6.1 | Der Baustoff Beton..... | 171 |
| 6.1.1 | Begriffe und Definitionen | 171 |
| 6.1.2 | Baubetriebliche Einflussfaktoren auf Betoneigenschaften.... | 178 |
| 6.2 | Teilvorgänge und Teilbetriebe im Betonbau | 179 |
| 6.3 | Vorgangsgruppe T3 – Betoneinbau..... | 180 |
| 6.3.1 | Betonherstellung (Teilvorgang T31)..... | 181 |
| 6.3.2 | Betonverarbeitung (Teilvorgang T32)..... | 200 |
| 6.3.3 | Maschinen und Geräte zur Betonförderung | 211 |
| 6.3.4 | Betonförderleistung | 239 |
| 6.3.5 | Verdichten von Beton..... | 249 |
| 6.3.6 | Nachbehandlung des Betons | 253 |
| 6.3.7 | Sonderbetonverfahren..... | 254 |
| 6.4 | Vorgangsgruppe T1 – Schalung und Rüstung | 255 |
| 6.4.1 | Bedeutung der Schalarbeiten im Stahlbetonbau | 255 |
| 6.4.2 | Umfang der Schalarbeiten (Teilvorgänge) | 256 |
| 6.4.3 | Aufgabe und konstruktiver Aufbau der Schalung | 257 |
| 6.4.4 | Schalverfahren..... | 268 |
| 6.4.5 | Rüstungen..... | 335 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.4.6 | Bemessung der Schalung und Rüstung | 359 |
| 6.4.7 | Voraussetzungen, Einsatzkriterien und -bereiche rationeller Betonschalung | 361 |
| 6.5 | Vorgangsgruppe T2 – Bewehrung | 376 |
| 6.5.1 | Aufgabe | 376 |
| 6.5.2 | Teilvorgänge | 376 |
| 6.5.3 | Bewehrungselemente für schlaffe Bewehrung | 377 |
| 6.5.4 | Betonstahl-Verbindungen | 379 |
| 6.5.5 | Spannglieder zur Vorspannung | 381 |
| 6.5.6 | Zur Rationalisierung und Qualitätssicherung im Bewehrungsbereich | 381 |
| 6.6 | Entwicklungslinien rationeller Produktion im Beton- und Stahl- betonbau | 385 |
| 6.7 | Beispiele | 387 |
| | Literatur zu Kapitel 6 | 388 |

7 Bauen mit Stahlbetonfertigteilen 393

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.1 | Bedeutung und Aufgabe | 393 |
| 7.2 | Teilvorgänge im Fertigteilbau | 394 |
| 7.3 | Vorteile und Voraussetzungen der Stahlbetonfertigteilmontage | 399 |
| 7.3.1 | Fabrikmäßige Fertigung | 399 |
| 7.3.2 | Serienfertigung | 399 |
| 7.3.3 | Normung durch Kombination | 400 |
| 7.3.4 | Anwendung der Spannbett-Technik | 400 |
| 7.3.5 | Werkbeton | 400 |
| 7.3.6 | Differenzierte Formgebung | 401 |
| 7.4 | Wirtschaftlichkeit im Stahlbetonfertigteilmontage | 401 |
| 7.5 | Fertigungsverfahren | 402 |
| 7.6 | Anordnung und Ausrüstung von Fertigteilwerken | 407 |
| 7.7 | Transport | 407 |
| 7.8 | Montage | 410 |
| 7.9 | Fertigungsplanung | 420 |
| 7.10 | Sicherheit im Fertigteilbau | 423 |
| 7.11 | Zusammenfassung und Beispiele | 423 |
| | Literatur zu Kapitel 7 | 425 |

8 Spezialtiefbau/Baugrubenumschließungen 427

| | | |
|-------|---------------------------------|-----|
| 8.1 | Vorbemerkungen | 427 |
| 8.2 | Aufgabe und Möglichkeiten | 427 |
| 8.3 | Bauverfahren | 429 |
| 8.3.1 | Trägerbohlwand | 429 |
| 8.3.2 | Spundwände | 438 |
| 8.3.3 | Bohrpfahlwände | 445 |
| 8.3.4 | Schlitzwände | 451 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 8.3.5 | Rückverankerung von Baugrubenwänden..... | 459 |
| 8.3.6 | Sonderverfahren | 463 |
| 8.3.7 | Kosten von Baugrubensicherungen | 468 |
| 8.4 | Wasserhaltung | 470 |
| 8.5 | Sicherheitsprobleme..... | 478 |
| 8.6 | Zusammenfassung..... | 479 |
| | Literatur zu Kapitel 8..... | 481 |
| 9 | Ausbauarbeiten im Hochbau..... | 485 |
| 9.1 | Definition und Aufgabe..... | 485 |
| 9.2 | Vorganggruppen und Teilvorgänge..... | 488 |
| 9.3 | Materialfluss und Geräteinsatz..... | 493 |
| 9.4 | Merkmale und Probleme von Ausbauarbeiten..... | 498 |
| 9.5 | Möglichkeiten der Rationalisierung | 501 |
| 9.6 | Schlüsselfertigbau..... | 508 |
| 9.7 | Zusammenfassung..... | 516 |
| | Literatur zu Kapitel 9..... | 517 |
| 10 | Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Bauproduktion..... | 521 |
| 10.1 | Fertigungstechnische Merkmale beim Einsatz von Bauverfahren | 521 |
| 10.2 | Produktionsfaktoren im Baubetrieb..... | 523 |
| 10.3 | Potential und Kapazität eines Baubetriebes | 524 |
| 10.4 | Zusammenfassung..... | 525 |
| | Literatur zu Kapitel 10 | 526 |
| 11 | Ablaufplanung | 527 |
| 11.1 | Abgrenzung zur Produktionsplanung in der stationären Industrie | 527 |
| 11.2 | Aufgabe der Ablaufplanung | 528 |
| 11.3 | Grundlagen und Randbedingungen | 533 |
| 11.3.1 | Grundlagen..... | 533 |
| 11.3.2 | Randbedingungen | 534 |
| 11.4 | Planungsschritte | 535 |
| 11.4.1 | Planungstiefe (Grob-, Feinplanung) | 535 |
| 11.4.2 | Planungsschritte (Schritt 1 bis 9)..... | 536 |
| 11.5 | Fließfertigung und Taktarbeit | 565 |
| 11.5.1 | Fließfertigung in der stationären Industrie | 565 |
| 11.5.2 | Definitionen..... | 566 |
| 11.5.3 | Unterschiede zwischen der Fertigung in der stationären Industrie und in Baubetrieben | 566 |
| 11.5.4 | Voraussetzungen für einen Bauablauf in Fließfertigung bzw. Taktarbeit | 567 |
| 11.5.5 | Merkmale eines Bauablaufs in Fließfertigung/Taktarbeit | 568 |
| 11.5.6 | Anlaufzeit und Einarbeitungsaufwand..... | 573 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 11.5.7 | Leistungs- und Kapazitätsabstimmung..... | 578 |
| 11.5.8 | Vor- und Nachteile eines Bauablaufs in Fließfertigung..... | 584 |
| 11.5.9 | Zusammenfassung | 591 |
| 11.6 | Baustelleneinrichtung..... | 592 |
| 11.6.1 | Aufgabe und Kriterien | 592 |
| 11.6.2 | Elemente und Platzbedarf | 593 |
| 11.6.3 | Räumliche Anordnung..... | 594 |
| 11.6.4 | Planungsschritte | 594 |
| 11.6.5 | Beispiele | 596 |
| 11.7 | Bereitstellungsplanung | 599 |
| 11.8 | Darstellung der Ablaufplanung | 606 |
| 11.8.1 | Terminlisten | 606 |
| 11.8.2 | Balkenpläne..... | 607 |
| 11.8.3 | Weg-Zeit-Diagramme | 610 |
| 11.8.4 | Netzplantechnik | 615 |
| 11.8.5 | Bauphasenplan | 626 |
| 11.8.6 | Weitere Darstellungsmöglichkeiten | 629 |
| 11.9 | Baustellenversorgung (Logistik)..... | 632 |
| 11.10 | Bauablauf unter Unsicherheit | 634 |
| 11.10.1 | Vorbemerkungen..... | 634 |
| 11.10.2 | Untersuchung von Bauprozessen mittels statistischer Methoden (z.Tl. nach [3.9]) | 634 |
| 11.10.3 | Problematik der Erfahrungswerte..... | 634 |
| 11.10.4 | Möglichkeiten praktischer Anwendung | 636 |
| 11.10.5 | Zusammenfassung | 640 |
| | Literatur zu Kapitel 11 | 640 |

12 Kosten des Potentialeinsatzes – Baukalkulation 643

| | | |
|--------|---|-----|
| 12.1 | Aufgabe..... | 643 |
| 12.2 | Grundlagen der Baukalkulation..... | 644 |
| 12.2.1 | Leistungsbeschreibung und Vertragsbedingungen | 644 |
| 12.2.2 | Kenntnis der Arbeitsabläufe und Bauverfahren | 646 |
| 12.2.3 | Kalkulationsrelevante Erfahrungswerte | 646 |
| 12.3 | Kalkulationsverfahren | 648 |
| 12.3.1 | Traditionelle Verfahren der Baukalkulation | 648 |
| 12.3.2 | Kostenfunktionen der Bauproduktion | 650 |
| 12.4 | Die Angebotskalkulation in der Bauunternehmung..... | 651 |
| 12.4.1 | Schema | 651 |
| 12.4.2 | Kostenarten | 652 |
| 12.4.3 | Ablauf der Kalkulation | 660 |
| 12.4.4 | Beispiele | 667 |
| 12.4.5 | Zielkostenplanung (Target-costing) | 668 |
| 12.4.6 | Zusammenfassung | 669 |
| 12.4.7 | Moderne Baukalkulation | 672 |
| 12.5 | Risiken in der Bauproduktion..... | 676 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 12.5.1 | Definition | 676 |
| 12.5.2 | Risikobereiche | 676 |
| 12.5.3 | Risiko-Management..... | 679 |
| 12.5.4 | Modernes Risikomanagement – Beispiele | 686 |
| 12.6 | Nachkalkulation | 687 |
| 12.6.1 | Zweck | 687 |
| 12.6.2 | Umfang einer Nachkalkulation..... | 689 |
| 12.6.3 | Unterlagen | 689 |
| 12.6.4 | Gang einer Nachkalkulation..... | 693 |
| 12.6.5 | EDV-Einsatz..... | 694 |
| 12.7 | Optimierung von Bauabläufen | 698 |
| 12.7.1 | Verfahrensoptimierung im Stahlbetonbau..... | 698 |
| 12.7.2 | Bewertung von Ablauf-Alternativen zur Ermittlung der kostenoptimalen Bauzeit | 704 |
| 12.8 | Investitionsplanung/Verfahrensvergleich | 706 |
| 12.8.1 | Vorbemerkung..... | 706 |
| 12.8.2 | Begriff und Arten der Investition | 707 |
| 12.8.3 | Aufgabe der Investitionsrechnung | 708 |
| 12.8.4 | Kostenvergleichsrechnung..... | 708 |
| 12.8.5 | Ermittlung der kritischen Menge bei Kostenvergleichs- rechnungen..... | 711 |
| | Literatur zu Kapitel 12 | 713 |

13 Ablaufkontrolle und -steuerung/Controlling 715

| | | |
|--------|---|-----|
| 13.1 | Aufgabe | 715 |
| 13.2 | Ablaufkontrolle..... | 716 |
| 13.2.1 | Prinzip..... | 716 |
| 13.2.2 | Vorgaben (Feinplanung des Arbeitsablaufs)..... | 718 |
| 13.3 | Ablaufsteuerung | 721 |
| 13.3.1 | Aufgabe | 721 |
| 13.3.2 | Möglichkeiten | 721 |
| 13.3.3 | Ablaufsteuerung durch Arbeitsgestaltung | 722 |
| 13.4 | PC-Einsatz in der Ablaufkontrolle und -steuerung | 723 |
| 13.5 | Modernes Projekt-Controlling | 733 |
| 13.5.1 | Aufgabe | 735 |
| 13.5.2 | Elemente des Bauprojekt-Controlling | 735 |
| 13.5.3 | Durchführung der Arbeitskalkulation | 736 |
| 13.5.4 | Fertigungsprozessorientierte Aufgliederung der Arbeits- kalkulation | 737 |
| 13.5.5 | Fortschreibung der Arbeitskalkulation auf der Zeitachse der Bauprojekt-Realisation | 740 |
| 13.5.6 | Differenzierte Sichtweisen der Arbeitskalkulation | 741 |
| 13.5.7 | Zusammenfassung..... | 741 |
| | Literatur zu Kapitel 13 | 742 |

| | |
|--|------------|
| 14 Allgemeine Problemlösungsmethoden, Prozessmanagement... | 743 |
| 14.1 6-Stufen-Methode der Systemgestaltung..... | 743 |
| 14.2 Problemlösen über vernetztes Denken | 745 |
| 14.3 Zusammenfassung zu Abschnitt 14.1 und 14.2..... | 747 |
| 14.4 Aufgaben des Prozessmanagements einer Baustelle | 747 |
| Literatur zu Kapitel 14 | 749 |
| | |
| 15 Störungen im Bauablauf | 751 |
| 15.1 Vorbemerkungen | 751 |
| 15.2 Definition gestörter Bauprozesse | 753 |
| 15.2.1 Ablaufschwankungen | 753 |
| 15.2.2 Ablaufstörungen..... | 753 |
| 15.3 Ursachen von Produktionsstörungen | 755 |
| 15.4 Der verzögerte (behinderte) Bauablauf..... | 757 |
| 15.4.1 Definition | 757 |
| 15.4.2 Möglichkeiten und Grenzen der Anpassung an Behinderungen | 757 |
| 15.4.3 Art und Ursachen der Mehrkosten aus Behinderung/ Verzögerung | 759 |
| 15.5 Der beschleunigte Bauablauf..... | 761 |
| 15.5.1 Sachverhalt, Möglichkeiten und Grenzen der Anpassung | 761 |
| 15.5.2 Art und Ursachen von Mehrkosten aus Beschleunigung | 764 |
| 15.6 Sonderfälle..... | 764 |
| 15.6.1 Wiederholtes Eintreten von Störungen..... | 765 |
| 15.6.2 Einfluss auf nachfolgende Vorgänge..... | 766 |
| 15.6.3 Bauzeitverlängerung durch Planungsverzug | 767 |
| 15.7 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung eines gestörten Bauablaufs . | 769 |
| 15.7.1 Verlängerung der Ausführungsfrist..... | 769 |
| 15.7.2 Ersatz der Mehrkosten | 770 |
| 15.7.3 Konkurrenz der Anspruchsgrundlagen | 772 |
| 15.8 Baubetriebliche Grundlagen bei gestörtem Bauablauf | 773 |
| 15.8.1 Die Berechnung der Bauzeitverlängerung des AN..... | 773 |
| 15.8.2 Die Ermittlung der Mehrkosten des AN | 774 |
| 15.8.3 Zur Ermittlung von Mehrkosten bei einer Beschleunigung .. | 775 |
| 15.8.4 Zusammenfassung zu Abschnitt 15.7 und 15.8..... | 777 |
| 15.9 Kostengliederung störungsbedingter Mehrkosten..... | 778 |
| 15.9.1 Mehrkosten aus Behinderung | 778 |
| 15.9.2 Mehrkosten aus Beschleunigung..... | 782 |
| 15.9.3 Schadensberechnung..... | 783 |
| 15.10 Leistungsänderungen | 786 |
| Literatur zu Kapitel 15 | 788 |
| | |
| 16 Zusammenfassung | 789 |