

Schriftenreihe Bauwirtschaft

I Forschung 4

Herausgegeben vom Institut für Bauwirtschaft an der Universität Kassel

kassel
university



press

Die Beschaffung von Schalungsgeräten und den zugehörigen Ingenieurleistungen nach deren Outsourcing

Roland Schmitt

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fachbereich Bauingenieurwesen der Universität Kassel als Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.) angenommen.

Erster Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

Zweiter Gutachter: Prof. Dr.- Ing. Peter Racky

Weitere Mitglieder der Prüfungskommission:

Prof. Dr. Ing. Ekkehard Fehling

Prof. Dr. Ing. Rolf Breitenbücher

Tag der mündlichen Prüfung

28. September 2005

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 2005

ISBN 3-89958-178-4

URN urn:nbn:de:0002-1786

© 2006, kassel university press GmbH, Kassel

www.upress.uni-kassel.de

Umschlaggestaltung: Melchior von Wallenberg, Nürnberg

Druck und Verarbeitung: Unidruckerei der Universität Kassel

Printed in Germany

I. Vorwort des Herausgebers

Um ihre Liquidität und wirtschaftliche Situation zu verbessern, aber auch um der stetig höher werdenden Komplexität der Schalung gerecht zu werden, werden heute in zunehmendem Maße Schalungsleistungen von Bauunternehmen als kernferne Geschäftsbereiche definiert, aus dem eigenen Unternehmen ausgegliedert und als Fremdleistungen durch Nachunternehmen eingekauft. Dieser Auslagerungsprozess bezieht sich sowohl auf die Lohnleistung als auch auf die Schalmaterialbereitstellung sowie auf die mit dem Schalungseinsatz verbundenen Planungsleistungen.

Die Schalungslieferanten haben sich dieser Situation angepasst und bieten ganz unterschiedliche, auf die Unternehmung zugeschnittene bzw. auf die Projekte angepasste individuelle Gerätemietpreismodelle und Leistungsmodelle an. Angebote auf Basis der Schalungs-Stoffkosten gehen noch einen Schritt weiter, indem sie dem Schalungslieferanten die gesamte Schalungslogistik einschließlich der Schalungsverbrauchsstoffe auf der Grundlage eines Grobterminplanes überantworten und auch die Koordination auf einen sogenannten Schalungsbauleiter übertragen. Diese verschiedenen Angebotsmodelle der Schalungsindustrie haben aus Sicht der Bauunternehmen oftmals zu wenig Transparenz und sind zu undifferenziert, um sie einwandfrei vergleichen zu können.

Ziel dieser Arbeit ist es, diese unterschiedlichen Modelle zu klassifizieren und deren Leistungsumfang genau zu definieren. Ferner soll eine Methodik zur Differenzierung und zum Vergleich unterschiedlicher Angebote entwickelt werden, um damit dem Bauunternehmer ein Instrument zur Analyse der Angebote in die Hand zu geben. Dabei sollen Lieferantangebote auf unterschiedlichen Gerätemietpreis-Modellen so erfasst werden, dass die Kosten und Leistungsinhalte qualitativ und quantitativ vergleichbar werden, um eine wirtschaftliche Auswahl unter optimalen Randbedingungen für die Baustelle zu ermöglichen. Diese entwickelte Methodik soll unterschiedliche Angebote in einen einheitlichen Preispiegel überführen und dabei mit angebotene Dienstleistungen vergleichend integrieren.

Die Arbeit ist entstanden im Institut für Bauwirtschaft (IBW) der Universität Kassel. Sie wurde von Herrn Roland Schmitt als Dissertation vorgelegt und vom Fachbereich Bauingenieurwesen angenommen. Die Arbeit erscheint als Heft 4 der im Jahr 2001 neu gegründeten Schriftenreihe Bauwirtschaft des Instituts für Bauwirtschaft in der Rubrik 1 „For-

schung“. Dem Verfasser sei besonders gedankt für dieses praxisrelevante und aktuelle Thema und für seine Leistungen Anerkennung ausgesprochen.

Die Betreuung der Dissertation erfolgte durch Herrn Prof. Dr.-Ing. V. Franz, Leiter des Fachgebietes Bauorganisation und Bauverfahren, und Herrn Prof. Dr.-Ing. P. Racky, Leiter des Fachgebietes Baubetriebswirtschaft.

Kassel, im Oktober 2005

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

(Geschäftsführender Direktor des IBW)

II. Vorwort des Verfassers

Diese Arbeit entstand nach meinem Ausscheiden aus einem führenden Unternehmen der Schalungsindustrie, einem Baudienstleister, in dem ich als Technischer Leiter und später als Sprecher der Geschäftsführung verantwortlich war.

Bei Dywidag habe ich als Bauleiter und Oberbauleiter begonnen, unter anderem auch Erfahrungen in der Vergabe von Leistungen zu sammeln. Von „Outsourcing“ war in dieser Zeit noch wenig die Rede. Nach der Veröffentlichung meines Buches „Die Schalungstechnik“ habe ich mir in der vorliegenden Arbeit ein prozessorientiertes und betriebswirtschaftliches Thema vorgenommen, um, beispielhaft am Leitprozess Schalen, die Interdependenzen zwischen der Arbeitsvorbereitung und externen Ingenieurbüros darzustellen und um zu zeigen, dass einer wirtschaftlichen Auslagerung von Leistungen Grenzen gesetzt sind. Obwohl eine lange Liste von Dienstleistungen angeboten wird, sind von Nachunternehmern nicht alle Erwartungen erfüllbar.

Diese Arbeit ist die Basis meiner jetzt selbstständigen Tätigkeit. Sie soll die Transparenz bei der Vergabe von Schalungsleistungen erhöhen und damit zur Fairness in der Zusammenarbeit von Investor, Architekt, Bauunternehmer, Lohnanbieter und Schalungslieferant beitragen.

Als Dozent am Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel, bei Herrn Prof. Dr.-Ing. V. Franz, Geschäftsführender Direktor des IBW und Leiter des Fachgebietes Bauorganisation und Bauverfahren, habe ich die von Herrn Prof. Dr.-Ing. Friedrich H. Hoffmann übernommene Vorlesung „Die Schalungstechnik“ in den vergangenen Jahren gestaltet und weiterentwickelt. Beiden Herren danke ich dafür, dass sie mich zum Verfassen dieser Arbeit ermuntert haben. Ebenso bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Racky, Leiter des Fachgebiets Baubetriebswirtschaft, für die Übernahme des Korreferates. Danke auch für die methodischen Anregungen und die konstruktiven Diskussionen. Mein Dank gilt den Architektur- und Ingenieurbüros, den Baufirmen, Lohnanbietern und den Firmen der Schalungsindustrie für die Bereitstellung des Datenmaterials.

Für die gestalterische Unterstützung sowie für das Durchsehen des Manuskripts danke ich meiner Ehefrau Christine und für die Anregungen zur EDV-technischen Umsetzung meinem Bruder Edgar.

Kassel, im Oktober 2005

Roland Schmitt

III. Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Ausgangssituation | 1 |
| 1.2 | Gegenstand der Untersuchung..... | 4 |
| 1.3 | Stand der Forschung..... | 8 |
| 1.4 | Zielsetzung | 10 |
| 1.5 | Aufbau der Arbeit..... | 13 |
| 1.5.1 | Veränderte Prioritäten in der Bauindustrie | 13 |
| 1.5.2 | Zunächst Schalungsproduzent, jetzt Schalungsdienstleister | 14 |
| 1.5.3 | Der wirtschaftliche Einsatz von Schalungsgeräten..... | 16 |
| 1.5.4 | Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle | 17 |
| 1.5.5 | Untersuchung von Schalungsausschreibungen und –angeboten..... | 19 |
| 2 | Veränderte Prioritäten der Bauindustrie..... | 22 |
| 2.1 | Die Vorgaben für die Bauindustrie..... | 22 |
| 2.2 | Die Atmosphäre bei Überkapazitäten und Stagnation | 24 |
| 2.3 | Die Bauindustrie wird zum Dienstleister..... | 28 |
| 2.4 | Das Outsourcing von Schalungsleistungen als Strategie | 32 |
| 2.4.1 | Voraussetzungen für ein Outsourcing..... | 33 |
| 2.4.2 | Chancen und Risiken des Outsourcings..... | 34 |
| 2.4.3 | Der Kostenaspekt des Outsourcings | 35 |
| 2.4.4 | Methode der Klassifizierung von Outsourcebarem | 36 |
| 2.5 | Veränderte Prioritäten in der Arbeitsvorbereitung | 41 |
| 2.5.1 | Arbeitsvorbereitung – mehr als Schalungspläne..... | 44 |
| 2.5.2 | Die Arbeitsvorbereitung im Zentrum von Schnittstellen..... | 47 |
| 2.5.3 | Prozesse in der AV im Zusammenhang mit Schalung..... | 50 |
| 3 | Zunächst Schalungsproduzent, jetzt Schalungsdienstleister | 53 |
| 3.1 | Grundlagen | 53 |
| 3.2 | Die Entwicklung von System–Schalungsgeräten | 54 |
| 3.3 | Der Aufbau von Schalungs-Geräteparks | 56 |
| 3.4 | Arten von Schalungs–Dienstleistungen..... | 58 |
| 3.4.1 | Bereitstellungsbezogene Dienstleistungen..... | 59 |
| 3.4.2 | Gerätebezogene Ingenieurleistungen | 61 |
| 3.4.2.1 | Die Darstellung der Schalung | 61 |
| 3.4.2.2 | Die Schalung als Traggerüst | 63 |
| 3.4.2.3 | Die Verwenderbetreuung | 64 |
| 3.4.3 | Prozessbezogene Ingenieurleistungen | 65 |
| 3.4.3.1 | Die Schalungsdisposition | 65 |
| 3.4.3.2 | Das Schalungs-Controlling | 67 |
| 3.4.4 | Nicht schalungsspezifische Dienstleistungen | 68 |
| 3.5 | Der Markt für Schalungsgeräte und Ingenieurleistungen | 70 |
| 3.5.1 | Struktur der Nachfrage | 71 |
| 3.5.1.1 | Eigener Gerätepark des Bauunternehmens (Typ N1)..... | 71 |
| 3.5.1.2 | Eigener Gerätepark, zugemietete Spitzenabdeckung (Typ N2) | 71 |
| 3.5.1.3 | Teilausgelagerter Mietpark (Typ N3)..... | 72 |
| 3.5.1.4 | Ausgelagerter Mietpark (Typ N4)..... | 72 |
| 3.5.2 | Organisationsformen der Anbieter..... | 72 |
| 3.5.2.1 | Der Schalungshersteller (Typ SHer) | 74 |
| 3.5.2.2 | Der Schalungshändler (Typ Hä ₁ , Hä ₂) | 74 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.5.2.3 | Das ausgegliederte oder ausgelagerte Tochterunternehmen (Typ To ₁ , To ₂)..... | 75 |
| 3.6 | Die Auslagerbarkeit von Geräten und Ingenieurleistungen | 76 |
| 3.6.1 | Auslagerung der Schalungsgeräte | 76 |
| 3.6.2 | Auslagerung der bereitstellungsbezogenen Dienstleistungen | 79 |
| 3.6.3 | Auslagerung der gerätebezogenen Ingenieurleistungen | 80 |
| 3.6.4 | Auslagerung der prozessbezogenen Dienstleistungen..... | 81 |
| 4 | Der wirtschaftliche Einsatz von Schalungsgeräten..... | 82 |
| 4.1 | Grundlagen..... | 82 |
| 4.2 | Das Schalen, ein Leitprozess der Rohbauerstellung | 85 |
| 4.3 | Die Produktions- oder Bauablaufplanung | 87 |
| 4.3.1 | Die Verfahrenswahl..... | 88 |
| 4.3.2 | Die Arbeitskalkulation als Datenbasis..... | 90 |
| 4.3.3 | Der Bauphasenplan | 92 |
| 4.3.4 | Der Grobablauf- oder Bauzeitplan (grob) | 92 |
| 4.3.5 | Die Fertigungstaktplanung | 93 |
| 4.3.5.1 | Fertigungstakte auf der Basis Arbeitsgruppe | 93 |
| 4.3.5.2 | Fertigungstakte auf der Basis Bauwerksgeometrie | 93 |
| 4.3.5.3 | Fertigungstakte auf der Basis Schalungsvorhaltung | 94 |
| 4.3.6 | Die Bereitstellungsplanung | 94 |
| 4.3.6.1 | Die Arbeitskräftebedarfslinie..... | 94 |
| 4.3.6.2 | Die Schalungs-Vorhaltemengenbedarfslinie..... | 95 |
| 4.3.7 | Die Auslagerung von Teilaufgaben der Bauablaufplanung..... | 96 |
| 4.3.7.1 | Bauablaufplanung Phase I | 97 |
| 4.3.7.2 | Bauablaufplanung Phase II | 99 |
| 4.4 | Die Projektsteuerung und das Controlling | 100 |
| 4.4.1 | Soll-Ist Vergleiche von Leistung und Aufwand | 101 |
| 4.4.2 | Störungen des Bauablaufs | 102 |
| 4.4.3 | „Rohbau-Controlling“ und „Schalungs-Controlling“ | 104 |
| 4.5 | „Schalungsbauleiter“ und Schalungscontrolling..... | 106 |
| 4.5.1 | Organisation, Information, Koordination und Dokumentation | 106 |
| 4.5.2 | Qualitäten und Quantitäten..... | 107 |
| 4.5.3 | Kosten und Finanzierung | 107 |
| 4.5.4 | Termine und Kapazitäten | 108 |
| 5 | Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle | 109 |
| 5.1 | Grundsätzliches..... | 109 |
| 5.2 | Die Lohnkosten für das Schalen | 113 |
| 5.3 | Ermittlung der Schalungsgerätekosten..... | 115 |
| 5.4 | Verlagerung von Kalkulationsrisiken für Schalungsvorhaltekosten | 119 |
| 5.5 | Gerätmietpreis-Modelle auf der Basis „Vorhaltdauer“ | 121 |
| 5.5.1 | Das Kauf-Rückkauf-Modell..... | 123 |
| 5.5.2 | Das Artikel-Modell E | 124 |
| 5.5.3 | Das Artikel-Modell Z | 125 |
| 5.5.4 | Das Kaufübernahme-Modell | 126 |
| 5.5.5 | Das Systemmodell..... | 127 |
| 5.5.6 | Das Taktmodell | 130 |
| 5.6 | Gerätepreis-Modell auf der Basis „Leistung“ | 134 |
| 5.6.1 | Leistungen im „Stoffkosten-Vertrag“..... | 134 |
| 5.6.2 | Wirtschaftliche Risiken bei „Stoffkosten-Verträgen“ | 135 |
| 5.6.3 | Risikobetrachtung zum „Stoffkostenvertrag“ | 138 |
| 5.6.3.1 | Die Darstellung des Ausgangszustandes | 141 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.6.3.2 | Kostenbeispiel eines 2- und 3-Tagestaktes | 142 |
| 5.6.3.3 | Taktverlängerung bei Störungen | 143 |
| 5.6.3.4 | Taktverlängerung bei Betonnachbehandlung | 145 |
| 5.6.3.5 | Kostenveränderung durch Vorstell Schalung | 145 |
| 5.6.3.6 | Zusammenstellung der Kostenveränderungen | 148 |
| 6 | Entwicklung und Anwendung des Content Detectors..... | 153 |
| 6.1 | Struktur und Inhalt des Content Detectors..... | 153 |
| 6.2 | Die Funktionsweise des Content Detectors | 156 |
| 6.3 | Die drei Hauptkostengruppen..... | 158 |
| 6.4 | Die Gruppe der Gerätekosten | 160 |
| 6.4.1 | Die Kaufteile..... | 161 |
| 6.4.2 | Die Mietteile | 164 |
| 6.5 | Angebote aus verschiedenen Mietmodellen | 167 |
| 6.6 | Die Gruppe der „schalungsspezifischen Dienstleistungen“ | 177 |
| 6.6.1 | Bereitstellungsbezogene Dienstleistungen..... | 178 |
| 6.6.2 | Gerätebezogene Dienstleistungen..... | 179 |
| 6.6.3 | Prozessorientierte Ingenieurleistungen | 181 |
| 6.7 | Die Gruppe der sonstigen Dienstleistungen | 183 |
| 7 | Fazit und Ausblick..... | 185 |
| 8 | Literaturverzeichnis | 190 |

IV. Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Abb. 1: Gliederung schalungsrelevanter Stichworte | 21 |
| Abb. 2: Grad des Outsourcings | 37 |
| Abb. 3: Typen outgesourcter Aufgaben | 38 |
| Abb. 4: Bewertung von Planungsprozessen in der AV | 46 |
| Abb. 5: Bewertung der Controllingunterstützung von der AV | 46 |
| Abb. 6: Abteilungsorientierte Schnittstellen der AV | 48 |
| Abb. 7: Auslagerung von Teilaufgaben der AV..... | 50 |
| Abb. 8: Geschäftsprozesse zur Schalungsdisposition | 51 |
| Abb. 9: Holzschalung auf der Baustelle (1960) | 55 |
| Abb. 10: Schalungsgeräte-Mietpark..... | 57 |
| Abb. 11: bereitstellungsbezogene Dienstleistungen im Mietprozess | 61 |
| Abb. 12: Die Schalungsdarstellung..... | 63 |
| Abb. 13: Die statische Berechnung..... | 64 |
| Abb. 14: Die Verwenderbetreuung | 64 |
| Abb. 15: Die Dienstleistung „Schalungsdisposition“..... | 66 |
| Abb. 16: Das Schalungs-Controlling | 67 |
| Abb. 17: Transporte | 68 |
| Abb. 18: nicht schalungsspezifische Dienstleistungen..... | 69 |
| Abb. 19: Unternehmen mit unterschiedl. Anforderungen an den Schalungslieferanten | 70 |
| Abb. 20: Typen von Auftragnehmern in der Schalungsbranche (Schalungslieferanten) | 73 |
| Abb. 21: Schnittstellen zum Schalungsgerätepark | 77 |
| Abb. 22: Klassifizierung der Auslagerung von Schalungsgeräten | 78 |
| Abb. 23: Prozesse im Schalungsgerätepark | 79 |
| Abb. 24: Verfahrenswahl „Schalung für Decke“ | 89 |
| Abb. 25: Arbeitskalkulation – Soll/Ist Vergleich..... | 91 |
| Abb. 26: Struktur der Bauablaufplanung | 96 |
| Abb. 27: Typen outgesourcter Prozesse..... | 97 |
| Abb. 28: Störungen und Veränderung der Gerätekosten..... | 103 |
| Abb. 29: Typen outgesourcter Funktionen..... | 105 |
| Abb. 30: Handlungsbereiche der Schalungssteuerung | 106 |
| Abb. 31: Die Nutzungsdauer von Schalungsgeräten..... | 121 |
| Abb. 32: Nutzungsdauer: Vorhalte- und Stilliegezeit | 122 |
| Abb. 33: Kostenermittlung beim Gerätekauf | 124 |
| Abb. 34: Kostenermittlung beim Gerätekauf | 125 |
| Abb. 35: Kostenberechnung im Artikel-Modell Z | 126 |
| Abb. 36: System-Einheitswert | 127 |
| Abb. 37: Abrechnung nach m ² Systemfläche..... | 128 |
| Abb. 38: System- Modell Z..... | 129 |

| | |
|---|-----|
| Abb. 39: Aufteilung der Vorhaltezeit | 130 |
| Abb. 40: Abrechnung im Taktmodell | 131 |
| Abb. 41: Preismodelle – Übersicht | 132 |
| Abb. 42: Untersuchungsmatrix I: Basistakte und Behinderung | 139 |
| Abb. 43: Betonfläche und Schalungsfläche | 141 |
| Abb. 44: horizontaler Schalungsüberstand | 141 |
| Abb. 45: vertikaler Schalungsüberstand | 142 |
| Abb. 46: Beispiel: Berechnung der Schalungsgerätekosten | 142 |
| Abb. 47: Ungestörter 2- und 3-Tagestakt | 143 |
| Abb. 48: gestörte Takte | 144 |
| Abb. 49: Pro Wandabschnitt 1 Tag Nachbehandlung | 145 |
| Abb. 50: Massenermittlung der Vorstellschalung | 146 |
| Abb. 51: Untersuchungsmatrix 2: Vorstellschalung 2-Tagestakt | 146 |
| Abb. 52: Kostenveränderungen mit Vorstellschalung (Vst.sch.) | 147 |
| Abb. 53: Untersuchungsmatrix 3 Vorstellschalung 3-Tagestakt | 147 |
| Abb. 54: 3-Tagestakt mit Vorstellschalung (Vst.sch.) | 148 |
| Abb. 55: Übersicht der Mehrkosten | 149 |
| Abb. 56: Nachbehandlung und Vorstellschalung | 149 |
| Abb. 57: Kosten und Leistung bei optimierter Gerätemenge | 150 |
| Abb. 58: Kosten und Leistung bei 40% Zusatzschalung | 150 |
| Abb. 59: Zeitaufwand und Kosten | 151 |
| Abb. 60: Der Transformer und Content Detector | 153 |
| Abb. 61: Die Inhalte des Content Detectors | 154 |
| Abb. 62 Eingabemasken des Content Detectors | 155 |
| Abb. 63: Angebotssumme brutto | 158 |
| Abb. 64: Geräte- und Dienstleistungskosten | 158 |
| Abb. 65: Graphische Darstellung der Geräte- und Dienstleistungskosten | 158 |
| Abb. 66: Die Gerätekosten | 160 |
| Abb. 67: Graphische Darstellung der Gerätekosten | 160 |
| Abb. 68: Die Kaufteile | 161 |
| Abb. 69: Graphische Darstellung der Kaufteile | 161 |
| Abb. 70: Detaillierung der Standard-Kaufartikel | 162 |
| Abb. 71: Nachlass auf Standard-Kaufteile | 163 |
| Abb. 72: Graphische Darstellung der Angebotssumme Standard-Kaufteile | 163 |
| Abb. 73: Graphische Darstellung des Nachlasses auf Standard-Kaufteile | 163 |
| Abb. 74: Auszug aus der Materialpreislite (Beispiel) | 165 |
| Abb. 75: Datenfluss im Artikelmodell | 167 |
| Abb. 76: Zusammenfassung des Angebots D | 168 |
| Abb. 77: Eingabedaten Angebot D und Auswertung | 168 |
| Abb. 78: Zusammenfassung des Angebots A | 169 |

| | |
|---|-----|
| Abb. 79: Eingabedaten des Angebots A und Auswertung | 169 |
| Abb. 80: Datenfluss im Systemmodell..... | 170 |
| Abb. 81: Zusammenfassung des Angebots B..... | 171 |
| Abb. 82: Eingabedaten des Angebots B und Auswertung | 171 |
| Abb. 83: Datenfluss im Taktmodell..... | 172 |
| Abb. 84: Zusammenfassung des Angebots C..... | 172 |
| Abb. 85: Zusammenfassung des Angebots C mit System 1..... | 173 |
| Abb. 86: Eingabedaten des Anbieters C mit System 1..... | 173 |
| Abb. 87: Zusammenfassung des Angebots C mit System 2..... | 173 |
| Abb. 88: Eingabedaten des Anbieters C mit System 2..... | 174 |
| Abb. 89: Angebots-Teilsumme: Artikel- oder Gerätemieten [Bauzeit] | 175 |
| Abb. 90: Kennzahl: Artikel- oder Gerätewert [Menge/Monat]..... | 175 |
| Abb. 91: Kennzahl: Mittlerer Mietfaktor | 176 |
| Abb. 92: Die Gruppe der „schalungsspezifischen Dienstleistungen“ | 177 |
| Abb. 93: Eingabemaske „Geräte und Dienstleistungen“..... | 178 |
| Abb. 94: Detaillierung „Schalungsgerätebereitstellung“ | 179 |
| Abb. 95: Schalungsdarstellung..... | 180 |
| Abb. 96: Statische Berechnung..... | 180 |
| Abb. 97: Nutzerbetreuung..... | 181 |
| Abb. 98: Schalungsdisposition..... | 181 |
| Abb. 99: Schalungs-Controlling..... | 182 |
| Abb. 100: Schalungs-Verbrauchsstoffe..... | 183 |
| Abb. 101: Frachtkosten | 183 |

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Die Fortschritte bei der Entwicklung der Techniken im Bauwesen sind eng mit der Spezialisierung der am Bauprozess Beteiligten und damit mit der zunehmenden Arbeitsteilung verbunden. Der Beleg dafür ist die zunehmende Anzahl von Fachplanern, Spezialkolonnen und fachspezifischen Vorschriften, die das heutige Bild der Baustellen prägen.

Kann der komplexe Prozess der Errichtung eines Bauwerks aber nur dann zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führen, wenn die einzelnen Teilprozesse der Planung, der Ausführung und der Kontrolle von einer zusammenführenden Instanz gesteuert werden?

Ursprünglich war der Baumeister der Träger des Planungswillens seiner Zeit. Die von fachkundigen Handwerkern beherrschten Techniken fanden direkt Eingang in seinen Planungsprozess.

In unserer arbeitsteiligen Gesellschaft musste diese Einheit aufgegeben werden. Auf der Grundlage eines durch die Wissenschaft aufbereiteten und abstrakt gelehrt technischen Wissens plant ein in der Regel abseits der Ausführung stehender Personenkreis. Bei größeren Projekten werden für Teilleistungen der Planung Sonderfachleute¹ eingeschaltet und die Ausführung in eine Vielzahl von Teilprozessen aufgelöst, in denen Spezialabteilungen und Nachunternehmer tätig werden.

Das Planungsergebnis wird dann einem anderen Personenkreis, der vor allem mit den Herstellungstechniken vertraut ist, übergeben. Diese Herstellungstechniker sind wiederum spezialisierte Kolonnen, die die ihnen aufgegebenen handwerklichen Aufgaben in nahezu eigenständigen Tätigkeiten ausführen.²

Zur Vermeidung der Gefahr, dass der Blick für das Ganze verloren geht, kann aber diese Arbeitsteilung nicht wieder rückgängig gemacht werden. „Diese (arbeitsteilige) Vorgehensweise ist dann erfolgreich, wenn der Gesamtprozess durch einen einheitlichen Willen gesteuert wird, die Schnittstellen eindeutig definiert sind und die Teilleistungen inhaltlich und zeitlich koordiniert werden.“³

¹ in den folgenden Ausführungen werden besonders die an der Ablaufplanung und der Ausführung eines Stahlbeton-Rohbau-Hochbauprojektes beteiligten Personen und Prozesse betrachtet.

² vgl. Ast, G. (1989)

³ vgl. Müller, D. (1979)

Von den meisten Bauunternehmen in Deutschland wird verlangt, dass kundenorientierter, kostengünstiger und schneller gearbeitet wird. Die Forderung nach mehr Technikeinsatz und der Optimierung der Bauabläufe nach dem Vorbild der stationären Industrie sowie die Überprüfung der bauwirtschaftlichen Leistungstiefe der einzelnen Unternehmen und die Ausgliederung von nicht rentablen Geschäftseinheiten wird als notwendige Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit erachtet. Dabei soll das jeweilige Unternehmen festlegen, in welchen Teilbereichen des Bauens es sich positioniert, welchen Teil der Wertschöpfungskette es selbst erstellt und welche Teile fremd erstellt werden sollen und berücksichtigen, welche Leistungen es unter welchen Bedingungen zukaufen bzw. als „Gesamtverantwortlicher“ auslagern kann. Diese Entscheidungen sind aber nur dann wirksam, wenn sie umfassend, also sowohl unter strategischen Aspekten der Effektivität („do the right thing“) als auch unter operativen Aspekten der Effizienz („do the thing right“) beurteilt und umgesetzt werden.

In diesem Kontext ist zu beobachten, dass in der Praxis der deutschen Bauwirtschaft das Vertragsverhältnis zwischen den Auftraggebern und den bauausführenden Auftragnehmern oftmals sehr konfliktbelastet ist und beide Seiten konträre Ziele verfolgen. „Das ist aus baubetrieblicher Sicht äußerst unbefriedigend und kann bei den betreffenden Bauvorhaben das Erreichen der Projektziele, d.h. die Einhaltung der Kosten-, Termin- und Qualitätsvorgaben, erheblich gefährden.“⁴ Der Ruf nach innovativeren Ausschreibungs- und Vergabeformen, wie z.B. funktionaler Ausschreibung und sogenannten Partnerschaftsmodellen, wird laut. Dabei bereitet die unmissverständliche Beschreibung und eine klare Leistungsabgrenzung der einzelnen Gewerke Schwierigkeiten und erfordert zunehmend fundierte technische und juristische Kenntnisse aller an der Vergabe und Hereinnahme von Aufträgen beteiligten Personen.

Aufgrund der vorhandenen Überkapazitäten auf der Auftragnehmerseite sind viele Bauunternehmen im Moment bereit, ein größeres Risiko zu übernehmen. Sie schließen Verträge auch auf der Basis von unvollständigen Planungen ab. Man hofft, diesen Nachteil durch die Vergabe von Leistungen an Nachunternehmer und durch Nachtragsforderungen während der Ausführung wieder kompensieren zu können.

⁴ Racky, Peter (2004) S.2

Trotz der vorhandenen Regeln ist eine wachsende Flut gerichtlicher Auseinandersetzungen zu beobachten, die das gegenseitige Vertrauensverhältnis immer mehr beschädigt. Die Hauptursachen liegen in den vertraglichen Regelungen und der Unmöglichkeit, die unterschiedlich hohen Risiken vertraglich fassen zu können, in wenig standardisierten, unvollständigen Ausschreibungen und in einer fehlenden Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Leistungsversprechen.⁵

Das Outsourcing von Schalungsleistungen ist eine junge Disziplin. Es ist parallel zu den Umstrukturierungen der Bauunternehmen, der Durchführung von Programmen zur Kostensenkung, der Konzentration der Bauunternehmen auf das von ihnen gewählte Kerngeschäft, der fortschreitenden Arbeitsteilung und den mit diesen Prozessen verbundenen Ausgliederungen von Hilfsbetrieben, deren Schalungsgeräten und unterschiedlichen Ingenieurleistungen, entstanden.

Die Praxis zeigt, dass die Architekten, Bauunternehmen und Schalungslieferanten mit ihrer Zusammenarbeit - gerade bei größeren Bauprojekten – nicht vollständig zufrieden sind. Dabei beklagt der Architekt, dass „er nicht das bekommt, was er sich vorgestellt hat“, also das von ihm erwartete Leistungsversprechen nicht eingelöst wird. Das Bauunternehmen bemängelt „zu wenig Substanz und Differenzierung der Angebote aus der Schalungsindustrie“, und diese beanstanden „unzureichende Bau- oder Leistungsbeschreibungen oder unvollständige Informationen und mangelnde Transparenz des Willens von Bauunternehmen und der Architekten und bei der Angebotsabgabe schwer einschätzbare kaufmännische und vertragliche Risiken, zudem eine mangelnde Vergleichbarkeit der Angebote bei der Vergabe“.

Die Vertragsparteien diskutieren kontrovers bei der Abrechnung ihrer Leistungen, die auf der Grundlage von unterschiedlichen Mietpreismodellen ausgeführt werden. Dabei kann der Eindruck entstehen, dass entweder Auftraggeber darauf aus sind, ihre jeweiligen Vertragspartner durch undurchsichtige Verträge hereinzulegen, oder Nachtragsspezialisten ihre Auftraggeber mit unerwarteten Nachträgen überraschen.⁶

⁵ vgl. Henschel-Bätz, Marion (2003)

⁶ Autor: Interviews mit den Vertragsparteien

1.2 Gegenstand der Untersuchung

Die Produktion von Stahlbetonbauteilen wird in der Reihenfolge: Schalen – Bewehren – Betonieren – und Ausschalen durchgeführt. Dieser Prozess wird maßgeblich von dem dafür notwendigen zeitlichen und finanziellen Aufwand des „Schalens“ dominiert, der sich aus den Lohn- und Materialkosten zusammensetzt. Nach Professor Simons, TU Braunschweig⁷, sind etwa 30% der gesamten Rohbaukosten und 50% der gesamten Rohbau-Lohnkosten Kosten, die durch das Schalen entstehen. Von den Schalkosten sind wiederum 15% Material- und 85% Lohnkosten.

Die Bedeutung der Kostenanteile ist der Grund dafür, dass sich die Literatur überwiegend mit dem Lohnanteil des Schalens vor dem Hintergrund beschäftigt, dass auch für das Bauunternehmen, das gleichzeitig Löhne und Geräte aus eigenen Ressourcen stellt, die Beachtung des Stundenverbrauchs die erste Priorität bei der Erstellung des Rohbaus hat.

Analysiert man aber die Anteile der Lohnkosten des Gewerks „Schalung“, so zeigt sich, dass lediglich 30% der Stunden auf die „Hauptarbeit“ des Schalens entfallen. Die restlichen 70% werden bei Nebenarbeiten - wie z. B. 10% für den Transport des Materials von Hand, 10% für die Materialsuche, 10% für das Abholen von zusätzlichen Informationen - oder auch für unnötiges Warten und zusätzliche, nicht erforderliche Arbeitsgänge verbraucht.⁸ Hier zeigt sich die Notwendigkeit einer konsequenten Vorbereitung der Arbeiten und die genaue Beachtung der Effektivität an den Schnittstellen der Arbeitsprozesse.

Um auf den Baustellen kostensparend produzieren zu können, forderte der amerikanische Arbeitswissenschaftler und Ingenieur Taylor⁹ schon 1912 in seinem Buch „Concrete Costs“ Vorgabewerte für das Schalen, das Bewehren und das Betonieren, eine exakte Arbeitsvorbereitung und eine Schalungsvorbereitung in der Werkstatt.

Besonders der Aspekt, dass jede Baustelle einen Arbeitsvorbereiter zur Vorgabe der Fertigungsabschnitte und der dazu notwendigen Arbeitskräfte haben müsse, wird in den Bauunternehmen sehr unterschiedlich beurteilt.

⁷ vgl. Simons, Klaus (1987)

⁸ vgl. Küstner, Gerhard (1989)

⁹ vgl. Taylor/S.E.Thompson (1912)

Die Auffassung von Taylor schließt nach der Ansicht des Verfassers vor allem die Auswahl des richtigen Bauverfahrens für das Bauwerk und damit die Auswahl des richtigen Schalsystems ein. Der dazu erforderliche Iterationsprozess hat unbestritten einen großen Anteil am Erfolg oder am Misserfolg der Baustelle. Werden die dazu erforderlichen Ingenieurleistungen zusätzlich ausgelagert, sind die aus dieser Maßnahme entstehenden Folgen unter dem Aspekt der Beschaffbarkeit und der Wirtschaftlichkeit zu untersuchen.

Im Verdrängungswettbewerb der letzten Jahre ist es immer wieder zu den unterschiedlichsten, meist mit Konfliktstoff gefüllten Leistungsversprechen zwischen den Auftraggebern der Bauindustrie und Auftragnehmern der Schalungsindustrie gekommen.

Nachdem ursprünglich der Kaufvertrag den Verkauf, später Mietverträge die Vermietung der auf Lieferscheinen aufgeführten Geräte, die Regeneration der Produkte nach deren Rückgabe und die Verrechnung von Fehl- und Defektmaterial regelten, sind einige Bauunternehmen aus Mangel an Zeit und Kapazität dazu übergegangen, wenig bearbeitete Auszüge ihrer eigenen Verdingungsunterlagen der Schalungsindustrie zur Abgabe von umfassenden Angeboten zu überlassen.

Sie haben zunehmend weniger das Interesse die Schalungsgeräte selbst auszuwählen, ihre Mengen zu bestimmen und zeitabhängig anzumieten. Sie lassen sich Leistungen in komplexen Vertragsformen wie „Kosten für den m^2 funktionsfähige Schalung“ oder „Gerätevorhaltekosten für den m^2 geschalte Beton-Fläche“ anbieten. Diese Art der Ausschreibung beabsichtigt, die Lieferanten mit in die Verantwortung um den Typ, die Qualität, die Mengen und die Einsatzdauer des gelieferten Materials zu nehmen und damit eine Optimierung, einhergehend mit einer Kostenreduktion, zu erreichen.

In der bisher „fortgeschrittensten“ Stufe der Zusammenarbeit soll vom Schalungslieferanten die auf der Basis eines Grobterminplans wahrscheinlich benötigte Menge an Schalung, einschließlich der Schalungsverbrauchsstoffe, eigenverantwortlich ermittelt und ihr Einsatz auf der Baustelle vom sogenannten Schalungsbauleiter gesteuert werden.

Auf diese Weise überträgt das Bauunternehmen dem Schalungslieferanten im sogenannten „Stoffkostenangebot“ weitgehend das Risiko für die einzusetzenden Gerätemengen und deren Einsatzdauer, obwohl dieser keinen oder nur einen unbedeutenden Einfluss auf den Ablauf der Rohbauarbeiten und ebenso auf die vom Nachunternehmer abgegebene Leis-

tung hat. Bei der Beschaffung entstehen Unzufriedenheiten bei beiden Vertragspartnern und die Vermutung, dass vorher bei Teilen der Leistung die sinnvollen Grenzen einer wirtschaftlichen Auslagerung überschritten wurden.

Wenn die Materialkosten der Schalung „nur“ einen Anteil von ca. 5% der Kosten am Gesamtprojekt haben, haben diese für das Bauunternehmen zwar eine geringere Bedeutung. Es ist jedoch eine Tatsache, dass bei einer durchschnittlichen jährlichen Umsatzrendite der erfolgreichen Unternehmen der Bauindustrie von 2% - 3% die Wahl des richtigen Bauverfahrens, die dafür erforderlichen richtigen Schalungsgeräte mit deren Einfluss auf die Lohnstunden einen interessanten Ansatzpunkt für ein lohnenswertes Einsparungs- oder Rationalisierungspotenzial darstellt.¹⁰

In der Folge von Outsourcing ist in vielen Bauunternehmen auch die Notwendigkeit entstanden, sich nicht nur die für die Bauabwicklung der Rohbauten erforderlichen Schalungsgeräte zuzumieten, sondern auch bereitstellungsbezogene Dienstleistungen¹¹, gerätebezogene Ingenieurleistungen¹² und prozessbezogene Ingenieurleistungen¹³ zuzukaufen. Denn parallel zum Abbau des gewerblichen Personals wurden in den Bauunternehmen auch die technischen Abteilungen umstrukturiert und zusätzlich durch die Verlagerung ihrer Aufgabenschwerpunkte mit anderen Prioritäten bedacht.

In den Untersuchungen wird das Outsourcing von Schalungsgeräten und Ingenieurleistungen in drei Themenfeldern unterteilt. Der erste Teil behandelt die Auslagerung der Schalungsgeräte und die damit verbundenen logistischen Aufgaben und Leistungen, der zweite Teil die Auslagerung von Ingenieurleistungen, die die Verwendung der Geräte betreffen, und der dritte Teil die Ingenieurleistungen aus der Bauablaufplanung, die sich mit der Auswahl des Bauverfahrens, der Taktplanung und dem späteren Controlling auf der Baustelle beschäftigen.

¹⁰ Autor: abgesehen vom geldwerten Vorteil durch die Kürzung oder Einhaltung der Dauer des Rohbauprozesses, der oft mehr als 40% der gesamten Bauzeit beansprucht.

¹¹ Autor: Unter bereitstellungsbezogenen Dienstleistungen werden solche Leistungen verstanden, die notwendig sind, um ein geliehenes Schalgerät auf der Baustelle einsetzen und dieses nach seinem Gebrauch, in einem ordnungsgemäßen Zustand, wieder an den Vermieter zurückgeben zu können.

¹² Autor: In den gerätebezogenen Ingenieurleistungen ist die Darstellung der Schalung, statische Berechnungen und die Nutzerbetreuung zusammengefasst.

¹³ Autor: Die prozessbezogenen Ingenieurleistungen beinhalten Leistungen aus der Bauablaufplanung und des Baustellen-Controllings.

Werden Schalungsleistungen zunehmend getrennt nach Material und Lohn ausgeschrieben und über diese Leistungen unterschiedliche Verträge abgeschlossen, ergibt sich die Notwendigkeit weiterer Betrachtungen.

Für die Schalungsindustrie ist der Vertrieb von Schalungsgeräten mit den zugehörigen Ingenieurdienstleistungen die Kernaktivität ihrer Geschäftstätigkeit¹⁴. Ihre Wettbewerbsfähigkeit wird zunehmend vom Wissen um die Bedürfnisse bei der Abwicklung von Bauprozessen abhängen, in dessen Mittelpunkt der wirtschaftliche Einsatz der Schalungsgeräte steht¹⁵.

Die Vorhaltekosten für die Geräte und Ingenieurleistungen werden in kreativen Mietpreismodellen angeboten,¹⁶ mit Hilfe derer versucht wird, das Wissen der Spezialisten der Schalungsindustrie nicht nur dazu zu nutzen ein möglichst günstiges Materialangebot zu erstellen, sondern auch durch ihre Mitwirkung in der Bauablaufplanung zum Baustellenerfolg beizutragen. Für die Auswertung dieser Angebote sind keine Werkzeuge vorhanden, mit deren Hilfe die unterschiedlichen Leistungen der Beteiligten zu deren Bewertung transparent gemacht werden können.

¹⁴ Autor: siehe Kapitel 3: „Zunächst Schalungsproduzent, jetzt Schalungsdienstleister“

¹⁵ Autor: siehe Kapitel 4: „Der wirtschaftliche Einsatz von Schalungsgeräten“

¹⁶ Autor: siehe Kapitel 5: „Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle“

1.3 Stand der Forschung

Nachdem Müller 1972 mit seiner Dissertation über die Rationalisierungen im Stahlbetonhochbau durch neue Schalverfahren und deren Optimierung beim Entwurf¹⁷ sich überwiegend auf der Basis von Nachkalkulationen mit den Zusammenhängen bei der Verwendung von möglichst großflächigen „Systemschalungen“ bei hohen Einsatzzahlen und einer schalungsfreundlichen Durchbildung von Bauwerkskonstruktionen beschäftigte, untersuchte Hoffmann Kalkulations- und Ausführungsrichtwerte bei Schalprozessen sowie den Einfluss der Gerätevorhaltekosten und die Bedeutung der Arbeitsvorbereitung auf die Schalkosten.^{18, 19, 20, 21}

Mit der Ermittlung von Schalzeiten für die wichtigsten Schalungssysteme begannen Kassel/Dorant²² in den 80er Jahren und lieferten der Bauindustrie Tabellen mit Aufwandswerten. Die Arbeiten von Labutin²³ und Schmitt²⁴ haben, was die Systeme, deren Einsatz und die Logistik betrifft, eher beschreibenden Charakter²⁵. Motzko Zielsetzung ist es, den Themenkomplex der Schalungsproblematik ganzheitlich zu erfassen und die Vorarbeiten für die Entwicklung eines Programmsystems zur integrierten Schalungseinsatzplanung zu leisten.²⁶

Girmscheid/Schulte diskutieren in der Veröffentlichung „Outsourcing als Bestandteil der strategischen Unternehmensplanung von Bauunternehmen“²⁷ z.B. das Kapazitätsmotiv, das Know How-Motiv, das Führungsmotiv, das Spezialisierungsmotiv und andere Motive als Gründe für ein Outsourcing. Sie fordern, dass die längerfristige Wirkung der Maßnahmen in Bezug auf Marktausrichtung, Kundenbedürfnisse, Konkurrenzlage, Substitutionsleistungen am Markt und andere Kriterien überprüft werden. Es müsse ferner sichergestellt

¹⁷ vgl. Müller, H. (1972)

¹⁸ vgl. Hoffmann, F.H. (1980)

¹⁹ vgl. Hoffmann, F.H. (1987)

²⁰ vgl. Hoffmann, F.H. (1993)

²¹ vgl. Hoffmann, F.H. (1999)

²² vgl. Kassel/Dorant (1984)

²³ vgl. Labutin (1975)

²⁴ vgl. Schmitt, Roland (2001)

²⁵ Motzko (1990) S.8

²⁶ Motzko (1990) S.4

²⁷ Girmscheid/ Schulte (2000) S.755 f

sein, dass in Unternehmen das Schlüssel-Know How erhalten bleibe und weiter entwickelt werden kann.

Viering²⁸ entwickelt ein Outsourcing-Modell für baunahe Dienstleistungen, das er am Beispiel des Produktmanagements darstellt. Die bearbeiteten Leistungen erstrecken sich von der Grundstücksbewertung und der Projektentwicklung bis hin zu Leistungen des Gebäudebetriebs und der Geländeunterhaltung. Der Verfasser entwickelt Kriterien, anhand derer die wirtschaftliche Optimierung von immobilienbezogenen Dienstleistungen mit ganzheitlichen Betrachtungsweisen durchgeführt werden können und diskutiert die hierfür einsetzbaren Bewertungsmodelle der Transaktionskostentheorie, der Argumentenbilanz und der Nutzwertanalyse.

Während Müller eine Entscheidungshilfe zur Fremdvergabe von Leistungen für Unternehmen der Bauwirtschaft entwickelte²⁹, hat die vorliegende Arbeit - eine Detaillierungsebene tiefer - die Besonderheiten beim Outsourcing von Schalungsgeräten und Ingenieurleistungen zum Fokus und analysiert die Aufgabenstellungen der Baufirma, dass Geräte und Ingenieurleistungen zugekauft werden müssen, nachdem diese outgesourced wurden.

²⁸ Viering (2000) S.67 ff

²⁹ vgl. Müller, F. (2001)

1.4 Zielsetzung

Das Ziel des ersten Teils dieser Arbeit ist es, die nach einem Outsourcing entstandenen Schnittstellen zwischen Bauunternehmen und Schalungslieferanten darzustellen und die Prozesse der Beschaffung von Schalungsgeräten, der Dienstleistungen zu deren Bereitstellung und die zur Schalung zugehörigen Ingenieurleistungen zu analysieren.

Für ausgelagerte Leistungen, die für den Wertschöpfungsprozess eines Unternehmens wieder beschafft werden müssen, soll gelten, dass die Schnittstellen der Auslagerung möglichst so zu legen sind, dass die Ergebnisse der Gesamtprozesse, bei mindestens gleicher Qualität, so wirtschaftlich sind, wie sie es vor der Auslagerung waren.

Zur Zielerreichung sind folgende Fragen zu beantworten:

Welche unterschiedlichen Typen von Schalungsgeräten, welche unterschiedliche Arten von Schalungsdienstleistungen und welche der Schalung zurechenbaren Ingenieurleistungen werden nach der Auslagerung durch die Bauunternehmen von den Schalungslieferanten als Dienstleistung angeboten?

Welche Methode ist geeignet, die Chancen und Risiken einer wirtschaftlichen Beschaffung von Schalungsgeräten und den zugehörigen Ingenieurleistungen aufzuzeigen?

Anhand welcher Merkmale kann bei den unterschiedlichen Gruppen an Schalungsgeräten und Dienstleistungen entschieden werden, wohin die Schnittstellen zu legen sind und welche Fertigungstiefe im Unternehmen bleiben muss?

Die Wahl des Bauverfahrens und damit die Wahl der Schalungssysteme wirkt sich zweifelsfrei auf den Verbrauch von Lohnstunden aus. Wenn dem Schalungslieferant auch Teilaufgaben der Arbeitsvorbereitung, besonders der Bauablaufplanung, übertragen werden sollen, sind diese Teilaufgaben im Prozess der Arbeitsvorbereitung im Einzelnen zu untersuchen, zu beschreiben und zu bewerten, damit eventuelle Besonderheiten bei der Beschaffung festgestellt werden können.

In diesem Zusammenhang ist auch die Frage zu beantworten, unter welchen Umständen es sinnvoll ist, die aus der Arbeitsvorbereitung vorgegebenen Leistungsvorgaben, von einem externen Controlling auf der Baustelle überprüfen zu lassen.

Im zweiten Teils dieser Arbeit wird ein System entwickelt, das es ermöglicht, die beschafften Dienstleistungen in einem Preisspiegel durch eine Strukturierung der Kostenarten so zu detaillieren, dass die angebotenen Leistungen von unterschiedlichen Unternehmen miteinander verglichen werden können.

Dazu sollen folgende Fragen beantwortet werden:

Gibt es am Markt einen Standard, wie Schalungsgeräte und die zugehörigen Ingenieurleistungen ausgeschrieben werden?

Wie werden Vorhaltekosten für Schalungsgeräte kalkuliert und dargestellt, und auf welcher Basis werden die Angebote für die Gerätekosten erstellt?

Welche Gründe gibt es für Angebote auf der Basis von unterschiedlichen Mietpreismodellen?

Wie können diese unterschiedlichen Angebote in einen Preisspiegel überführt werden, damit sie vergleichbar sind?

Wie sind die Dienstleistungen in diesem Preisspiegel zu integrieren?

Für die Umsetzung von detaillierten Vergleichen ist für die Nutzung in der Praxis ein Werkzeug erforderlich, in das die Daten der Angebote elektronisch überspielt werden, das die erforderlichen Rechenprozesse durchführt und die Ergebnisse der Analysen mit der Hilfe von Grafiken visualisiert.

Denjenigen, die sich mit der Ausschreibung von Schalungsleistungen, mit der Planung von Rohbauprozessen, mit der Hereinnahme von Schalungsleistungen, dem Abschluss und der Abwicklung von Verträgen mit den Schalungslieferanten, mit der Beurteilung von Preis-Leistungsverhältnissen von Materiallieferungen und Ingenieurleistungen und der Umsetzung des Gewerkes „Schalen“ beschäftigen, soll diese Arbeit von Nutzen sein. Sie soll auch einen Beitrag zur Steigerung der Effizienz in der Schalungstechnik leisten, einen Einblick in strukturelle, organisatorische, betriebswirtschaftliche und inhaltliche Hintergründe in der Abwicklung von Schalungsleistungen geben, das Verständnis der Vertragsparteien für ihre unterschiedlichen Positionen erhöhen und die Inhalte des Buches des Verfassers „Die Schalungstechnik“³⁰ ergänzen.

³⁰ vgl. Schmitt, Roland (2001)

Obwohl sich diese Arbeit überwiegend mit den Materialkosten beschäftigt, wird bei den Ausführungen immer berücksichtigt, dass der wichtigste Kostenfaktor bei den Schalarbeiten die Lohnleistungen sind.

1.5 Aufbau der Arbeit

1.5.1 Veränderte Prioritäten in der Bauindustrie

In Deutschland sind seit fast 10 Jahren Überkapazitäten auf der Ausführungsseite der Bauindustrie vorhanden, die einen Preisdruck am Markt und in den Unternehmen einen Kostendruck bewirken. Die Atmosphäre bei der Vergabe und der Hereinnahme von Bauaufgaben ist von einer Risikoverlagerung von der Auftraggeber- zur Auftragnehmerseite geprägt. Die Juristen und die vertraglichen Vereinbarungen haben an Bedeutung gewonnen. Die Bauunternehmen sind bereit, größere Risiken zu übernehmen und haben ihre Geschäftsbereiche, weit über das eigentliche Bauen hinaus, ausgeweitet. Die großen Bauunternehmen sind zu Dienstleistern geworden, die ihren Bauherren ein „Sorglospaket“ an Leistungen anbieten. Dabei haben sie Teilbereiche ihrer Bauaktivitäten ausgelagert.

Mit der Auslagerung von Geschäftstätigkeiten, Immobilien, Maschinen und Geräten wird auf den Kostendruck reagiert. Die von den Bauherren indirekt geforderten Veränderungen der Prioritäten, bei der Aufgabenstellung ein Bauwerk zu errichten, haben in der Folge auch zur Auslagerung von Schalungsgeräten geführt. Der ehemalige Bauhof, die dort integrierten Schalungsgeräte, besonders die Arbeitsvorbereitung bzw. die jetzt für Vergabe und Hereinnahme von Schalungsleistungen kaufmännischen und technischen Abteilungen sind insofern weiter betroffen, dass die ausgelagerten Leistungen dann wieder zugekauft werden müssen, wenn das Unternehmen Teilleistungen bei der Rohbauerstellung selbst durchführt oder die Ausführung organisiert.

Um die Veränderungen in den Geschäftsbeziehungen zwischen dem ehemaligen Schalungsproduzenten und jetzigen Baudienstleister und dem Bauunternehmer nachvollziehbar darstellen zu können, werden zunächst die Veränderungen des Umfeldes der Bauindustrie beschrieben, die zu Veränderungen bei den Bauunternehmen geführt haben. Aus Gesprächen mit Führungskräften der Bauindustrie und aus den eigenen Erfahrungen des Autors, werden vor allem die Veränderungen zusammengestellt, die zu den Aufgabenerweiterungen der Bauindustrie und zu einer neuen Verteilung der Baurisiken zwischen Bauunternehmen und Bauherrschaft führten.

Das Schalen von Bauteilen war eine der zentralen Kompetenzen der typisch deutschen Baufirma.

Es sind Methoden zur Beurteilung der Auslagerbarkeit von Objekten, Funktionen und Prozessen aus der stationären Industrie bekannt und in der Literatur beschrieben. Um die Methoden auch zur Beurteilung der Schwierigkeiten bei der Auslagerbarkeit von Teilprozessen aus der Arbeitsvorbereitung anwenden zu können, ist es erforderlich, diese Teilprozesse zu beschreiben. Über die Bedeutung dieser Teilprozesse für die Erstellung eines Bauwerks herrschen in der Praxis unterschiedliche Auffassungen. Den Ausführungen in dieser Arbeit ist die allgemeine Lehrmeinung aus den Baubetriebswissenschaften zugrunde gelegt.

1.5.2 Zunächst Schalungsproduzent, jetzt Schalungsdienstleister

Der Druck des wirtschaftlichen Umfelds auf die Bauindustrie und die Veränderungen der Aufgabenstellungen für ein Bauunternehmen hat auch zu einer Veränderung in der Schalungsindustrie geführt. Aus dem ehemaligen Lieferanten von Schalungsgeräten, dessen Kernkompetenz die Produktion war, ist ein Dienstleister geworden, der nicht nur seine Produkte vermietet und regeneriert, sondern auch Ingenieurleistung um die richtige Verwendung und die Optimierung der Mengen beim Einsatz auf der Baustelle anbietet.

Die Schalungshersteller haben sowohl ihre Produkte als auch ihre Dienstleistungen in eigenen Abteilungen entwickelt. Diese Tatsache hat u.a. auch dazu geführt, dass die Hersteller aus Marketinggründen diese Dienstleistungen mit Namen versehen oder Leistungen unter Begriffen zusammengefasst haben, die nicht allgemein verwendet werden können.

Die von den Schalungsanbietern gewählten Schlagworte für Dienstleistungen werden gesammelt, dafür neutrale, d.h. beschreibende Begriffe gesucht und diese Begriffe aufgelistet. Diese Auflistung wird im nächsten Schritt so strukturiert, dass die einzelnen Begriffe der Dienstleistungen in sinnvolle Prozesse zusammengefasst und mit Überbegriffen versehen werden können.

Die von der Bauindustrie durchgeführte Schrumpfung oder Konzentration ihrer Aktivitäten beim Gewerk Schalung hat zu zwei Extremen geführt. Die Baufirmen haben entweder ei-

gene Kompetenzzentren gebildet, die auch Ingenieurleistungen, die ursprünglich in der Arbeitsvorbereitung abgewickelt wurden, übernehmen, oder die Baufirmen haben nicht nur die Geräteparks abgeschafft, sondern auch alle für das Gewerk „Schalen“ erforderlichen Ingenieurleistungen ausgelagert. Zwischen diesen Extremen existieren in der Bauindustrie alle Zwischenstufen, die von dem einen Extrem zum dem anderen führen. Diese unterschiedlichen Verhältnisse haben wiederum zu heterogenen Leistungsnachfragen der Bauindustrie und in der Folge auch zu unterschiedlichen Strukturen bei den Anbietern aus der Schalungsindustrie geführt.

Um erkennen zu können, ob die unterschiedlich strukturierten Anbieter bei der Beschaffung von Schalungsgeräten und zugehörigen Dienstleistungen unterschiedlich behandelt werden müssen, werden diese auf der Basis der vorher entwickelten herstellerneutralen Dienstleistungen und der Ausstattung der Geräteparks in Gruppen eingeteilt. Ein Unterschied in der Behandlung ist dann angezeigt, wenn sich zusätzlich zur entwickelten Struktur weitere Schnittstellen ergeben. Diese Schnittstellen müssten dann zusätzlich beschrieben werden.

Nachdem die Schalungsgeräte, die zugehörigen Dienstleistungen, die Nachfrage- und die Angebotsseite für diese Geräte und Leistungen beschrieben und strukturiert sind, ist es möglich, mit Hilfe von Anforderungen an die zu untersuchenden Objekte, Funktionen und Prozesse deren Schwierigkeit bei der Auslagerung und - im Umkehrschluss - die Anforderungen bei deren Beschaffung zu bewerten. Diese Bewertung wird mit Hilfe einer Matrix durchgeführt. Die in der Matrix aufgeführten Einzelmerkmale von Objekten, Funktionen und Prozessen führen zu der Entscheidung, ob es sich bei den untersuchten Einheiten um der Kernkompetenz des betrachteten Unternehmens der Bauindustrie oder der Schalungsindustrie nahe oder um der Kernkompetenz ferne Objekte, Funktionen und Prozesse handelt. Damit wird die Auslagerbarkeit bzw. die Beschaffbarkeit mit Hilfe der Distanz zur Kernkompetenz festgestellt.

Eine Bestätigung der Entscheidung liefert zusätzlich eine Schnittstellenbetrachtung, bei der bei Funktionen und Prozessen sowohl qualitativ als auch quantitativ die Schnittstellen betrachtet werden. Viele und komplizierte Schnittstellen erschweren die Auslagerbarkeit bzw. die Beschaffbarkeit.

Beim Versuch, die prozessorientierten Dienstleistungen aus der Bauablaufplanung nach den gleichen Kriterien zu klassifizieren, zeigt sich, dass dies auf einer tieferen Detaillierungsebene durchgeführt werden muss. Dafür werden aus der Sicht der Bauindustrie die einzelnen Vorgänge der Bauablaufplanung und die Aktivitäten der Schalungsdisposition in einzelne Vorgänge zerlegt und dann untersucht.

Da diese Leistungen die häufigste Ursache für Konflikte zwischen dem Bauunternehmen und der Schalungsindustrie sind und da die erwähnten „Stoffkostenaufträge“ nur auf der Basis dieser Vorgänge und Überlegungen angeboten werden können, wird dieses Thema in einem eigenen Kapitel abgehandelt.

1.5.3 Der wirtschaftliche Einsatz von Schalungsgeräten

Trotz der besseren Ausstattung der Baustellen mit Maschinen und Geräten und einer Weiterentwicklung bei den Schalungsprodukten gibt es im Vergleich zu den Beton- und Armierungsarbeiten immer noch Potenziale, die zur Effizienzsteigerung bei der Abwicklung einer Rohbaubaustelle genützt werden können. Diese Potenziale stecken nach Ansicht des Verfassers in einer konsequenten Vorbereitung der Prozesse vor der Erstellung des Bauwerks, der „Arbeitsvorbereitung“. Die Baubetriebswissenschaft hat die Grundlagen und die Verfahren für die erforderlichen Planungsprozesse geliefert und den Nutzen daraus argumentiert. Die Wertschätzung dieser vorbereitenden Arbeiten ist unterschiedlich. Nach Aussagen der Verantwortlichen verringern Bauunternehmen in rezessiven Zeiten aus Kostengründen sogar die vorher schon eher eingeschränkten Kapazitäten an Mitarbeitern in den betroffenen Abteilungen, zumal die Schalungsindustrie verspricht, diese Aufgaben für die Baustelle zu übernehmen. Zusätzlich ginge durch die Entlassung älterer Mitarbeiter wertvolles Wissen verloren.

Um ihren Wert für die erfolgreiche Abwicklung einer Baustelle verdeutlichen zu können, werden die Darstellungen eng an die Lehrmeinung angelehnt. Der Rang der Schalungsdisposition wird in Anlehnung an eine Untersuchung der Bedeutung des Prozesses „Schalen“ nach einer Methode von Prof. Rösel³¹ festgestellt.

³¹ Rösel, Wolfgang (1999)

Die Bauablaufplanung, die mit ihr verbundene Wahl des optimalen Bauverfahrens und der dazugehörigen Schalung ist eine Iteration auf der Suche nach der wirtschaftlichsten Gesamtlösung einer effizienten Baustellenabwicklung. Ihr Ergebnis dokumentiert nicht nur die Suche nach dem optimalen Prozessablauf, sondern ist auch gleichzeitig das Basisinstrument des Rohbau-Controllings.

Mit der Bewertung der Qualität und der Anzahl der Schnittstellen und dem Abstand der Leistung zur Kernkompetenz des Bauunternehmens für die einzelnen Arbeitsschritte dieses Arbeitsprozesses wird analysiert, welche Leistungen die Arbeitsvorbereitung des Bauunternehmens selbst erbringen muss oder ein Dienstleister erbringen kann, wenn er über das erforderliche Wissen um die Komplexität der Bauabläufe verfügt und den Blick für das Gesamtoptimum der Baustelle sicherstellen kann.

1.5.4 Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle

Für die Bauindustrie haben die Lohnkosten im Paket der Kosten im Gewerk „Schalen“ die dominierende Bedeutung. Durch die Auslagerung der Schalgeräte aus dem Kernbereich seiner Aktivitäten hat das Bauunternehmen die Möglichkeit, auf ein großes Angebot an Schalungsgeräten am Markt zurückzugreifen und zusätzlich durch die Gestaltung der Mietverträge die von der Schalungsindustrie angebotenen Ingenieurleistungen dafür zu nutzen, dass die Art und die Menge der verwendeten Schalungsgeräte für die Baustelle optimiert werden. Je nach der Art der Anfrage ist es möglich, die Kalkulationsrisiken der Gerätekosten für das Projekt in unterschiedlichem Umfang auf den Schalungslieferanten zu verlagern.

Die Kosten für die wiederverwendbaren Schalungssysteme werden heute wie die Gerätekosten von Maschinen behandelt, Kantholz und Schalungshaut meist über die Dauer der Baustelle abgeschrieben, das Verbrauchsmaterial in die Lohnstunden inkalkuliert und den Schal- oder Betonarbeiten zugerechnet.

Die Ausgangssituation der vergleichenden Darstellung der Kosten für die Vorhaltung der Schalung in unterschiedlichen Mietpreismodellen ist die, dass ein Käufer den Gerätetyp und die Anzahl selbst auswählt und kauft.

Da die Schalungsgeräte in der Abschreibung ähnlich wie Baugeräte behandelt werden, ist es möglich, auf der Basis der gängigen Abschreibungsmethodik³² ähnliche Modelle zu entwickeln, die die unterschiedliche Art der Verwendung und damit Abnutzung der Geräte berücksichtigen.

Die unterschiedlichen Mietpreismodelle sind so entwickelt, dass der Ingenieur angehalten ist, die Art, die Menge, den Einsatzzeitpunkt, die Einsatzdauer und die Gesamtauslastung bzw. die Verwendung der Geräte so zu planen, dass der Mieter ein möglichst preisgünstiges Angebot, bei einer optimalen Bestückung der Baustelle, erhält. Mit diesen Modellen übernimmt der Vermieter aber auch zunehmend mehr Risiken bei der Preisbildung und benötigt entsprechend ausgebildete Ingenieure, die die Optimierung dieser Angebote durchführen können. In die Optimierungspotenziale sind die Herstellkosten der Schalungsgeräte, deren Lebensdauer, deren maximal erreichbare Einsatzzahl und deren Reparatur- und Lagerkosten einbezogen.

Bei geeigneten Baustellen kann der Lieferant so die „Kosten für den m^2 funktionsfähige Schalung“ anbieten und im Taktmodell verschiedene Systeme miteinander kombinieren. Die entwickelten Mietmodelle sind durch Rechenoperationen ineinander überleitbar.

Der Wunsch einzelner Bauunternehmer, die „Gerätekosten für den m^2 geschalte Beton-Fläche“ angeboten zu bekommen, ist nur in Einzelfällen erfüllbar. Es sollte in den Verträgen auf jeden Fall geregelt sein, wie die Vorhaltekosten³³ für die Schalungsgeräte abzurechnen sind, wenn die leider üblichen Abweichungen vom ursprünglich geplanten Bauablauf eintreten.

Die Art der Abrechnung ist in diesem Modell nicht zeit- sondern leistungsabhängig. Die Auswirkung von Veränderungen der Leistung der Schalkolonnen auf den Preis für den m^2

³² Drees G., Paul W. (2002)

³³ Autor: (auch Gerätemiete) Auf die Vorhaltezeit des Schalungsgerätes bezogener linearer Ansatz der Kosten für Abschreibung, Verzinsung und Reparatur.

vorgehaltener Schalung wird an einem Beispiel aus der Praxis konkret dargestellt und damit gezeigt, wie hoch das Risiko für den Anbieter ist, einen Preis im Leistungsmodell abzugeben.

Die Detaillierungen und Abstraktionen der Dienstleistungen, die gefundenen Grenzen bei der wirtschaftlichen Beschaffung von Geräten und den zugehörigen Dienstleistungen und die aufeinander aufbauenden Mietpreismodelle werden im Content Detector zusammengeführt. Der Content Detector kann als Preisspiegel oder Analysewerkzeug verwendet werden, der die in den Ausschreibungen zugestandenen Freiheitsgrade der Preisbildung dadurch relativiert, dass er die Mietpreismodelle durch Rechenoperationen ineinander überleitet. Mit Hilfe dieses Werkzeuges ist eine strukturierte Leistungsdetaillierung möglich, mit der sich eine Erhöhung der Preisqualität und der Kostensicherheit erreichen lässt.

Die Funktionsweise des Content Detectors wird anhand eines Rechenbeispiels dargestellt.

1.5.5 Untersuchung von Schalungsausschreibungen und –angeboten

Eine empirische Analyse von ca. 50 Ausschreibungen, Angeboten, Verhandlungsprotokollen und Verträgen über Schalungsleistungen verdeutlicht den auf dem Markt vorhandenen Reichtum an Ausschreibungs- und Angebotsvarianten und die Notwendigkeit einer Zusammenführung in eine nachvollziehbare Struktur.

Die gesammelten Unterlagen bilden dabei keinen repräsentativen Querschnitt für den Vergabevorgang zwischen Bauindustrie und Schalungsindustrie. Bei der Auswahl der Unterlagen wurde darauf geachtet, dass vom Umfang größere (ab ca. 200.000 €) und schalungstechnisch anspruchsvollere Leistungen ausgeschrieben und verhandelt wurden. Es sollte auch erkennbar sein, dass das ausschreibende Unternehmen daran interessiert war, dass der Vertreter der Schalungsindustrie die Schalungsmengen für die Baustelle optimieren und schalungsbegleitende Dienstleistungen anbieten wollte.

Die äußere Form und der Umfang der Ausschreibungen und Angebote waren so unterschiedlich, dass es nicht möglich war, eine Aussage über einen Marktstandard zu treffen.

Als Rücklauf einer Ausschreibung musste z.B. sowohl ein Angebot über fünf Seiten handschriftlich ausgefüllter Blätter, als auch ein Angebot über 84 Seiten mit detaillierten CAD-Skizzen und zugehörigen Materiallisten in die Statistik bzw. in einen Preisspiegel aufgenommen werden. Es war bei der äußeren Form lediglich zu erkennen, von welchem Bauunternehmen welche Anfragen bzw. von welchem Schalungslieferanten welche Angebote erstellt wurden. Offensichtlich pflegt jedoch in jeder größeren Organisation jede Niederlassung ihren eigenen Stil.

Die Ausschreibungsunterlagen und die Angebote waren immer kostenlos. Die Zustellung der Ausschreibungen erfolgte zu 80% per Post, in ca. 15% per Fax und in 5% der Fälle wurden die Angebote persönlich abgeholt. Über die Abgabe von Angeboten konnte keine gesicherte Aussage gemacht werden, da die Aussagen der betroffenen Personen so stark differenzierten, dass zu diesem Thema eine getrennte Untersuchung durchgeführt werden müsste.

In mehr als 2/3 der Ausschreibungen wurden Fragmente der Ausschreibungen der Bauherren kopiert und dem Anschreiben beigelegt. Bei den Ausschreibungen war keine durchgängige Struktur zu erkennen. Es war ebenso nicht möglich festzustellen, welche Art eines Vertrages, ob ein Kauf-, Miet-, Dienst- oder ein Werkvertrag, abgeschlossen werden sollte. Bei mehr als 20% der Projekte wurde als Verhandlungsprotokoll das Formular für einen Werkvertrag benutzt und Zahlungsbedingungen nach dem Vorbild der VOB oder Konventionalstrafen vereinbart.

In lediglich zwei Ausschreibungen des gleichen Ausschreibenden, für die insgesamt sieben Angebote vorlagen, konnte eine gleiche Struktur bei der Vergabe erkannt werden. In dieser Ausschreibung waren sowohl die zu schalenden Flächen, die geschätzte Vorhaldedauer und auch die benötigte Menge Schalung vorgegeben. Ebenso konnte nachvollzogen werden, dass nach der Vorlage des ersten Angebots die technischen Inhalte auf den etwa gleichen Stand gebracht wurden und nach der Vorlage des zweiten Angebots in einem auf Excel-Basis entwickelten Preisspiegels die Preisverhandlungen durchgeführt wurden. Nach den Aussagen der Verantwortlichen aus der Schalungsindustrie war es ihnen bei ca. 75% der Vergabeverhandlungen nicht möglich nachzuvollziehen, warum und mit welchem Abstand zum Bestbietenden sie den Auftrag nicht erhalten hatten.

Sieht man von der Berechnung der Mietkosten für die Schalungsgeräte ab, so waren außer den Fracht- und Richtmeisterkosten sowohl der Umfang der sonst angebotenen Dienstleistungen als auch die in den Einzelpositionen geforderten Preise so unterschiedlich, dass sowohl in der Beschreibung kein Standard wie auch in der Art der Abrechnung keine einheitliche Vorgehensweise zu erkennen war.

Das ursprüngliche Vorhaben, die vorliegenden Unterlagen aufzulösen, sie in Abschnitten, Gruppen und Schlagwörtern nach den Ausschreibungskriterien der VOB/A § 9 „erschöpfend“ und „eindeutig“ neu zu listen und zusammenzufassen, war wegen der Inhomogenität der Vorlagen nicht möglich.

Die in den Ausschreibungen und Angeboten gefundenen Aussagen, die unmittelbaren Bezug zum Gewerk Schalung hatten, wurden in den in Abbildung 1 aufgeführten 7 Gruppen zusammengestellt.

In der Gruppe 13 „Betonoberfläche“ wurden unter 7 Untergruppen insgesamt weitere ca. 30 Stichworte mit Erläuterungen gesammelt, die die Betonoberfläche beschreiben. Unter der Gruppe 14 „Schalungssystem“ mussten vier neue Gruppenebenen eingefügt werden, damit die in Ausschreibungen und Angeboten gefundenen ca. 300 Stichworte, die die Anforderungen an ein Schalungssystem beschreiben, übersichtlich gegliedert werden konnten. Die Ergebnisse dieser anwendungstechnischen Analyse könnten zusätzlich zum Merkblatt „Sichtbeton“³⁴ für die Weiterentwicklung von Textmodulen für Ausschreibungen verwendet werden.³⁵

| | |
|----|--|
| 12 | Bauwerksbeschreibung |
| 13 | Betonoberfläche |
| 14 | Schalungssystem |
| 15 | bereitstellungsbezogene Dienstleistung |
| 16 | gerätebezogene Dienstleistungen |
| 17 | prozessbezogene Dienstleistungen |
| 18 | sonstige Dienstleistungen |

Abb. 1: Gliederung schalungsrelevanter Stichworte

Die Stichworte der Gruppen 15 bis 18 werden für die Gliederung und für die Abstraktion der Begriffe für Dienstleistungen in den folgenden Ausführungen genutzt.

³⁴ vgl. Deutscher Beton- und Bautechnikverein e.V (2004)

³⁵ Autor : siehe Kapitel 6 „Fazit und Ausblick“

2 Veränderte Prioritäten der Bauindustrie

2.1 Die Vorgaben für die Bauindustrie

Seit ca. 1995 steckt die deutsche Bauindustrie in der tiefsten Rezession der Nachkriegszeit, die zu einem Kapazitäts- und Stellenabbau von bisher ungekanntem Ausmaß führt. Drei Faktoren haben diesen Niedergang verursacht:

- eine Bereinigung der Kapazitäten durch den Bauboom, der durch die deutsche Einheit ausgelöst wurde,
- ein ungünstiges gesamtwirtschaftliches Umfeld,
- die Finanzkrise der öffentlichen Hand.

Die Einführung der uneingeschränkten Dienstleistungsfreiheit und Arbeitnehmerfreizügigkeit in der Europäischen Union und die mit den mittel- und osteuropäischen Staaten abgeschlossenen Vereinbarungen über die Entsendung von Werkvertragskontingenten verstärkt in der Bauindustrie diesen radikalen Abbau der eigenen personellen, vor allem der gewerblichen Kapazitäten und initiiert den Aufbau von Firmen, die als Nachunternehmer auf den Baustellen auftreten. Am Markt herrschen "ausgequetschte" Preise, uneinhaltbare Dumpingangebote, unfaire Risikoverlagerungen, Spekulationen auf Vertragslücken, eine schlechte Zahlungsmoral und zweifelhafte Nachträge.

Die steigenden Löhne der deutschen Arbeitnehmer, vor allem durch die Sozialaufwendungen, die knapper werdenden Facharbeitskräfte, die gestiegenen Ansprüche an die Ausstattung und die Qualität der Bauwerke, niedrigere Budgets der Investoren und die Tendenz zu kürzestmöglichen Bauzeiten, haben, unter dem Zwang des vorherrschenden Verdrängungswettbewerbs, zu einer Veränderung des Baustellenbildes geführt. Die Folge dieser Veränderungen ist der erhöhte Einsatz von Maschinen und Geräten und eine Vielzahl von spezialisierten Nachunternehmerkolonnen.

Diese dynamischen Veränderungen und die stetig steigenden Anforderungen der Investoren, verlangen von den Bauunternehmen ein Überdenken ihrer Strukturen und eine Anpassung ihrer Organisationen an die Gegebenheiten des Marktes. Die Entwicklung, dass Bau-

unternehmen ihre ehemaligen Hilfsbetriebe verkleinern (müssen), ist ungebrochen. Maschinen und Geräte werden über die Laufzeit eines Projektes gemietet, Lohnleistungen an Nachunternehmer vergeben und auch Ingenieurleistungen werden verstärkt von externen Büros zugekauft.

Outsourcing – die langfristige Auslagerung von Unternehmensteilen – spielt beim Veränderungsprozess der Bauunternehmen eine zentrale Rolle. Im Zuge strategischer Wandlungsprozesse werden Leistungen, die ursprünglich selbst erbracht wurden, kritisch durchleuchtet und darauf überprüft, ob sie nicht vorteilhafter extern bezogen werden können. Wenn die angestammten Ingenieurleistungen aus der Arbeitsvorbereitung in der Zukunft ebenso ausgelagert bzw. zugekauft werden sollen, ist zu den wirtschaftlichen Aspekten auch die Nähe dieser Leistungen zur Kernkompetenz zu überprüfen.

2.2 Die Atmosphäre bei Überkapazitäten und Stagnation

Nach dem 2. Weltkrieg bis Mitte der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts bestanden die wichtigsten Aufgaben der Bauindustrie in der Beseitigung der Kriegsschäden, der Schaffung von Wohnraum, dem Aufbau einer Infrastruktur sowie der Deckung des Bedarfs an Bauwerken für die Industrie und das Handwerk.

Das Kerngeschäft der Bauunternehmer war in dieser Zeit die Abwicklung der Rohbaugewerke. Die wirtschaftliche Lage der Bauunternehmer war zufriedenstellend. In den Unternehmen war das notwendige Geld für die Neueinstellung und Weiterbildung von Mitarbeitern, den Aufbau von Strukturen und für Investitionen in Maschinen und Geräte vorhanden. In den Bauunternehmen dienten die zentralen Abteilungen, die Kalkulation, das Technische Büro und die Arbeitsvorbereitung der Unterstützung des Baubetriebs.

Die Bauherren, deren Bauabteilungen und deren Erfüllungsgehilfen waren für das gesamte Bauen zuständig und beauftragten und koordinierten nach der Rohbauerstellung die einzelnen Handwerksfirmen für den Ausbau. Die Bauunternehmen erhielten von der Auftraggeberseite eine detaillierte Ausschreibung der einzelnen Gewerke und waren für die Preisermittlung der angefragten Leistungspositionen und anschließend für die handwerkliche Ausführung des vorgegebenen Leistungsumfangs verantwortlich. Die Bauvorhaben wurden aus eigenen Ressourcen erstellt und lediglich die Baumaterialien zugekauft.

Ab Mitte der 60er Jahre boten die ersten Baufirmen, vor allem für gewerbliche und private Auftraggeber, auch "schlüsselfertige" Bauwerke an. Der Hintergrund dieser ausgeweiteten Aktivitäten war, dass die ehemals großen Bauherren der stationären Industrie ihre eigenen Bauabteilungen verkleinerten, Investoren auftraten, die nicht mehr für sich selbst bauten, und die Bauindustrie für sich eine Möglichkeit sah, durch die Koordination der Ausbaugewerke ihre Geschäftsfelder zu erweitern und dabei höhere Umsätze zu generieren. Die meisten der Anfragen und Angebote beinhalteten als Neuerung eine Festpreis- und auch eine Termingarantie.

Bereits ab 1985 gingen die Aufträge und damit die Beschäftigung in der Bauwirtschaft zurück. Die Veränderungen wurden damals zunächst überwiegend als konjunkturelles Phänomen angesehen. Erst als Ende der 80er Jahre die ersten Zweifel auftraten, ob eine

generelle Expansion der Bauindustrie auch in die Gebiete der Projektentwicklung langfristig erfolgreich sein konnte, setzte sich die Erkenntnis durch, dass der Grund der unbefriedigenden wirtschaftlichen Situation in der Bauwirtschaft in tiefer greifenden strukturellen Problemen liegen könnte und nur andere Strategien der Unternehmen zur Anpassung an die Gegebenheiten des Marktes eine positive Veränderung ihrer Lage möglich machen würde.

Doch ehe es zu wirklichen Veränderungen und Anpassungen in den Organisationen kam, brachte die Wiedervereinigung von Deutschland einen Bauboom und eine Konjunkturerholung mit einer steigenden Anzahl von Aufträgen, vor allem für die Unternehmen aus den alten Bundesländern. Gleichzeitig wurden in den neuen Bundesländern nach dem Vorbild des Westens überdimensionierte Baukapazitäten eingerichtet, die sich auf den kurz- und mittelfristigen Bedarf orientierten.

Die Bauindustrie wurde aufgefordert, unter extremem Termindruck Großprojekte anzubieten, zu organisieren und zu bauen, deren Planung nur im Groben fertig gestellt war. Auch mittlere Unternehmen wagten sich an die Ausführung solcher Bauten, und der Fokus der Geschäftsaktivitäten, hauptsächlich in den größeren Unternehmen, verlagerte sich vom „Bauen“ zum „Bauen lassen“.

Die Vergangenheit hat die deutsche Bauwirtschaft eingeholt. Rückblickend spricht man im Jahr 2005 davon, dass sich die deutsche Bauwirtschaft inzwischen im elften Rezessionsjahr und in ihrer tiefsten Krise der Nachkriegszeit befindet.

Nach dem Fall der Berliner Mauer wurden zu Spitzenzeiten im Bauhauptgewerbe 1,4 Millionen Menschen beschäftigt. Ende Juli 2005 waren es weniger als 700.000, damit sind seit 1995 rund 700.000 Arbeitsplätze weggefallen. Das entspricht einem Rückgang von 50%.

Der Strukturwandel im deutschen Bauhauptgewerbe ist auch aus groben statistischen Daten zu erkennen: Die Umsätze im Jahr 2003 betragen im Bauhauptgewerbe im Vergleich zu 1995 nur noch ca. 70%, wobei sich die Zahl der Beschäftigten im Bauhauptgewerbe nahezu halbiert hat. Über die Hälfte des Bruttoproduktionswertes der Großunternehmen entfiel im Jahr 2000 auf Kosten für Lohnarbeiten. Vor zwanzig Jahren machte dieser Kostenblock 21,8% aus. Im gleichen Zeitraum haben die Großunternehmen ihre Kosten für Personal von 34,6% auf 24,9% reduziert.

Die Veränderung in der Produktionsstruktur (wachsender Einsatz von Nachunternehmern) zeigt sich vor allem bei den großen Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten. Diese machen lediglich 0,1% der Anzahl der Unternehmen aus, beschäftigen nur 10% der Erwerbstätigen, erzielen aber nahezu 20% des Umsatzes. Mittlerweile werden 31,1% der Gesamtleistung dieser Firmen durch Subunternehmer erbracht.³⁶

Parallel zu diesen Strukturveränderungen hat sich auch die Sachlage für die Bauwirtschaft im Umfeld der Hereinnahme von Aufträgen verändert. Um den Zuschlag für eine Bauaufgabe zu erhalten, unterbieten sich die Wettbewerber bei der Angebotsabgabe, obwohl der finanzielle Spielraum in der Branche erdenklich knapp ist. Bei maximal zwei bis drei Prozent Rendite, die ein durchschnittlich erfolgreiches Bauunternehmen aufweist, müssen die Verantwortlichen auch zulassen, dass mit nicht kostendeckenden Preisen gestartet wird, die dann im Zuge der Bauabwicklung wieder „ausgeglichen“ werden sollen.

Der erfahrene Auftragnehmer weiß schon bei Vertragsabschluss, dass ihm mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit Änderungen und Erweiterungen seines Leistungsumfangs die Chance geben, seine Vergütung durch Nachträge und Zusatzleistungen zu verbessern. Denn die Marktsituation verschafft auch dem späteren Nutzer die Möglichkeit, sich durch Druck auf die Investoren unterschiedlichste Sonderwünsche erfüllen zu lassen. Diese führen dazu, dass dem Auftragnehmer auch die Möglichkeit gegeben wird, einen beträchtlichen Nachtrag aus Änderungen des Bauablaufs und Behinderung durch unvollständige Planung der zu erbringenden Leistung zu stellen.

Man wehrt sich gegen überzogene Forderungen mit komplexen Verträgen: Zuerst mit Abschlüssen außerhalb der VOB, oft auch außerhalb der AGB-Gesetze, dann mit einem restriktiven Zahlungsverhalten durch Mängelrügen oder dem Hinauszögern von Abnahmetermen und der Schlusszahlung. Wer Gewinner dieser Auseinandersetzungen ist, bleibt offen. Meistens wird der außenstehende Beobachter beide Beteiligte als Verlierer bezeichnen.

Nach der Einschätzung des Verfassers ist in den nächsten Jahren eine Belebung am Bau nicht sicher und drei Faktoren werden das strategische Umfeld der deutschen Bauwirt-

³⁶ vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. (2003)

schaft besonders prägen: Die demographische Entwicklung, die öffentlichen Finanzen und die Aufgabenverteilung zwischen privatem und öffentlichem Sektor, z.B. bei der Bereitstellung der Infrastruktur.

Die Bauunternehmen werden sich weiter an die schrumpfenden Märkte anpassen. Das verschärfte Klima zwischen Bauherren und der Bauindustrie wird sich nicht selbstständig entschärfen und das bestehende Klima wird sich weiter negativ auf das Verhältnis zwischen Bauunternehmen, Subunternehmer und Lieferanten auswirken.

Der starke Preisverfall hat in den Bauunternehmen und der Zulieferindustrie viel Kapital vernichtet. Der kostendeckende Preis für die transparente Leistung und das einwandfreie Produkt wird in der Zukunft wieder seine Bedeutung zurückerobern und der Gewinn von Marktanteilen eher in den Hintergrund rücken. Rechtlich zulässige Kooperationen werden einen hohen Stellenwert haben, um gemeinsam die Herausforderungen der Zukunft meistern zu können. Dazu ist es aber notwendig, dass Geschäftspartner die Prozesse in ihren und in den durch Geschäftsbeziehungen verbundenen Unternehmen verstehen. Aus diesem Verständnis sind Regeln im Umgang miteinander zu entwickeln, die die notwendigen Veränderungen in der Baubranche unterstützen, Fehlentwicklungen korrigieren und beide Vertragsparteien zu Gewinnern machen.

2.3 Die Bauindustrie wird zum Dienstleister

Um in der Bauwirtschaft erfolgreich sein zu können, ist es in den großen Unternehmen heute nicht mehr ausreichend nur seine Produktionstechnik zu beherrschen und den Markt mit dem Sachgut „Bauwerk“ zu beliefern. Es ist zusätzlich die Fähigkeit erforderlich, Probleme seiner Kunden zu lösen und damit ein Paket von Dienstleistungen bereitzuhalten, das Fragestellungen ab der Idee für eine Investition, über die Realisierung bis zur Beseitigung beantworten kann.

Die mittleren und großen Bauunternehmen verwirklichen heute Bauvorhaben von der einfachen bis zur anspruchsvollen Aufgabe für private und öffentliche Auftraggeber. Sie entwickeln Komplettlösungen für Immobilien und Infrastrukturprojekte, die sie planen, bauen, finanzieren und betreiben. Ihr Geschäftsfeld Dienstleistung umfasst Industrie- und Immobilienservice, ihr Engagement bei privatwirtschaftlichen Betreibermodellen richtet sich nach den Bedürfnissen von nationalen und internationalen Kunden.

Diese weit gespannte Ausrichtung der Bauunternehmen erfordert ein umfassenderes Denken und Handeln der in der Bauindustrie tätigen Menschen. Um die aus diesen neuen Aufgabenstellungen resultierenden, weit gefächerten und komplexeren Prozesse beherrschen zu können, erwarten die handelnden Personen der Bauindustrie, dass dieses Denken und Handeln auch von ihren Nachunternehmern und Lieferanten übernommen wird. Jeder - auch die Beteiligten aus der Kette des Herstellungsprozesses - sollte bereit sein, erhöhte Risiken zu übernehmen. Diese Bereitschaft sollte aber auch durch größere Chancen für einen wirtschaftlichen Erfolg belohnt werden.

Sprachlich lassen sich die Begriffe „Dienst“, „Dienstleistung“ und „Bedienung“ auf das französische Wort „service“ und wiederum auf das lateinische „servire, servus, servitium“, den Sklavendienst, zurückführen. In der heutigen Bedeutung ist der Gedanke der unbezahlten Sklavenarbeit weitgehend verschwunden und der Dienstleistung wird im Allgemeinen sowohl vom Produzenten als auch vom Investor eine gewisse Wertschätzung zugemessen.

In den geläufigen Wirtschaftstheorien wurde anfänglich die Hypothese aufgestellt, dass sich der Wettbewerbsvorsprung eines Unternehmens aus der optimalen Kombination der vier Produktionsfaktoren - nämlich Rohmaterialien, Kapital, Arbeit und Technologie - ableite. Heute nutzt die Volkswirtschaftslehre zur Beschreibung und Erklärung von Volkswirtschaften mit Dienstleistungen sogenannte Sektorenmodelle, wobei sich die Drei-Sektoren-Theorie weitgehend durchgesetzt hat. Dem primären Sektor wird die Land- und Forstwirtschaft, die Fischerei und die Jagd zugeordnet, dem sekundären Sektor entspricht die verarbeitende Wirtschaft und dem dritten Sektor die sogenannte Dienstleistungswirtschaft.

Das Schwergewicht vieler Tätigkeiten aus dem Bereich der Dienstleistungen liegt heute in der Vermittlung, der Interpretation und der Verdichtung von Informationen und Wissen. Dienstleistungen sind heterogen und werden oft in enger Verzahnung mit Sachleistungen gesehen. Unter dem Begriff Dienstleistung soll folgendes verstanden werden:

Dienstleistungen sind selbstständige, marktfähige Leistungen, die mit der Bereitstellung und dem Einsatz von Leistungsfähigkeiten verbunden sind. Interne und externe Faktoren werden im Rahmen des Leistungserstellungsprozesses kombiniert. Die Faktorkombination des Dienstleistungsanbieters wird mit dem Ziel eingesetzt, an den externen Faktoren – Menschen oder anderen Objekten – nutzenstiftende Wirkungen zu erzielen³⁷.

Der Sektor der Dienstleistungen wies in der Vergangenheit hohe Zuwachsraten und überdurchschnittliche Renditen aus. Allein vom Jahr 1991 bis zum Jahr 2002 stieg der Anteil der Beschäftigten im Dienstleistungsbereich in Deutschland von 59% auf 70%, wobei die Anzahl der Erwerbstätigen in der Industrie von 29% auf 22%, im Baugewerbe von 7% auf 6% und in der Landwirtschaft von 4% auf 2% abnahm. Eine weitere Zunahme in Dienstleistungsberufen ist prognostiziert.³⁸

Diese Entwicklung zeichnet sich auch in der Bauindustrie ab. Der Baukonzern Hochtief AG will seinen Anteil der Dienstleistung an der Geschäftstätigkeit im Jahr 2004 auf 50% seiner Gesamtleistung erhöhen.³⁹

Eine monokausale Erklärung des Wachstums des Dienstleistungsbereichs ist nicht möglich. Unter anderem wird die Nachfrage nach Komplettlösungen, die dem Investor zu mehr Sicherheit und Komfort verhelfen, aber auch das erhöhte Qualitätsbewusstsein als Erklä-

³⁷ vgl. Meffert, Bruh (1995)

³⁸ o. V. VDI- Nachrichten Nr. 3, 17.01.2003

³⁹ vgl. <http://www.hochtief.de/home/> (2004)

rung aufgeführt. Das geschieht vor allem bei Produkten, die sich durch hohe Komplexität auszeichnen. Die Qualität und der Umfang von Dienstleistungen verschafft im Umfeld von immer ähnlicher werdenden Produkten die Möglichkeit, sich vom Wettbewerb zu differenzieren. Dienstleistungen werden oft im Zusammenhang mit einer Erhöhung des Wettbewerbsdrucks durch Preissenkungen angeboten. Dieser zwingt den Produzenten dazu, Sachleistungen mit Dienstleistungen anzureichern.⁴⁰

Die überwiegende Mehrheit der produzierenden Industrie erwartet, dass sich der Anteil der Dienstleistungen an ihrem Gesamtumsatz in den nächsten fünf Jahren erhöhen wird. Annähernd vier von fünf Unternehmen weisen bereits heute ihre Kunden in die Bedienung der Komponenten, Maschinen oder Anlagen ein. Es folgen Dienstleistungen wie Inbetriebnahme, Abnahme sowie Instandhaltung. Planung, Beratung, Projektierung, Dokumentation und Montage werden von mehr als 70% der Unternehmen bereitgestellt.⁴¹

Als Folge davon, dass Dienstleistungen meistens physisch nicht wahrnehmbar sind, nimmt der Kunde bei ihrem Erwerb ein größeres Risiko als bei Sachleistungen in Kauf.⁴²

Dienstleistungen können erst während oder nach ihrem Erstellungsprozess beurteilt werden, und daher wird oft von den individuell eingeschätzten möglichen Potenzialen eines Unternehmens Dienstleistungen zu produzieren, auf die Qualität der erwarteten Leistung geschlossen. Der Kunde achtet in diesem Zusammenhang nicht nur auf den Preis, sondern vor allem auf die Kompetenz der Unternehmung, die Bereitschaft zum Service, die Hilfsbereitschaft und die Ansprechbarkeit, ebenso auf allgemeine Werte wie Glaubwürdigkeit oder umweltbezogenes Engagement.⁴³

Das bedeutet auch, dass die Beurteilung der Dienstleistungsqualität sehr viel stärker als Sachleistungen von weichen Indikatoren abhängig ist und eine objektive wiederholbare Qualitätsbeurteilung fast unmöglich macht.⁴⁴

Bei der Preisbildung von Dienstleistungen dominiert der „Bündelpreis“. Das gilt auch für die Leistungen, die in den untersuchten Angeboten über produktbegleitende Dienste der Schalungsindustrie vorliegen. Diese werden gemeinsam mit der Sachleistung in Rechnung gestellt. Selbstständige Preise, die aus Wettbewerbs- und Vergleichsgründen dargestellt

⁴⁰ vgl. Nagengast, Johann, (1997)

⁴¹ vgl. Trischler, Josef (2002)

⁴² vgl. Hentschel, Bert (1992),

⁴³ vgl. Lehmann, Axel (1993),

⁴⁴ vgl. Haller, Sabine (1993)

werden sollten, haben eine geringe Preistransparenz, denn es besteht oft das Problem, geeignete Bezugsgrößen zu finden. Eine Entgeltbestimmung nach abgesetzter Menge, wie bei Sachleistungen, ist schwer möglich. Die Bezugsgrößen zur Preisbildung sollten für die Vertragsparteien akzeptabel sein.⁴⁵

Da Dienstleistungen nicht gelagert werden können und die Preise aus den Kosten hergeleitet werden, führen nicht ausgelastete Spezialisten dann zu hohen Kosten, wenn die Kapazitäten am Spitzenbedarf ausgerichtet sind.

Ebenso wie die Bereitschaft und die Geschwindigkeit der Bauunternehmen sich zu Dienstleistungsunternehmen weiter zu entwickeln unterschiedlich ausgeprägt ist, ist dies auch in der Schalungsindustrie anzutreffen. Dabei besteht das größte Problem im derzeitigen wirtschaftlichen Umfeld darin, seinem Kunden deutlich zu machen, dass die Dienstleistung einen Mehrwert schafft, aber auch Geld kostet, das vom Kunden bezahlt werden muss.

Wenn dieser Mehrwert im Moment auch nicht hinreichend vergütet wird, so bleibt die Notwendigkeit, diese Leistungen zu benennen, damit im Preiswettbewerb wenigstens die Unterscheidung des eigenen Unternehmens von den anderen Marktteilnehmern möglich ist.

Generell ist es für die Entwicklung von Dienstleistungen notwendig, dass Unternehmen Leistungen nicht mehr selbst durchführen, sondern „outsourcen“ und am Markt spezialisierte Unternehmen vertreten sind, die diese Leistungen übernehmen wollen.

⁴⁵ vgl. Nagengast, Johann (1997)

2.4 Das Outsourcing von Schalungsleistungen als Strategie

Die ab 1995 einsetzende Rezession in der Bauindustrie führte dazu, dass die Bauunternehmen infolge der veränderten Marktbedingungen ihre Kapazitäten und Kostenstrukturen überprüft haben und zum Ergebnis kamen, dass ein Großteil der Nachfrage, vor allem aber die großen Nachfrageschwankungen, am besten durch die Versorgung von außerhalb des Unternehmens liegenden Quellen befriedigt werden könne. Damit wurde eine Entwicklung eingeleitet, die auch in der Fertigungsindustrie zu beobachten ist. Die Fertigungstiefe der Firmen wird verringert und, wenn möglich, die Wertschöpfungsaktivitäten in Form von Lohnstunden, Maschinen, Geräten und auch Ingenieurleistungen auf die Zulieferer ausgegliedert.

Um sich den Herausforderungen des Preisdrucks am Markt stellen zu können und sich dabei trotzdem ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten, haben viele Unternehmen auf den Baustellen einen großen Teil der eigenen, gewerblichen Arbeitskräfte entlassen und zur Reduzierung der Arbeitskosten auf Nachunternehmer mit günstigeren Tarifstrukturen zurück gegriffen. Zusätzlich soll die Bündelung der unternehmerischen Aktivitäten und die Konzentration auf selbst definierte Kerngeschäfte zu einer langfristigen Sicherung von stabilen Erfolgspositionen führen. In der Literatur wird von einer „Make or Buy“-Entscheidung gesprochen, wenn eine betriebswirtschaftlich übergeordnete Stelle vorgibt, welche Leistungen ein Unternehmen selbst erbringen und welche Leistungen es von anderen Wirtschaftseinheiten beziehen will, um eine Gesamtleistung abliefern zu können. Eine kritische Selbstprüfung vieler Bauunternehmen legte offen, dass wertvolle Ressourcen für die Erbringung von Leistungen aufgewendet werden, die von anderen mindestens gleich gut, aber dann günstiger erbracht werden konnten.⁴⁶

Outsourcing stammt aus dem Amerikanischen und ist aus den Wörtern „Outside Resource Using“ gebildet. Dieser Begriff beinhaltet, dass man in den Firmen bestehende Aufgaben oder Unternehmenskompetenzen bündelt und sie in die Verantwortung externer Spezialisten übergibt⁴⁷.

⁴⁶ vgl. Bruch, Heike (1998) S.31f

⁴⁷ vgl. Köhler-Forst, W. (1993)

Mittels Outsourcing wird erreicht, dass sich ein Unternehmen auf seine eigenen Kernprozesse konzentrieren und alle übrigen Funktionen auf günstigere, flexiblere oder besser qualifizierte Lieferanten verlagern kann. Betrachtet man bei der Auslagerung nicht nur den Kostenaspekt, so kann die eigene Beschränkung auf den strategischen Teil der Wertschöpfung die Chance öffnen, diesen besser als der Wettbewerb erbringen zu können, und die zugekauften Kompetenzen und Entwicklungspotenziale bewirken eine strategische Integration in die eigene Unternehmensleistung. Der fremdvergebende Wertschöpfungsanteil bringt dann einen langfristigen Wettbewerbsvorsprung, wenn die eigene Lieferanten-Kombination leistungsfähiger ist als die der Wettbewerber.

Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Komplexität der Schalung und das vielseitigere Angebot an Schalungsgeräten, so dass ein Beibehalten des „In-house“ keinen Sinn macht.

In der Ausprägung kann der externe Anbieter als ein Profit Center des Bauunternehmens, eine Tochtergesellschaft, eine Beteiligungsgesellschaft oder ein völlig unabhängiges Unternehmen auftreten.

2.4.1 Voraussetzungen für ein Outsourcing

Ob eine Leistung selbst erbracht werden muss oder fremd vergeben werden kann, hängt vom Wesen dieser Leistung ab. Entscheidend für die Beurteilung dieser Frage ist die Bedeutung dieser Leistung für das Unternehmen.

Handelt es sich um ein selbstständiges, in sich geschlossenes Ganzes, für das wenig unternehmensspezifisches Know-how erforderlich ist, das möglichst wenige wechselseitige Abhängigkeiten der in den beiden Unternehmen ablaufenden Prozessen aufweist und/oder dessen Erstellung in keiner starken Beziehung mit der Erstellung anderer Leistungen steht, dann sind diese Leistungen, die als eigenständiger Bestandteil lose im Unternehmen eingebunden sind, einfacher an außenliegende Unternehmenseinheiten zu übertragen.

Handelt es sich aber um Leistungen, die zum Kernbereich eines Unternehmens gehören, können diese nur viel schwieriger an Externe vergeben werden. Diese Aufgaben zeichnen sich durch eine fehlende Abgeschlossenheit und/oder eine starke Verknüpfung mit anderen Bereichen des Unternehmens aus. Wird auch diese Art der Leistung ausgegliedert, muss

zumindest die Initiative, die Kontrolle und die Koordination dieser Leistungen im Unternehmen bleiben.⁴⁸

Ist keine eindeutige Zuordnung der Leistung zu diesen beiden Sektoren möglich, wird in der Literatur empfohlen, dass festzulegen ist, welche Stufen der Wertschöpfung innerhalb des eigenen Unternehmens erbracht werden müssen und welche außerhalb erbracht werden können. Dazu werden die Prozesse in abgeschlossene Aufgaben zerlegt, den Verantwortlichen zugeteilt und die daraus notwendigen Schnittstellen definiert.⁴⁹

2.4.2 Chancen und Risiken des Outsourcings

Auf der einen Seite birgt eine Auslagerung von Teilbereichen einer Aufgabenstellung die Chance, den Wissensstand und die Kompetenzen eines Unternehmens zu erhöhen, wenn freie Anbieter am Markt tendenziell die technisch und wirtschaftlich besseren Lösungen anbieten können, auf bestimmte Bauverfahren spezialisiert sind, dafür über die neuesten Maschinen und Geräte verfügen und gleichzeitig die neuesten Bautechniken beherrschen. Dieser Effekt wird verstärkt, wenn durch die Spezialisierung und die dadurch mögliche Nutzung von moderneren Technologien die Lieferanten in den geforderten Dienstleistungen eine höhere Kompetenz in ihrem Kerngeschäft entwickeln als die Bauindustrie in einem für sie peripheren Bereich des Unternehmens. Eine höhere Effizienz bildet sich auch dadurch, dass Abteilungen der Lieferanten sich auf bestimmte Marktsegmente konzentrieren, den Wiederholungseffekt aus ihren Leistungen nutzen, dadurch Kompetenzzentren bilden können, in denen wertvolles spezialisiertes Know-how gebündelt wird. Zusätzlich wird durch das Selbstverständnis, speziell in Vertriebs-Organisationen, eine verstärkte Serviceorientierung erreicht und dort die Dienstleistungen nicht nur entwickelt, sondern auch marktfähig gemacht, damit die Entwicklungskosten verrechnet und im Wettbewerb mit anderen die Qualität der Produkte und Ingenieurleistungen stetig verbessert werden können. Folglich profitiert ein Bauunternehmen, das ausgliedert, dann, wenn es ihm gelingt, effektiv mit Spezialisten zusammenzuarbeiten.⁵⁰

⁴⁸ vgl. Hürlimann, Werner (1995) 64. Jg., Nr. 7/8

⁴⁹ vgl. Wolff, B. (1994)

⁵⁰ vgl. o.V. Deutsche Gesellschaft für Personalführung e.V., Köln (1996)

Auf der anderen Seite birgt ein Outsourcing im Hinblick auf Know-how und Kompetenz auch das Risiko durch die Preisgabe und Aufgabe von spezifischem Fachwissen. Ein in langer Zeit mit hohem Aufwand entwickeltes Problemlösungspotenzial steht nicht mehr unmittelbar zur Verfügung. Durch die Weitergabe von Wissen wird die Position des Nachunternehmers oder Lieferanten verbessert und es besteht die Gefahr, dass im Kontakt dieser Unternehmen mit dem Wettbewerb dieses Wissen weitergetragen wird.⁵¹ Eine größere Gefahr liegt auch darin, dass die eigenen Mitarbeiter grundlegendes Know How verlieren und sich damit ihre Positionen in der Verhandlung um Technologien und Preise mit dem Dienstleister erheblich verschlechtern und daher geprüft werden muss, welche Aufgaben strategisch als erhaltenswert definiert werden. „Als größtes Risiko von Outsourcing wird häufig die Irreversibilität der Maßnahme aufgeführt.“⁵²

Es sollte für den Entscheider einer Outsourcingmaßnahme interessant sein, welchen Beitrag die untersuchten Angelegenheiten zur Kernkompetenz des Unternehmens leistet. Die zentrale Anforderung an eine Kernaktivität wird durch die Wertschätzung der ausgeführten Tätigkeiten durch den Kunden definiert. Dieser muss die Möglichkeit haben, diese Vorteile hinsichtlich der Faktoren Zeit, Qualität, Flexibilität oder Kosten zu erkennen und wahrzunehmen. Auf die Zukunft bezogen ist das Merkmal der „schweren Imitierbarkeit“ ein wichtiger Aspekt dafür, ob eine Leistung ausgelagert oder selbst erbracht wird.⁵³

2.4.3 Der Kostenaspekt des Outsourcings

In den letzten Jahren war für die Bauindustrie eine größtmögliche Kostenreduzierung, eine höhere Kostentransparenz und damit eine größere Kostensicherheit in der Kalkulation der Preise - bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit des Baubetriebs - das wichtigste Ziel des Outsourcings. Durch das Outsourcen ist es möglich, die ehemaligen Fixkosten für die Mitarbeiter und das Gerät in variable Kosten umzuwandeln.

Kurzfristig wird dieser Aspekt im Wettbewerb, vor allem in der Rezession, die wichtigere Rolle spielen. Langfristig wird eine stabile Wettbewerbsposition aber eher durch den Aufbau spezifischer Fähigkeiten gesichert.

⁵¹ Grimscheid, Schulte (2000) S.755

⁵² vgl. Voß, P./ Chalupsky, J. (1995)

⁵³ Viering, Markus (2000) S.67f.

Steht der Kostenaspekt im Vordergrund, wird unter der Berücksichtigung der unternehmenspolitischen Vor- und Nachteile eine Auslagerung der Leistungen auf der Basis von Kosten zusammengestellt und die eigenen Kosten mit den Angebotspreisen des Marktes verglichen. Dabei bleibt für eine Outsourcing-Entscheidung zu berücksichtigen, dass besonders für das Outsourcen von Ingenieurleistungen Transaktionskosten entstehen. Diese lassen sich gemäß dem Transaktionsprozess in die Kategorien Anbahnungs-, Vereinbarungs-, Abwicklungs-, Kontroll- sowie Anpassungskosten der Transaktion unterteilen. Die meist niedrigeren Kosten der Leistungen des übernehmenden Unternehmens resultierten vor allem aus Effizienzvorteilen, aus günstigeren Lohn- und Materialkosten, aus Skaleneffekten, die aus einer Spezialisierung und dadurch einer besseren Auslastung der Betriebsmittel - also Schaltungsgeräte und Ingenieurwissen - herrühren und einem umfassenderen Know-how bezüglich der jeweils erforderlichen Prozesse.⁵⁴

2.4.4 Methode der Klassifizierung von Outsourcebarem

Welcher Grad das Outsourcing erreicht, entscheidet nicht die Art der übertragenen Leistungen und Dienste, sondern die Vollständigkeit und damit der Umfang der Einflussnahme des Outsourcinggebers auf den Prozess und den Inhalt der zugekauften Leistung.⁵⁵

Der Grad eines Outsourcings wird damit beschrieben, ob eine Leistung ausgegliedert oder ausgelagert wird. Unter „Auslagerung“ versteht man eine Übertragung von Unternehmensfunktionen an betriebsfremde Institutionen. Dabei wird die eigene Abteilung ganz oder zum großen Teil aufgelöst, während bei der „Ausgliederung“ auch Firmenvermögen übertragen wird. Die Rechtswissenschaft spricht dann von einer „Ausgliederung“, wenn eine „teilweise Übertragung des Vermögens einer Gesellschaft auf eine oder mehrere andere Gesellschaften, wobei es sich bei letzteren um zu gründende oder bereits bestehende Gesellschaften handeln kann“⁵⁶, stattfindet.

⁵⁴ vgl. Picot, A. (1993)

⁵⁵ vgl. Nagengast, Johann (1997)

⁵⁶ vgl. Heinzl, Armin (1991)

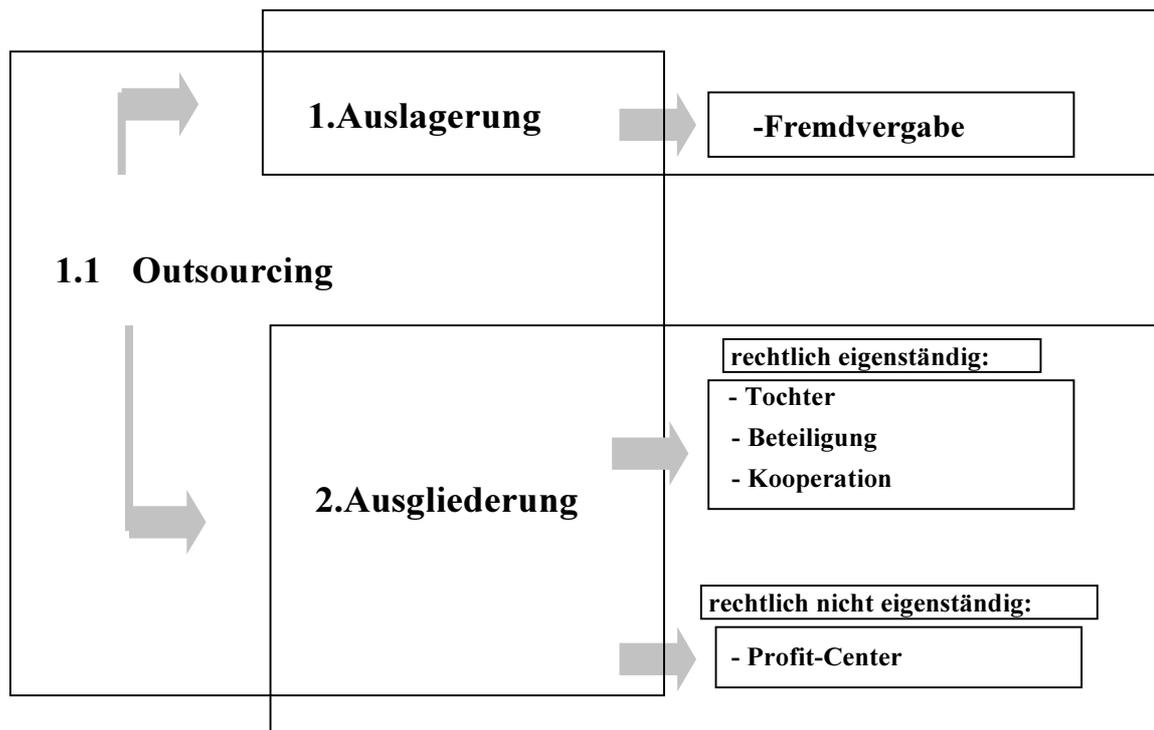


Abb. 2: Grad des Outsourcings ⁵⁷

Die Schalungsgeräte und die dazugehörigen Ingenieurleistungen unterliegen Merkmalen, anhand derer unterschiedliche Zwänge aus der Einbindung im Gesamtprozess der Bauwerkserstellung erkennbar sind.

Um methodisch beurteilen zu können, unter welchen Gegebenheiten Schalungsgeräte und die zugehörigen Ingenieurleistungen ausgelagert werden könnten oder sollten, werden in Anlehnung an Bruch⁵⁸ die wichtigsten Eigentümlichkeiten des Gewerks „Schalung“ in Gruppen eingeteilt und als „Objekte“, „Funktionen“ und „Prozesse“ bezeichnet. Der Merkmalgruppe „Objekte“ werden Schalungsgeräte, unterschieden nach Systemschalungen⁵⁹ bzw. objektspezifischen Objektschalungen⁶⁰, „Funktionen“, unterschieden nach Tätigkeiten wie der Schalungsunterweisung, den Richtmeisterarbeiten oder die Schalungs-

⁵⁷ Bruch, Heike (1998) S.55

⁵⁸ Bruch, Heike (1998) S.61

⁵⁹ Autor: das sind vorgefertigte, vielseitig verwendbare Schalungssysteme, die objektunabhängig eingesetzt und leicht montiert werden können.

⁶⁰ Autor: zur Herstellung von Objektschalungen werden Systemkomponenten gemeinsam mit objektspezifischen Sonderteilen verwendet.

bauleitung, zugeordnet. In der Merkmalgruppe der Prozesse wird die Lagerhaltung von Schalungsgeräten, die Schalungsdisposition und die Bauablaufplanung zusammengefasst.

| Objekt | Funktion | Prozess |
|--|--|---|
| kernferne Objekte | kernferne Funktionen | kernferne Prozesse |
| klar umrissen abgeschlossen zurechenbar unternehmensunabhängig strategisch unbedeutend | abgrenzbar definierbar spezifizierbar messbar abgeschlossen isolierbar wenig unternehmensspezifisch strategisch unbedeutend | standardisierbar abgeschlossen zurechenbar wenig unternehmensspezifisch strategisch unbedeutend |
| kernnahe Objekte | kernnahe Funktionen | kernnahe Prozesse |
| unabhängig abgeschlossen unternehmensspezifisch strategisch bedeutend | wenig regelbar wenig definierbar wenig messbar interdependent unternehmensspezifisch strategisch bedeutend | komplex interdependent abgeschlossen ganzheitlich unternehmensspezifisch strategisch bedeutend |

Abb. 3: Typen outsourceter Aufgaben ⁶¹

Durch eine Untersuchung der Nähe der auszulagernden Aufgabe zur Kernkompetenz des Unternehmens ist eine Klassifizierung des Grades der Auslagerung, die Beantwortung der Frage nach dem Nutzen und eine Einschätzung möglich, mit welchen Transaktions- bzw. Qualitätsverlusten beim Outsourcing zu rechnen ist bzw. diesen begegnet werden kann.

Als kernferne Objekte, Funktionen oder Prozesse werden Produkte, Aktivitäten oder Projekte bezeichnet, die in keiner engen Verbindung zum Kerngeschäft des Unternehmens stehen. Sie sind daher weitgehend unternehmensunabhängig, abgeschlossen, klar umrissen und strategisch wenig entscheidend. Die Auslagerung von kernfernen Objekten ist wenig risikoreich.

⁶¹ Bruch, Heike (1998) S. 63

Kernnahe Objekte enthalten Spezialwissen und sind vom Wettbewerber nicht leicht zu kopieren. Sie bringen daher einen Wettbewerbsvorteil und werden häufig durch Patente geschützt.

Kernferne Funktionen sind eindeutig definierte und messbare Tätigkeiten, die strategisch eher unbedeutend sind.

Kernnahe Funktionen sind eng verknüpfte, interne Servicefunktionen wie Personal, EDV oder Controlling. Zur Erfüllung der geforderten Leistung ist unternehmensspezifisches Know-how erforderlich. Kernferne Prozesse sind standardisierbare Prozesse, die abgeschlossen und strategisch für das Unternehmen eher unbedeutend sind. Kernnahen Prozessen ist grundsätzlich eine Komplexität und eine einzigartige Funktionsfolge eigen, die eine Individualisierung des Outsourcing-Dienstleisters auf die Vorstellungen des Unternehmens erfordern. Dazu sind ein individualisierter Leistungsaustausch, spezifische Investitionen, wechselseitige Abhängigkeiten, eine hohe Risikobereitschaft und Managementkompetenzen erforderlich.⁶²

Bevor die im Gewerk „Schalarbeiten“ enthaltenen Objekte, Funktionen und Prozesse klassifiziert werden können, ist eine beschreibende Definition, eine Strukturierung und Gliederung der Schalungsgeräte, der Prozesse im Mietpark und in der Abwicklung eines Mietvorgangs erforderlich.

⁶² Bruch, Heike (1998) S.65

Die Gliederung der Leistungen umfasst drei Gruppen:

- a) Die Auslagerung von Schalungsgeräten und die Organisation der Rückgabe dieser Geräte nach ihrer Nutzung, damit sie wieder einer weiteren Verwendung zugeführt werden können (bereitstellungsbezogene Dienstleistung) .
- b) Die Auslagerung der gerätebezogenen Ingenieurleistungen zur technisch richtigen Verwendung der Geräte.
- c) Die Auslagerung von prozessbezogenen Ingenieurleistungen der Schalungsdisposition aus dem Paket der Bauablaufplanung.

Zur Klassifizierung dieser Leistungen ist es nützlich, sie schrittweise auf ihren Ursprung zurückzuführen und Teilaspekte dann zu isolieren, wenn eine Beurteilung anhand des dargestellten Schemas möglich ist. Zur Beschreibung der Geräteverwaltung auf dem ehemaligen Bauhof sind keine besonderen Methoden erforderlich. Die gerätebezogenen Dienstleistungen sind ein Teil dieses Prozesses. Erheblich aufwändiger wird sich die Abgrenzung der prozessbezogenen Ingenieurleistungen darstellen. Diese werden in den Bauunternehmen unterschiedlich wertgeschätzt und daher mit unterschiedlicher Intensität ausgeführt.

2.5 Veränderte Prioritäten in der Arbeitsvorbereitung

Die Erweiterung der Geschäftsfelder der Bauindustrie führt bei der Abwicklung von Bauaufgaben dazu, dass sich viele Rohbaubauleiter zu Projektleitern weiterentwickeln, die wegen der wirtschaftlich geringeren Bedeutung des Rohbaus in erster Linie die Gesamtheit der Baumaßnahme in ihrem Visier haben. Diese ganzheitliche Sicht der Prozessabläufe zeichnet sich zwangsläufig auch in den anderen Prioritäten der Aufgabenstellungen für die Arbeitsvorbereitung ab.

Den Verantwortlichen in den Arbeitsvorbereitungen ist bewusst, dass kompliziertere Baukonstruktionen, die von mehreren Fachdisziplinen geplant werden, nur erfolgreich abgewickelt werden können, wenn - obwohl jede Fachdisziplin richtig nach gültigen Normen und Richtlinien geplant und gerechnet hat - an den Schnittstellen mögliche interdisziplinäre Auswirkungen erkannt und in die Diskussionen eingebracht werden. Deshalb erweitern sie die Sichtweise ihrer Mitarbeiter. Sie legen weniger Wert auf die Planungsdetails, die sie auszulagern versuchen, und verlagern ihre Kapazitäten und Kompetenzen auf die Zusammenführung der einzelnen Prozesse.

Durch diese Vorgehensweise findet eine Verlagerung in der Wertschöpfungskette nach oben statt, weg von der Darstellung der Schalung im Einsatz auf der Baustelle, hin zum Managen der am Bauprozess beteiligten Dienstleistungsbüros. Ausschlaggebend für den Erfolg bei diesen Aktivitäten ist die Qualifikation der Mitarbeiter der Arbeitsvorbereitung, die an den Schnittstellen zu den dienstleistenden Ingenieurbüros die ihnen übertragenen Aufgaben erfüllen. In der neuen Situation sind nicht nur Kenntnisse über ingenieurtechnische Grundlagen, sondern auch Branchen-Know-how und betriebswirtschaftliches Wissen notwendig.

Zu den ursprünglichen Aktivitäten einer modernen Arbeitsvorbereitung:

- der Bauablaufplanung
- der Rohbauterminplanung
- der Planung der Baustelleneinrichtung
- der Planung von Schalung und Rüstung
- Disposition der Geräte, des Materials und der Arbeitskräfte

kommen zusätzlich neue Aktivitäten wie:

- das Anfertigen eines Vergabeterminplanes
- das Anfertigen eines Planungsterminplanes
- die Überprüfung der Planungsdichte und der Planungsqualität
- das Anfertigen der Ausführungsterminplanung
- das Termincontrolling
- und das Anfertigen von Zahlungsplänen.⁶³

Durch diese neuen Aktivitäten wird die Verschiebung der Blickrichtungen der Geschäftsleitungen, weg von der Errichtung von Rohbauten, hin zum Generalisten und Projekt-Organisator deutlich. War die Durchführung der Arbeitsvorbereitung gerade bei komplexen Bauvorhaben ein Prozess, der die Kosten der Rohbauproduktion vor allem in der Höhe der Personalkosten und in der Dauer des Maschinen- und Geräteeinsatzes ganz erheblich beeinflusste, wenn sie bauvorbereitend, baubegleitend und nachbereitend eingesetzt wurden, so ist heute ihr Schwerpunkt der Aktivitäten auf die Abwicklung und das Controlling der Gesamtmaßnahme gerichtet. Das gilt um so mehr, wenn bei entsprechend umfassenden Projekten in der Regel „...nur der gestalt- und funktionsprägende Entwurf vom Auftraggeber vorgegeben“ ist⁶⁴, die Arbeitsteiligkeit und Spezialisierung in allen Bereichen des Bauens steigt, der Termindruck erhöht wird und die Qualifikation der Werk tätigen eher abnimmt.

„Aus dieser Erkenntnis heraus muss die Auswahl des am besten geeigneten Schalverfahrens im Vordergrund (aller baubetrieblicher Überlegungen) stehen mit dem Ziel, die Produktivität durch Senkung des Lohnaufwandes zu steigern. Die heute verfügbaren Schalverfahren erfordern (dafür) ein Umdenken, sowohl in konstruktiver als auch in baubetrieblicher Sicht.“⁶⁵

⁶³ vgl. Stanke, Walter (2002)

⁶⁴ vgl. Rösel, Wolfgang (2004)

⁶⁵ Otto, H.G. (1977)

„Das Entwerfen von Schalung und Rüstung ist jedoch kein ausschließlich technisches, sondern ein arbeitsorganisatorisches Problem und damit eine wesentliche Aufgabe der Arbeitsvorbereitung einer Unternehmung.“⁶⁶

In diesem Zusammenhang plädiert Hoffmann schon seit mehr als 30 Jahren für die Verstärkung der Aktivitäten, die der Vorbereitung und der Durchführung der Montage der Schalung auf der Baustelle dienen, und stellt dar, dass unter Zugrundelegung verschiedener Schätzwerte in Deutschland jährlich ca. 150 Mio. m² Betonflächen eingeschalt werden. Unter der Voraussetzung, dass die m²-Kosten bei etwa 25,-€ liegen, ergibt sich ein Kostenvolumen "Schalung" von ca. 3,75 Mrd. €/Jahr, was einem Rohbau-Volumen von ca. 30 Mrd. € im Jahr entspricht.

Für eine sorgfältige Arbeitsvorbereitung der Schalungsleistung seien Kosten etwa zwischen 0,50 €/m² und 1,00 €/m² je nach Schwierigkeitsgrad, im Mittel also 0,75 €/m² Schalfläche, anzusetzen. Bundesweit wären das bei 150 Mio. m² eingeschalteter Betonflächen folglich 112,5 Mio. € Budget für die Arbeitsvorbereitung "Schalung". Schätzt man die Reserven für die Rationalisierung im Schalungsbereich zwischen 10% und 20%, im Mittel mit 15% ein, so ist der wirtschaftliche Erfolg mit 450 Mio. € oder 3% vom Rohbauvolumen zu bewerten.⁶⁷

Auf den m² Schalungsfläche bezogen wird die vorgeschlagene Möglichkeit der Rationalisierung deutlicher:

| | |
|---|------------------------|
| Kosten für den Einsatz der Schalung ca. | 25,00 €/m ² |
| Arbeitsvorbereitung "Schalung" im Mittel | 0,75 €/m ² |
| Wirtschaftlicher Erfolg zwischen 10% und 20% i.M. | 3,75 €/m ² |

Im industriellen Bereich wird der wirtschaftliche Vorteil beim Einsatz der Projektsteuerung mit Investitionsreduzierung zwischen 15% bis 29%, gegenüber ungesteuerten Projekten bei Kosten für die Projektsteuerung von 1,5% bis 3% der Investitionssummen geschätzt.⁶⁸ Die Zielsetzung ist daher, durch Planung, Steuerung und Kontrolle das Projekt termingerecht unter Einhaltung der vorgegebenen Kosten bzw. so ökonomisch wie möglich zu planen und zu realisieren.

⁶⁶ vgl. Bauer, H. (1995)

⁶⁷ vgl. Hoffmann, F.H. (1987)

⁶⁸ vgl. Diederichs (1995)

2.5.1 Arbeitsvorbereitung – mehr als Schalungspläne⁶⁹

Die Verwendung des Begriffes „Arbeitsvorbereitung (AV)“ definiert jedes einzelne Unternehmen selbst. Deshalb ist auch kaum eine Aufgabenstellung am Bau so vielschichtig, so frei definierbar, so verschieden gehandhabt und in so unterschiedlichen Bereichen angesiedelt wie die Arbeitsvorbereitung.

Durch die unterschiedliche Aufgabenstellung und wegen der unterschiedlichen Wertschätzung für die Leistungen der Arbeitsvorbereitung sind auch die Strukturen der AV unterschiedlich ausgeprägt. In großen Bauunternehmen sind zentrale Abteilungen anzutreffen, die mehreren Niederlassungen ihre Leistungen anbieten bzw. dezentrale Gruppen in den einzelnen Niederlassungen, die das Tagesgeschäft selbst erledigen und Spezialistenwissen bei der Zentralabteilung abfragen. In den neueren Prozessstrukturen der Bauunternehmen haben sich in den technischen Abteilungen auf den jeweiligen Bedarf spezialisierte Arbeitsvorbereiter etabliert. Ist keine Arbeitsvorbereitung vorhanden, werden die anfallenden Aufgaben von den jeweiligen Bauleitern übernommen und auf der Baustelle abgewickelt. Arbeitsvorbereitungen sind oft Cost-Center, die einen großen Teil der angefallenen Kosten den jeweiligen Verursachern direkt berechnen.

Die Tätigkeit der Arbeitsvorbereitung kann unmittelbar nach der Akquisition, ab der Baugenehmigung, oder aber erst bei der Planung der Baustelleneinrichtung beginnen. Dabei bleiben die Prozessinhalte überall gleich:

In der AV werden die logistischen wie inhaltlichen Angelegenheiten der Bauaufgabe definiert und geklärt, die es erlauben, mit der eigentlichen Aktivität, der Bauausführung, zu beginnen. Sie stellt im weiteren Bauverlauf auch die Inhalte, die Anforderungen und die Werkzeuge für die Baustellensteuerung, für das Baustellencontrolling und für eine aussagekräftige Nachkalkulation.

Nach einer Definition des Ausschusses für Wirtschaftliche Fertigung (AWF) e.V. im Jahr 1968 wird der Produktionsbereich „Arbeitsvorbereitung“ in die Teilbereiche „Arbeitsplanung“ und „Arbeitssteuerung“ untergliedert.

⁶⁹ vgl. Rösch, Peter (1999)

Im Rahmen der Arbeitsplanung wird festgelegt:

WAS, WIE, WOMIT

hergestellt werden soll und die Arbeitssteuerung gibt vor:

WIEVIEL, WANN, WO und durch WEN

herzustellen ist.⁷⁰

Drees definiert Arbeitsvorbereitung als:

Die Gesamtheit aller Maßnahmen, um eine Fertigung innerhalb einer vorgegebenen Zeit mit den geringst möglichen Kosten zu realisieren. Die Arbeitsvorbereitung umfasst die Ablaufplanung (Fertigungsplanung), die Ablaufsteuerung (Fertigungssteuerung) und die Ablaufkontrolle (Fertigungskontrolle).⁷¹

Und Boecker/Doerfel:

„Die Arbeitsvorbereitung verfolgt das Ziel, zum vorgesehenen Zeitpunkt fachkompetente Mitarbeiter mit klaren Aufgaben, dem richtigen Werkzeug und geeigneten Maschinen sowie dem richtigen Material in ausreichender Menge am richtigen Ort so zu führen, dass die Aufgaben zum vereinbarten Termin in vereinbarter Qualität zu minimalen Kosten fertiggestellt werden.“⁷²

Um feststellen zu können, in wie weit die Lehrmeinung auch mit der Praxis geteilt wird, hat Schäfer⁷³ im Jahr 2001 eine Befragung bei leitenden Mitarbeitern von Arbeitsvorbereitungen, Bauleitern und Oberbauleitern durchgeführt. Er stellt u.a. fest, ob die in der Abb. 4 aufgeführten Planungsprozesse, die von der Lehre der Arbeitsvorbereitung zugerechnet werden, bei den Betroffenen als wichtig angesehen und daher auch von Spezialisten der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“ zu leisten sind.

100% der Befragten sehen das „Erstellen der Bauablaufplanung“ als eine typische und wichtige Leistung der Arbeitsvorbereitung an und 92% den „Vergleich von unterschiedlichen Bauverfahren“. Die Schalungsdarstellung, die im Originaltext als „das Anfertigen von

⁷⁰ vgl. Eversheim, W.(1997)

⁷¹ vgl. Drees, G. (1997)

⁷² vgl. Boecker, L. / Doerfel, H.-J. (2000)

⁷³ vgl. Schäfer, Markus (2001)

Konstruktionsplänen für Schalung und Rüstung“⁷⁴ bezeichnet wird, wird nur mit 33% als eine typisch in der AV angesiedelte Leistung beurteilt.

Dass der Erstellung einer Arbeitskalkulation wenig Bedeutung zugemessen wird, liegt offensichtlich daran, dass nicht festgelegt ist, wer (der Arbeitsvorbereiter, der Kalkulator oder der Oberbauleiter) diese Tätigkeit durchführt.

| | |
|---|-------|
| Erstellen der Bauablaufplanung | 100 % |
| Vergleiche von unterschiedlichen Bauverfahren | 92 % |
| Erstellen der Feinablaufplanung, Taktplanung | 92 % |
| Baustelleneinrichtungsplanung | 85 % |
| Auftragsunterlagen und Arbeitskalkulation prüfen | 69 % |
| Mitwirkung bei der Leistungsvergabe | 62 % |
| Bedarfsplanung (Mensch, Gerät, Stoff, Finanzmittel) | 58 % |
| Genehmigungen einholen | 46 % |
| Arbeitskalkulation erstellen | 38 % |
| Schalungsdarstellung | 33 % |

Abb. 4: Bewertung von Planungsprozessen in der AV⁷⁵

Nach der Auffassung des Verfassers ist aus dem Ergebnis der gesamten Abfrage auch herauszulesen, dass die Befragten nicht genau genug zwischen der Schalungsdarstellung, die dem Aufgabengebiet eines Bauzeichners zuzurechnen ist, und der Schalungsdisposition, einer Teilaufgabe aus der Bauablaufplanung und des Verfahrenvergleichs, die von einem Arbeitsvorbereiter durchzuführen ist, unterscheiden. Diese Unterscheidung ist aber später für die Beschaffung der Leistung „Schalungsdisposition“ bedeutend. Dieses Thema wird in einem eigenen Kapitel ausführlich behandelt.

Während der laufenden Bauaktivitäten schätzen die Interviewpartner die Arbeitsvorbereitung für Controlling-Aufgaben als wichtige Servicepartner und 77% halten sie bei der Terminüberwachung für wichtig. Die Kostenüberwachung wird als Kernaufgabe der Bauleitung gesehen. Nur 31% der Befragten halten hier die Unterstützung der Arbeitsvorbereitung für wichtig.

| | |
|---|------|
| Terminüberwachung unterstützen | 77 % |
| bei der Themenbearbeitung von Fachplanern mitwirken | 69 % |
| Bauarbeitsstudien erstellen | 62 % |
| Kostenüberwachung unterstützen | 31 % |

Abb. 5: Bewertung der Controllingunterstützung von der AV⁷⁶

⁷⁴ Autor: das im Original verwendete „Anfertigen von Konstruktionsplänen für Schalung und Rüstung“ wird in dieser Arbeit in „Schalungsdarstellung“ umgewandelt.

⁷⁵ vgl. Schäfer, Markus (2001)

⁷⁶ vgl. Schäfer, Markus (2001)

Die Ergebnisse der in der Bewertung der Controllingunterstützung aufgeführten Leistungen werden später zur Entscheidungsfindung mit verwendet und sollen Hinweise dafür liefern, welche Aufgaben während der Herstellung des Bauprojektes von einem externen Dienstleister ausgeführt werden können und welchen Bedarf es dafür gibt.

2.5.2 Die Arbeitsvorbereitung im Zentrum von Schnittstellen

Das Erstellen der Bauablaufplanung ist offenbar auch im Verständnis der Betroffenen die ureigene Aufgabe der Arbeitsvorbereitung. Zur Abwicklung dieses Kernprozesses müssen die in der AV typischen Kompetenzen, Strukturen und Informationsflüsse vorhanden sein, die eine Lösung der Aufgabenstellung „Bauablaufplanung“ ermöglichen. Dabei ist das Selbstverständnis der Arbeitsvorbereitung, Informationen von unterschiedlichsten Wissensträgern zu empfangen, sie anzureichern, wenn nötig zu detaillieren oder zu komprimieren. Die Zunahme der Arbeitsteiligkeit stellt nicht nur erhöhte Anforderungen an das Fachwissen, sondern auch an die Fähigkeiten zur Kommunikation der verantwortlichen Personen mit internen und externen Stellen. Das gelingt nur, wenn die friktionsfreie Organisation der Schnittstellen beherrscht wird.

Zur Durchführung der Bauablaufplanung wird der Baukörper, die zur Verfügung stehende Gesamtbauzeit und die Gesamtleistung in Teile zerlegt und so aufbereitet, dass sie in Gewerken spezialisierten Fachgruppen zur Ausführung von Detailplanungen zugeteilt werden kann. Für diesen Prozess ist die Koordination einer Vielzahl von Schnittstellen und die Unterstützung durch die eigenen Stabsabteilungen eines Unternehmens erforderlich. Die vordringliche Aufgabe bei der Bewältigung der Zergliederung ist eine funktionierende Kommunikation. In der Leitstelle laufen die neuesten Erkenntnisse der einzelnen Spezialisten zusammen, werden reflektiert und relevante Informationen an die Betroffenen der parallel laufenden weiteren Teilprozesse weitergeleitet.



Abb. 6: Abteilungsorientierte Schnittstellen der AV

Die Quantität und die Qualität der Schnittstellen, die im Planungsprozess auch wichtige Informationsaustauschpunkte darstellen, unterstreichen die unveränderte Bedeutung der Arbeitsvorbereitung.

Bei der Heterogenität der Struktur der Bauindustrie, deren Aufgaben, deren Abteilungen, deren Prozessen und der Erfahrungen der beteiligten Personen wird eine verwertbare Antwort eher durch die Analyse der Lehrmeinung zu erhalten sein. Daher werden Prozesse der Arbeitsvorbereitung, die im Zusammenhang mit dem Gewerk „Schalung“ stehen müssen, daraufhin untersucht, welche Schnittstellen durch ein Outsourcing der Leistungen entstehen, welche Qualitäten und Quantitäten an Informationsflüssen in welcher Frequenz zu welchem Zeitpunkt notwendig sind und welche Qualitätsverluste unter welchen Bedingungen auftreten, wenn eine kulturelle - dazu zählt auch die Kultur des Unternehmens - und eine räumliche Distanz zwischen den Prozessbeteiligten vorhanden ist.

Der Begriff „Schnittstelle“ stammt aus der Systemtheorie. Sie liegt dann vor, wenn zwischen zwei Einheiten ein Koordinationsbedarf besteht. „Eine Schnittstelle kann man sich als eine Stelle oder Fläche vorstellen, mit der sich Teilsysteme verbinden und trennen lassen.“⁷⁷

⁷⁷ vgl. Biethahn, H. (1994)

Es lassen sich in einer Struktur drei Arten von Schnittstellen unterscheiden:

- Schnittstellen zwischen Stellen
- Schnittstellen zwischen Organisationseinheiten
- Schnittstellen zwischen Unternehmenseinheiten

Die Spezialisierung der Bauunternehmen erfordert, dass eine Prozesskette in Einzelschritte aufgespaltet wird, und die Stellenbildung ermöglicht es, verschiedene Tätigkeiten - bei inhaltlicher Trennung der Aufgaben - unterschiedlichen Bearbeitern zuzuordnen. Fasst man diese wieder zu organisatorischen Einheiten zusammen, so entstehen Schnittstellen unterschiedlicher Ausprägung, die sich hinsichtlich ihrer räumlichen, zeitlichen, sachlichen, kulturellen und inhaltlichen Distanzen unterscheiden.⁷⁸

Die Weiterentwicklung der Schalungsgeräte hat zu einer einfacheren und sichereren Anwendung auf der Baustelle und so zur Reduzierung des Stundenaufwands bei der Montage der Schalung beigetragen, jedoch müssen die wesentlichen Potenziale zur Einsparung von Kosten schon vor der Anwendung der Geräte eruiert werden.

Zum Auffinden von für die Schalungsindustrie leistbaren Teilaufgaben, die sich aus den Themengebieten der Arbeitsvorbereitung ausgliedern lassen, werden die Arbeitsfelder auf Quantität und Qualität der Schnittstellen untersucht, die Nähe der Aufgaben und der Prozesse zum Kerngeschäft der Beteiligten beschrieben und als Resultat die Schwierigkeit der Auslagerung bewertet.

⁷⁸ Müller, Frank (2001)

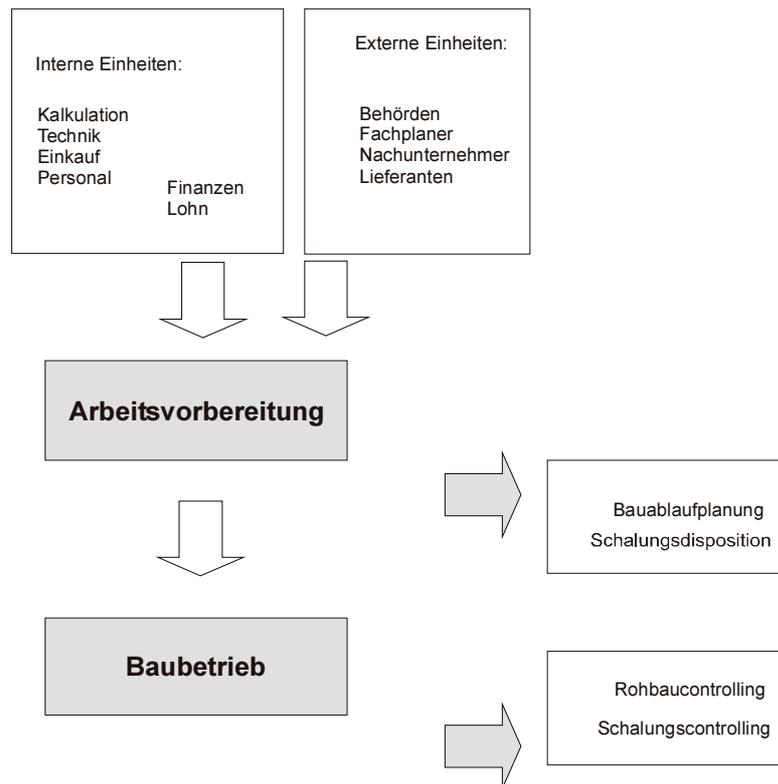


Abb. 7: Auslagerung von Teilaufgaben der AV

Wenn die prozessbezogenen Ingenieurleistungen, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Schalungsgeräten auf der Baustelle stehen, als Teilprozesse der Arbeitsvorbereitung bzw. der Bauablaufplanung - im Schaubild mit Schalungsdisposition und Schalungscontrolling beschrieben - ausgelagert werden sollen, sind sowohl die Qualität der Schnittstelle als auch der Inhalt des Teilprozesses zu analysieren.

2.5.3 Prozesse in der AV im Zusammenhang mit Schalung

Die Prozesse in der Arbeitsvorbereitung, die Berührung mit der einzusetzenden Schalungstechnik haben, können in die Gruppen der Prozesse während der Projektkalkulation, der Prozesse während der Projektvorbereitung und der Prozesse während der Projektabwicklung gegliedert werden. Die Prozesse der Projektkalkulation werden hier nicht im Einzelnen betrachtet, da sich diese detaillierter in der Projektvorbereitung wieder finden und dort im Zusammenhang mit der Vergabe von Leistungen aus dem Gewerk „Schalung“ beschrieben werden.

| | |
|--|--|
| Abteilung | Arbeitsvorbereitung |
| Aufgaben | Mitwirkung bei der Kalkulation Vorbereitung der Baustellenabwicklung Controlling der Baustellen |
| Prozesse (im Zusammenhang mit Schalarbeiten) | <p>Projektkalkulation</p> <p>Anforderungen präzisieren Bauverfahren (Konzept) Baustelleneinrichtungsplanung (Konzept) Bauzeitenplan (Konzept)</p> <p>Projektvorbereitung</p> <p>Bauablaufplanung Vergleiche von Bauverfahren Mitwirkung bei der Arbeitskalkulation Mitwirkung bei der Leistungsvergabe Schalungsdisposition Feinablaufplanung Bedarfsplanung Baustelleneinrichtungsplanung</p> <p>Projektabschluss</p> <p>Koordination der Fachplaner Terminüberwachung Kostenüberwachung Controlling Bauarbeitsstudien</p> |

Abb. 8: Geschäftsprozesse zur Schalungsdisposition

Zur Projektvorbereitung wird innerhalb des Prozesses der Bauablaufplanung die Bauaufgabe gegliedert, in einem Iterationsprozess unter den durchführbaren Bauverfahren das wirtschaftlichste ausgewählt und die Ergebnisse gemeinsam mit den erzielten Werten aus der Leistungsvergabe in die Arbeitskalkulation eingearbeitet. Nach der Grobablaufplanung, in der die Vorstellungen zur Schalungsdisposition formuliert werden, wird eine Feinablaufplanung durchgeführt, in der der Bedarf an Produktionsmitteln für die einzelnen Bauabschnitte festgelegt und damit die Belieferung der Baustelle vorbereitet wird. Im Zusammenhang mit den mit Schalung verbundenen Prozessen ist zu berücksichtigen, dass die beteiligten Parteien unterschiedliche Interessen haben:

- Die Arbeitsvorbereitung strebt eine Verfahrensoptimierung und Bauablaufplanung mit niedrigsten Material- und Lohnkosten bei einer Maximierung des Baustellenergebnisses an.
- Der Lohnleister favorisiert einen niedrigen Stundenaufwand bei einer maximal möglichen Vergütung.
- Der Schalungslieferant erhofft einen maximalen Geräteeinsatz mit zufriedenstellenden Mietsätzen.
- Die Bauleitung benötigt eine wirklichkeitsnahe Detailplanung mit wirksamen Reaktionsmöglichkeiten bei auftretenden Störungen.

Vor der Detaillierung der Teilprozesse werden zunächst die Leistungen beschrieben, die von der Schalungsindustrie angeboten werden. Im Rückschluss können dann die Besonderheiten aufgezeigt werden, die bei der Beschaffung dieser Leistungen, nach deren Auslagerung, beachtet werden müssen.

3 Zunächst Schalungsproduzent, jetzt Schalungsdienstleister

3.1 Grundlagen

In den Anfängen des Ingenieurbaus bestand die Schalung aus Brettern oder Bohlen, die die Lasten der Steinblöcke auf die Träger der Rüstung verteilten. Die „Rüstung“ hatte in dieser Konstruktion die Aufgabe, die Kräfte so lange in den Untergrund abzuleiten, bis die eigene Tragfähigkeit des Bogens hergestellt war. Die Bestandteile dieser Konstruktion aus Hölzern, Bohlen, Seilen und anderen Verbindungsteilen wurden überwiegend nur für den jeweiligen Einsatz ausgewählt und anschließend anderen Verwendungen zugeführt. Sägewerke belieferten die Baustellen mit sogenannten „Baumstempeln“, „Stangen“ und „Bohlen“, die zum Aufbau dieser Konstruktionen benötigt wurden. Zur Verbesserung der Konstruktionen wurde das Holz mit Stahlträgern, Stahlrohren und Stahlkupplungen ergänzt und die ersten fertigen Elemente als Betonschalungen angeboten, deren Einzelteile möglichst über die Dauer der Baustelle als „Schalelement“ im Verbund blieben und nicht mehr nach jedem Einsatz zerlegt werden mussten.

Heute wird unter dem Begriff „Betonschalungen“ die Schalungshaut mit der diese direkt stützenden Unterkonstruktion verstanden. Ihr fällt die Aufgabe zu, dem Frischbeton als Form zu dienen und ihm die geforderten Bauteilabmessungen und die Oberflächentextur zu geben. Die Unterkonstruktion dient der Schalungshaut als Auflager, Fixierung und Aussteifung. Sie ist so ausgebildet, dass die zulässigen Grenzen der Beanspruchung der Schalungshaut und ihrer daraus resultierenden Verformungen unter der Belastung aus Frischbeton und Verkehrslasten nicht überschritten werden. Schalung kann aus konstruktiver Sicht auch ein Bestandteil des „Traggerüsts“ sein.⁷⁹

⁷⁹ vgl. Hertle / Schmitt (2001)

3.2 Die Entwicklung von System-Schalungsgeräten

In den früheren Entwicklungsphasen des Betonbaus haben die Ingenieure der Schalung geringe Aufmerksamkeit geschenkt. Ursprünglich wurde sie, ohne vorher im Detail geplant zu werden, auf der Baustelle nach handwerklichen Methoden hergestellt.

„Zu Beginn wurden Schalungen aus Fichtenholz – mehr oder weniger bearbeitet - von Zimmerern vor Ort mit Nägeln und Rödeldraht verbunden und mit Keilen justiert. Die Betonoberflächen entsprachen diesem Rohmaterial. „Ein grundlegender Fortschritt im Schalungsbau erfolgte zu Beginn der 50er Jahre, als sukzessive lose Bretter durch Schalungplatten, Rundholzstützen durch längenverstellbare Stahlrohrstützen ersetzt wurden. Mit der Größe und Tragfähigkeit der Kräne, wuchsen Schalungselemente bzw. Einheiten. Damit wurde das Zeitalter der Großflächenschalung eingeläutet ... und für sie in den 60er Jahren die unterschiedlichsten Arten von Holz- und Stahlträgern entwickelt ... Zum Ende der 70er Jahre waren die Trägerschalungselemente bis zur Perfektion ausgebildet ... Die 80er Jahre waren die Zeit der Rahmentafeln. ... Vorfertigungsarbeiten, wie sie bei Trägerschalungen notwendig sind, entfallen bei Rahmentafeln größtenteils. Damit sind diese Systeme vom ersten Einsatz an äußerst wirtschaftlich.“⁸⁰

Der Auslöser dieser Entwicklungsarbeiten war der Bedarf in einer stark wachsenden Bauindustrie und vor allem die erheblich gestiegenen Lohnkosten auf den Baustellen. Es wurden Baukastensysteme entwickelt, eine Sammlung einer gewissen Anzahl verschiedener aber standardisierter oder genormter Elemente, mit denen sich verschiedene Dinge zusammensetzen lassen. Die fertigen Schalelemente werden dazu in einer räumlichen Anordnung, entsprechend der Bauwerksgeometrie, miteinander kombiniert. So lässt sich in der Produktion der Elemente ein hoher Mechanisierungsgrad und in der Verwendung mit einer begrenzten Anzahl von Elementen eine hohe Wirkung und Nutzung erzielen.⁸¹ Am Markt sind jetzt Systeme, die den Anforderungen der Anwender - robust, leicht, wenig Einzelteile und wenig verlierbare Teile - entsprechen. Viele Schalungsgeräte sind mit dem GS-Zeichen der Bauberufgenossenschaften oder mit den Gütesiegeln des Güteschutzverbandes

⁸⁰ Hoffmann, F. H. (1999)

⁸¹ Motzko (1990) S. 19f.

des Betonschalungen (GSV) versehen. Die Systeme sind vielseitig in ihren Einsatzmöglichkeiten, und einige haben eine Lebensdauer von über zehn Jahren. Die Einzelteile der Schalungssysteme sind so aufeinander abgestimmt, dass ihre Verwendung in mehreren Systemen möglich ist. Im Design der Geräte sind die Anforderungen an die Lagerfähigkeit, sowohl auf der Baustelle als auch auf Lagerplätzen, berücksichtigt. Die höheren Herstellkosten der Schalungsgeräte, die durch die Weiterentwicklungen der Schalungen entstanden sind, können durch die längere Lebensdauer mit den gängigen Abschreibungsmethoden auf mehrere Baustellen verteilt werden.

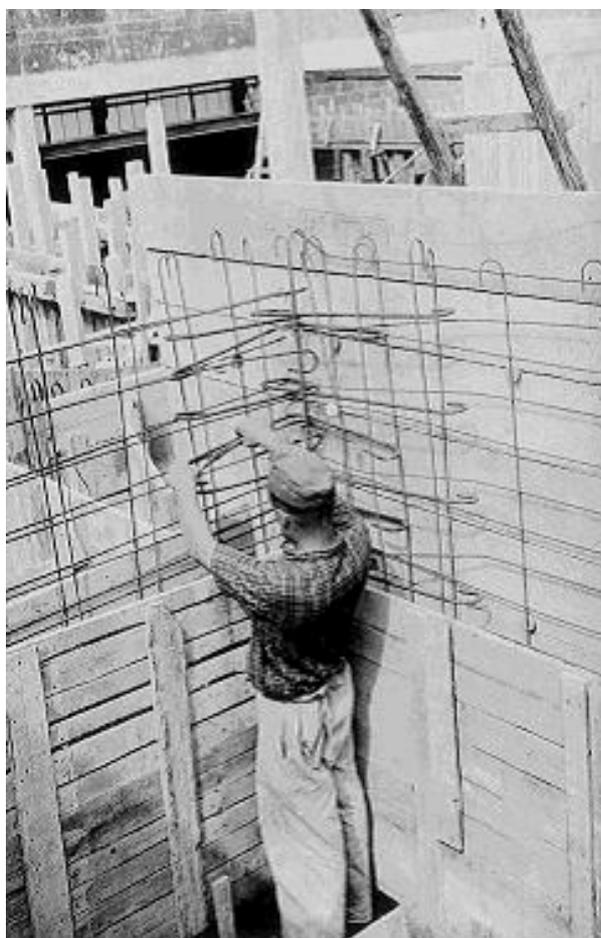


Abb. 9: Holzschalung auf der Baustelle (1960)

3.3 Der Aufbau von Schalungs-Geräteparks

Ein Unternehmen tätigt dann Investitionen, wenn es davon ausgehen kann, dass es mit diesen Investitionen mindestens seine Aufwendungen zuzüglich eines angemessenen Zuschlags, also eine Rendite, erzielen kann und diese Rendite mindestens einer anderen, vergleichbaren Investition entspricht. Dieser Grundsatz gilt auch für die Investition der Bauindustrie in Geräte und Maschinen. Das Investitionsverhalten ist aber auch von den die Investition begleitenden Nebenkosten, den Strategien der Unternehmen und von der prognostizierten Wahrscheinlichkeit der Nutzung von Maschinen und Geräten abhängig.

Die meist kleineren Bauunternehmen planen ihre Aktivitäten in einem festgelegten Aktionsradius und einem fixierten Betätigungsfeld und erwarten damit geringe Schwankungen in der Auslastung von Menschen, Geräten und Maschinen. Damit dieses Gleichgewicht bestehen bleibt, achten die Unternehmer oder das dafür verantwortliche Führungspersonal auf die Hereinnahme von Anschlussaufträgen. Der Aufbau von großen Zwischenlagern mit Maschinen und Geräten ist nur in geringem Umfang erforderlich.

Als in den 60er und 70er Jahren die ersten ARGEN⁸² zur gemeinsamen Abwicklung größerer Projekte entstanden, konnte oder sollte der Geräte- und Maschinenbedarf nicht mehr von den Partnern aus den eigenen Beständen gedeckt werden. Diese hatten entweder nicht die erforderlichen Kapazitäten - z.B. stammten die Schalungsgeräte von unterschiedlichen Herstellern und waren nicht kompatibel - oder die Geräte waren auf den eigenen Baustellen im Einsatz. Baufirmen und Schalungsfirmen schlossen die ersten Mietgeschäfte ab, die sich am Anfang in den überwiegenden Fällen als eine Finanzierung der Geräte über die Dauer des Bestehens der ARGE herausstellte und in einer Kaufübernahme⁸³ der günstigen - weil gebrauchten - Schalungsgeräte durch einen der Partner endete. In dieser Zeit wurde, wie sich später herausstellte, aus Preis-, Steuer- oder Liquiditätsgründen und in der Erwartung eines weiter florierenden Baumarktes, über den eigentlichen Bedarf investiert.

Die Zwischenlagerung und die Regeneration der vorher eingesetzten Geräte fand in den Geräteparks der Niederlassungen der jeweiligen Baufirmen auf dem sogenannten „Bauhof“

⁸² Autor: ARGE =Arbeitsgemeinschaft

⁸³ Autor: vgl. „Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle“, Kapitel 5

statt, und nicht immer achteten die Schwesterunternehmen eines Baukonzerns darauf, dass bei den gleichen Herstellern kompatible Geräte erworben wurden, um einen eventuellen gemeinsamen Spitzenbedarf abdecken oder sich im Austausch der Geräte gegenseitig unterstützen zu können. Die unterschiedlichen Strategien im Aufbau eines gemeinsamen Mietparks sind dabei nicht an der Größe der Unternehmen festzumachen, sondern beruhen meistens auf der Erfahrung von Entscheidungsträgern und deren Überzeugung.

Die Führungskräfte dieser Geräteparks mussten mit einem hohen Spezialwissen um die Eigenschaften und den daraus resultieren optimalen Einsätzen von Maschinen und Geräten ausgestattet sein. Ihre Aufgabe, die Maschinen und Geräte so auszuwählen und einzusetzen, dass eine möglichst hohe Ausnutzung der Investitionen gewährleistet war, wurde immer schwieriger, da am Markt das Bauvolumen zurück ging und ihre internen Verrechnungssätze von unabhängigen Anbietern von Schalungsgeräten unterboten wurden.

Die reduzierte Kapitalausstattung der Bauunternehmen und die in allen Bereichen des Bauens weiterschreitende Mechanisierung zwang die Unternehmen, die erforderliche, kapitalintensive Investition in die richtigen Maschinen und Geräte zu überdenken. Sie benötigen nicht nur Kapital für die Schalungsgeräte, sondern auch für Plätze, Maschinen, Werkzeuge und Personal, um die Bestände einsatzfähig zu halten.



Abb. 10: Schalungsgeräte-Mietpark

3.4 Arten von Schalungs–Dienstleistungen

Im GSV-Merkblatt "Mietschalung" des Güteschutzverbandes Betonschalungen⁸⁴ heißt es: „Das Mietgeschäft wird gegenwärtig – außer der Materiallieferung – von kostenintensiven zusätzlichen Leistungen begleitet.“

Diese „zusätzlichen Leistungen“ sind nicht ausdrücklich als Dienstleistungen beschrieben. In den Definitionen von „Mietschalung“ und den Beschreibungen von Teilprozessen wie „Auslieferung und Rücklieferung der Mietschalung“ und „Reparatur und Reinigung vor Rücklieferung“ sind deutliche Hinweise enthalten, was unter den kostenintensiven zusätzlichen Leistungen zu verstehen ist. Für die Gruppierung der von der Schalungsindustrie angebotenen Dienstleistungen werden Zitate aus aktuellen Merkblättern verwendet:

„Die Mietschalung ist in der Regel ein gebrauchtes Gerät. Ein Anspruch auf Neumaterial besteht nicht. Die Mietschalung hat sich in gereinigtem, technisch einwandfreiem und funktionsfähigem Zustand zu befinden. Die Mietschalung wird vor der Auslieferung und nach Rücklieferung gemäß den GSV–Richtlinien werkseitig geprüft. Die Schalungshaut darf sach- und fachgerecht ausgeführte Reparaturstellen aufweisen. Besondere Anforderungen an die Schalungshaut sind im Voraus zwischen Mieter und Vermieter zu vereinbaren.“⁸⁵

Als Teilprozess - Auslieferung und Rücklieferung der Mietschalung - wird beschrieben:

„Die Mietschalung ist in verladefähigen Einheiten gebündelt und transportsicher bereitzustellen. Prüfbare Lieferscheine sind beizufügen. Die an- und rückgelieferten Gegenstände sind nach Empfang auf ihre Vollzähligkeit zu prüfen. Bei Stückzahldifferenzen oder Mängeln in Bezug auf Qualität und Funktionsfähigkeit sind diese im Lieferschein zu vermerken und unverzüglich schriftlich anzuzeigen.“⁸⁶

Über den Teilprozess - Reparatur und Reinigung vor Rücklieferung - wird ausgesagt:

„Die Mietschalung unterliegt durch den Einsatz auf der Baustelle einem Verschleiß und wird verschmutzt. Erfolgt die Reinigung vor Rücklieferung der Mietschalung durch den

⁸⁴ vgl. Güteschutzverband Betonschalungen e.V. (1999)

⁸⁵ vgl. Güteschutzverband Betonschalungen e.V. (1999)

⁸⁶ vgl. Güteschutzverband Betonschalungen e.V. (1999)

Mieter, so ist sie in einer Güte durchzuführen, die keine weiteren Nacharbeiten beim Vermieter erforderlich macht. Beschädigungen an der Oberfläche sind dabei auszuschließen. Der Verschleiß durch sachgerechte Nutzung ist im Mietpreis berücksichtigt. Ausgenommen sind Schäden an der Schalung, die auf eine unsachgemäße Handhabung, zum Beispiel mechanische Beschädigung, Gewalteinwirkung oder Transportschäden, zurückzuführen sind. Wegen der entsprechenden Sach- und Fachkompetenz sind Reparaturen nur vom Vermieter durchzuführen.⁸⁷

3.4.1 Bereitstellungsbezogene Dienstleistungen

Der Mietprozess erfordert vor der Belieferung der Baustelle die „Bereitstellung der Schalungsgeräte“. Unter dieser Leistung wird das Auf-, Um- und Abladen und das Ein-, und Auslagern der System- und Objektschalung verstanden. Die Stahlteile sind verzinkt, pulverbeschichtet oder lackiert und können im Freien gelagert werden. Holzprodukte werden üblicherweise auf überdachten Plätzen oder in Lagerhallen vorgehalten. Soll Objektschalung ausgeliefert werden, die für einen speziellen Einsatz speziell entwickelt wurde, so ist deren Herstellung dieser Dienstleistung zuzurechnen.

Die Bereitstellung von Objektschalung, die für einen speziellen Einsatz auf der Baustelle hergestellt wird, benötigt im Zusammenhang mit dem Geschäftsprozess „Miete“ und den gerätebezogenen Dienstleistungen keine besondere Behandlung. Wird vom Mieter entschieden, eine Objektschalung anzumieten, hat dies lediglich Auswirkungen auf die Prozesse der Planung und der Preisbildung für diese Schalung.

Nach der Rücklieferung der Schalungsgeräte wird vor der Einlagerung in den Mietgerätepark die Dienstleistung „Schalungsregeneration“ durchgeführt, die die ursprünglichen Eigenschaften der langlebigen Geräte wieder herstellt. Die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Vermieter sehen vor, dass die gemieteten Materialien in einem ordnungsgemäß gereinigtem Zustand zurückzugeben sind. Diese Vorstellungen entsprechen den Festlegungen in der Baugeräteliste, die aussagt, dass die anfallenden Kosten für Reinigung und Re-

⁸⁷ vgl. Güteschutzverband Betonschalungen e.V. (1999)

paratur im Allgemeinen im Mietzins nicht enthalten sind, eine „gewisse Abnutzung“ vom Vermieter hingegen zu akzeptieren ist.⁸⁸

In den wenigsten Fällen wird die Schlussreinigung der Schalungsgeräte vor der Rücklieferung durch das Baustellenpersonal vor Ort durchgeführt. Die engen Platzverhältnisse, die Kosten für das Personal und die fehlende Ausstattung der Baustelle zu einer effektiven Abwicklung sind die wichtigsten Argumente für die Reinigung der Geräte beim Schalungslieferanten. Vergleichsrechnungen zeigen, dass der Schalungsanwender ca. 50% der Kosten einsparen kann, wenn er seine Schalung extern reinigen lässt.⁸⁹

Die gleiche Quelle nennt weitere Hauptnutzen für die Baustelle (Auszug):

- der Baustellenablauf wird nicht gestört
- es ist keine Vorhaltung von Lagerplatz, Reinigungspersonal und Arbeitsmitteln erforderlich
- es fallen keine Mietkosten während der Reinigungszeit an
- Reinigung und Reparatur erfolgen nach erprobten Standards
- das Gerät ist schneller wieder einsatzbereit
- die anfallenden Reststoffe werden ökologisch entsorgt.

Das rückgelieferte Gerät wird nach der Art des angetroffenen Zustands unterschieden. Sogenanntes „Gutmaterial“ wird unmittelbar wieder eingelagert und steht für eine nachfolgende Auslieferung zur Verfügung. Verschmutztes Material wird einer Reinigung zugeführt, und die beweglichen Systemteile der Geräte werden anschließend einer Funktions- und Sicherheitsprüfung unterworfen. Die beweglichen Teile der Geräte werden auf ihre Funktionstauglichkeit überprüft, verschlissene Kleinteile ausgetauscht und Beschädigungen, die einen Einfluss auf ihre Tragfähigkeit haben, in weiter verwendbar oder reparaturbedürftig unterschieden. Der dafür notwendige Aufwand ist von der Funktionalität der einzelnen Gerätetypen abhängig. Als Ergebnis einer konsequent durchgeführten Schalungsregeneration sollte sich die Qualität der Mietgeräte in ihrer Funktionalität und ihren Ansprüchen an die Sicherheit, auch wenn sie durch verschiedene Reinigungs- und Reparaturverfahren erneuert wurden, von einem Neugerät nicht unterscheiden.

⁸⁸ vgl. Baugeräteliste 2001

⁸⁹ vgl. Hoffmann, Walter (1995)

In der „Abwicklung von Schalungsschäden“ wird das wirtschaftlich wieder herzustellende Defektmaterial, das durch unsachgemäße Verwendung oder durch den Transport von und zur Baustelle oder im Einsatz beschädigt wurde, der Reparatur zugeführt. Geräte, die so beschädigt wurden, dass eine Reparatur wirtschaftlich nicht mehr sinnvoll ist, oder Klein-geräte, die von der Baustelle aus unterschiedlichen Gründen nicht mehr zurückgeliefert wurden, werden unter Verlust- und Defektmaterial mit dem Mieter unter Anwendung der vertraglich festgelegten Regelungen verrechnet.

| Schalungsgerätebereitstellung | |
|---------------------------------------|--|
| Systemschalung zusammenstellen | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auf-, Um- und Abladen ▪ Ein-, Auslagern |
| Objektschalung herstellen | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auf-, Um- und Abladen ▪ Ein-, Auslagern |
| Schalungsregeneration | |
| Reinigung | |
| Funktionsprüfung | |
| Schalungsschadensabwicklung | |
| Reparatur | |
| Ausgleich Verlust- und Defektmaterial | |

Abb. 11: bereitstellungsbezogene Dienstleistungen im Mietprozess

3.4.2 Gerätebezogene Ingenieurleistungen

3.4.2.1 Die Darstellung der Schalung

Das Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz – GPSG), das am 06.01.2004 in Kraft getreten ist, regelt im § 4 Absatz 2 GSPG, dass ein Produkt nur dann in den Verkehr gebracht werden darf, wenn es so beschaffen ist, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung oder vorhersehbarer Fehlanwendung die Sicherheit und die Gesundheit von Verwendern oder dritten nicht gefährdet werden. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, stellt die Schalungsindustrie dem Baustellenpersonal für die jeweiligen Schalungssysteme die sogenannte Aufbau- und Verwendungsanleitung (AVA) zur Verfügung. Diese beinhaltet die bildhafte oder systematische Darstellung der Schalung während der Aufbauphasen und zeigt sichere Transportmöglich-

keiten sowohl auf der Straße als auch auf der Baustelle. Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind für die überwiegenden Einsätze der Schalungen ausreichend. In den Fällen, in denen die erwähnten gesetzlichen Forderungen nicht hinreichend erfüllt sind, sind sie durch das Aushändigen eines sogenannten Schalungseinsatzplans⁹⁰ zu ergänzen.

Werden für die Ausführung nicht wiederverwendbare Systemschalungen, sondern für einen speziellen Bedarf hergestellte Schalungen - sogenannte Objektschalungen - verwendet, so sind diese zur Vorbereitung der Produktion und für ihre richtige Verwendung im Einsatz ebenso auf einem Plan darzustellen. Hierbei handelt es sich um Montagepläne, die entweder einzelne Komponenten oder die Verbindung der einzelnen Komponenten darstellen.

Schalungseinsatzpläne beinhalten die Abmessungen und die genaue Bezeichnung der Produkte und werden mit Hilfe von CAD⁹¹-Programmen hergestellt. Der Schalungsplanung wird eine detaillierte Stückliste beigelegt, die in die Bereitstellungsplanung einfließt und auf der Baustelle nicht nur die Frage nach dem richtig eingebauten Material beantwortet, sondern auch die Grundlage der Mietrechnung auf der Basis „Anzahl der ausgelieferten Geräte“ darstellt.

Für einfache Geometrien in Wand und Decke und für die gebräuchlichsten Schalungssysteme wurden sogenannte Schalautomaten entwickelt. Mit dieser Software wird der Konstrukteur von sich wiederholenden, zählfehleranfälligen und zeichnerischen Arbeiten entlastet und kann die zur Verfügung stehende Zeit für kreatives Suchen nach alternativen, effektiveren Schalungskonstruktionen nutzen. Standard-CAD-Programme zeichnen sich durch die strikte Verknüpfung der Produktdarstellung auf dem Plan und der Material-Stückliste aus, d.h. was geplant ist, ist auch gezählt. Fehler durch Verzählen oder Vergessen von Geräten entfallen. Es wird aus Gründen der Abgrenzung zu anderen Planungsvorgängen, die im Zusammenhang mit der Schalungsdisposition erläutert werden, an dieser Stelle nochmals deutlich darauf hingewiesen, dass die bisher beschriebene Art der „Planung“ als „Darstellung der Schalung im Einsatz“ oder „Schalungsdarstellung“ bezeichnet wird.

⁹⁰ Autor: nicht zu verwechseln mit dem Schalplan des Ingenieur- oder Architekturbüros.

⁹¹ Computer aided design

Im GSV-Merkblatt "Mietschalung" des Güteschutzverbandes Betonschalungen⁹² wird die Verwendung der „Schalungsdarstellung“ so zusammengefasst: „Die Regeln in den Aufbau- und Verwendungsanleitungen der Schalungshersteller sowie die entsprechenden Gesetze über die Arbeitssicherheit in der jeweils gültigen Fassung, wie zum Beispiel die der Unfallverhütungsvorschriften (UVV) der Berufsgenossenschaften, sind grundsätzlich anzuwenden.“

| Schalungsdarstellung |
|----------------------------------|
| Aufbau- und Verwenderinformation |
| Material-Stücklisten |
| Schalungsmontageplan |
| Schalungseinsatzplan |

Abb. 12: Die Schalungsdarstellung

3.4.2.2 Die Schalung als Traggerüst

Vor allem für den Entwurf von Holzträgerschalungen sind Bemessungen in Form von „statischen Berechnungen“ erforderlich, die die Tragfähigkeit der Schalung und der zugehörigen Rüstung, die Begrenzung der Durchbiegungen sowie die Gebrauchstauglichkeit sicherstellen. Die Schalungshersteller haben für ihre Geräte ein umfassendes Werk an Bemessungshilfen, Datenschiebern und Tabellen entwickelt, die die erforderlichen Nachweise erheblich erleichtern. In vielen Fällen ist für die Schalung ein Nachweis als Traggerüst nach DIN 4421 erforderlich. Zur Ausführung dieser Ingenieurleistung benötigt man einen Spezialisten, der dazu eine prüffähige Statik erstellt und diese dem Prüfstatiker zur Genehmigung vorlegt.

Der gleiche Vorgang ist bei der Herstellung von Objektschalung erforderlich. Die oben beschriebenen Schalungspläne bestehen oft aus Produktionsplänen, die Daten für eine eventuell notwendige Prüfung vor der Herstellung beinhalten, aber auch Darstellungen für den Zusammenbau der Schalung in speziell ausgerüsteten Zimmereien und Darstellungen über den sicheren Transport und den Einsatz auf der Baustelle.

⁹² vgl. Güteschutzverband Betonschalungen e.V. (1999)

| |
|-------------------------------|
| Statische Berechnungen |
| Bemessung Schalung |
| Nachweis Traggerüst |

Abb. 13: Die statische Berechnung

3.4.2.3 Die Verwenderbetreuung

Der „Verwenderbetreuung“ werden Dienstleistungen zugerechnet, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt werden. Die Verwender können sich Schalungen in Schalungsmusterparks vorführen lassen, um sich die Wahl der Geräte zu erleichtern. Bei den Vorführungen werden die technischen Möglichkeiten und die Leistungsfähigkeit der Geräte erläutert. Der Schalungsmusterpark bietet auch die Gelegenheit, Schalungskolonnen in die richtige Anwendung der Schalungsgeräte zu unterweisen.

Während der Ausführung der Schalarbeiten auf der Baustelle können den Schalkolonnen die richtige und wirtschaftliche Nutzung der Geräte in der Geräteeinweisung demonstriert werden. Dabei wird die Erfahrung der Kolonne bzw. die Schwierigkeit der zu lösenden Aufgabe berücksichtigt. Diese Schulungen der Anwender haben eine besondere Bedeutung im Zusammenhang mit dem Einsatz von Nachunternehmern aus Billiglohnländern. Der „Richtmeister oder Supervisor“ erläutert dabei die Schalungsdarstellung vor Ort und sorgt für kurze Einarbeitungszeiten. Kommen auf der Baustelle kompliziertere Traggerüste zum Einsatz, deren plangerechte Montage vom zuständigen Prüfeningenieur kontrolliert wird, ist bei diesem Termin eine Unterstützung bei der Abnahme der Rüstung durch den Statiker dann sinnvoll, wenn sich auf der Baustelle sofort offene Fragen klären lassen.

Nahezu alle Schalungshersteller versenden an ihre Kunden Zeitschriften, die über Neuerungen, Baustellenerfahrungen und Tipps im Umgang mit den Geräten berichten.

| |
|---|
| Verwenderbetreuung |
| Einweisung in die Gerätenutzung vor Ort |
| Unterstützung bei der Abnahme |
| Schalungszeitschriften |

Abb. 14: Die Verwenderbetreuung

3.4.3 Prozessbezogene Ingenieurleistungen

Der wichtigste Kostenfaktor bei der Erstellung von Schalung sind die Lohnleistungen, die im Planungsprozess durch eine geeignete Verfahrenswahl und die dafür benötigte Auswahl der Schalungen, im Arbeitsprozess durch die effektive Anwendung der Schalungsgeräte und im Ablaufprozess durch die Einhaltung des entwickelten Bauablaufplans maßgeblich beeinflusst werden. Für eine Analyse der Prozesse und zu deren Beurteilung der Möglichkeiten einer Auslagerung sind vorab die Begriffe der prozessbezogenen Ingenieurleistungen zu klären.

3.4.3.1 Die Schalungsdisposition

Den Ablaufprozess des Schalungseinsatzes beschreibt Schmidt-Morsbach unter dem Überbegriff der „Schalungsdisposition“. Er teilt diesen Begriff in die Unterpunkte „Schalungsplanung“, „Schalungsvorbereitung“, und „Schalungsverwaltung“⁹³. Dabei meint „disponieren: „auf Grund der Gegebenheiten planen, kalkulieren, sich über zukünftige Möglichkeiten, über den fernen Einsatz von jemandem/etwas Gedanken machen und entsprechende Aktivitäten in Aussicht stellen, oder Disposition : „die Verfügung über die Verwendung oder den Einsatz einer Sache.“

Für die folgenden Ausführungen sollen in Ermangelung von allgemein anerkannten und auch eindeutig verwendeten Begriffen unter „Schalungsdisposition“ folgende Prozesse zusammengefasst werden:

- Der Vergleich von Schalverfahren und Schalsystemen in Abhängigkeit vom Bauverfahren unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit der Schalkosten (einschl. Lohnleistungen).
- Die Planung der optimierten Fertigungstakte, die auf Basis der Bauwerksgeometrie, Ausschalzeiten und Menge der Schalungsgeräte durchgeführt wird.
- Die Optimierung des Gerätebedarfs der Gesamtbaustelle.
- Die An- und Rücklieferplanung, die Festlegung der Liefertermine, des Lieferumfangs und der Anlieferstellen und Berücksichtigung des Bedarfszeitpunkts.

⁹³ vgl. Schmidt-Morsbach, Jürgen (1985)

Wenn Schmidt-Morsbach unter „Schalungsplanung“ die Darstellung der Geräte und der Montagezustände nennt, so soll diese Leistung im Folgenden nicht unter „Schalungsdisposition“ verstanden werden.

Wie oben erläutert, ist die Schalungsdarstellung oder das Bereitstellen von Aufbau- und Verwendungsanweisungen eine Schuld des Herstellers, die der Erfüllung der vertraglichen Pflichten des Kauf- und Mietvertrags zuzuordnen ist. Sie kann daher nicht als losgelöste Leistung im Sinne einer eigenständig ausgelagerten Dienstleistung betrachtet werden, sondern ist vom Lieferanten der Schalungsgeräte grundsätzlich zu erbringen, ohne dass die Verrechnung der Leistungen berücksichtigt wird.

Unter dem Begriff „Schalungsdisposition“ werden Teilaufgaben aus der Bauablaufplanung zusammengefasst, die zu den ursprünglichen Leistungen der Arbeitsvorbereitung des Bauunternehmens gehören. Im Gegensatz zu den gerätebezogenen Ingenieurleistungen werden unter diesem Begriff prozessbezogene Planungsleistungen verstanden. Die Schalungsdisposition umfasst die Auswahl des geeigneten Schalungssystems anhand von Verfahrensvergleichen, die Detaillierung des Bauablaufplans mit Hilfe der Taktplanung, die Optimierung des Materialbedarfs in Abhängigkeit der vorgegebenen Prämisse. Unter der Bereitstellungsplanung wird die Vorbereitung einer abgestimmten Belieferung der Baustelle mit Schalungsgeräten und die abgestimmte Rückgabe der Mietgeräte nach ihrer Verwendung verstanden.

| |
|---------------------------------|
| Schalungsdisposition |
| Verfahrensvergleiche |
| Taktplanung |
| Optimierung des Materialbedarfs |
| Bereitstellungsoptimierung |

Abb. 15: Die Dienstleistung „Schalungsdisposition“

3.4.3.2 Das Schalungs-Controlling

Ein noch junges Paket an Dienstleistung beinhaltet das „Schalungs-Controlling“, das nach den Aussagen einzelner Schalungslieferanten einen Beitrag zur Steuerung des Rohbauprojektes leisten soll.⁹⁴ Diese Dienstleistung beinhaltet Soll-Ist-Vergleiche im Zusammenhang mit dem Einsatz der Schalung im Arbeitsabschnitt, im Bauteil und im gesamten Projekt, die Rückschlüsse auf den Ablauf der Bauprozesse ermöglichen sollen. Der Schalungssteuerung ist bei Abweichungen vom geplanten Ablauf die Rückführung zum Soll oder bei Störungen die Minimierung der Folgen zuzurechnen. Die Anpassung der Schalungsmengen kann sowohl durch Bestellung von zusätzlicher und anderer Schalung oder durch deren Rücklieferung durchgeführt werden.

| |
|------------------------------|
| Schalungs-Controlling |
| Soll-Ist-Vergleiche |
| Schalungssteuerung |
| Mengenanpassung |

Abb. 16: Das Schalungs-Controlling

Dabei ist unter Controlling nicht gleich Kontrolle zu verstehen. Es beinhaltet Planung, Kontrolle und Informationsversorgung.

Die Tätigkeiten des Controllers lassen sich aus der Übersetzung des englischen Wortes „to control“ ableiten. Dies bedeutet im Deutschen „leiten, beaufsichtigen, regeln, steuern, kontrollieren, prüfen“.

Im Gegensatz zu vielen anderen Industriezweigen ist ein systematisches Controlling in der Bauindustrie noch nicht ausreichend weit verbreitet. Dies ist sicher auch auf die dezentralen Strukturen und die mittelständisch geführten Unternehmenseinheiten zurückzuführen, denen oft die personellen und organisatorischen Voraussetzungen für ein

⁹⁴ Autor: der Wert dieser Aussage wird später untersucht.

systematisches Controlling fehlen und denen die erforderlichen durchgängigen Instrumente nicht zur Verfügung stehen.

Während unter einer Planung „ein systematisches, zukunftsbezogenes Durchdenken und Festlegen von Zielen, Maßnahmen, Mitteln und Wegen zur künftigen Zielerreichung“ verstanden wird, bedeutet Kontrolle im Sinne des Controllings eine Ergänzung der Planung, die sich in Form von Soll-Ist-Vergleichen und Abweichungsanalysen in Bezug auf die Arbeitskalkulation Gewissheit darüber verschafft,

- ob es Abweichungen zwischen dem Soll und dem Ist gibt,
- ob die Prozesse planmäßig vollzogen werden,
- ob die Arbeitsleistungen den Vorgaben entsprechen,
- welche Gründe zu eventuellen Abweichungen geführt haben,
- welche Korrekturmaßnahmen zu treffen sind.

Das heisst, in der Planung werden Vorgabewerte für die Bauausführung ermittelt und bei der Kontrolle die realisierten Istwerte den Vorgabewerten gegenübergestellt und beurteilt. Um dies leisten zu können, ist es für die Steuerung einer Baustelle erforderlich, dass die Datenbasis der Kontrolle auch um sogenannte Prognosewerte erweitert wird, die die voraussichtlich wertmäßigen Projektverläufe darstellen.⁹⁵

3.4.4 Nicht schalungsspezifische Dienstleistungen

Nicht schalungsspezifisch sind Dienstleistungen, die sowohl nicht unmittelbar zum Kerngeschäft eines Bauunternehmens gehören und auch nicht dem Kerngeschäft eines Schalungslieferanten zuzurechnen.

Zu dieser Gruppe wird die Besorgung von „Transporten“ aus dem Kerngeschäft von Frachtunternehmen gerechnet, die sich in Hin- und Rückfracht gliedern lassen.

| |
|-------------------|
| Transporte |
| Hinfrachten |
| Rückfrachten |

Abb. 17: Transporte

⁹⁵ vgl. Wild, J. (1974)

Zum Aufstellen von Schalungen ist auch das Disponieren und das Einkaufen von „Schalungsverbrauchstoffen“ notwendig. Die Disposition unterliegt eher der beauftragten Bau-firma bzw. dem Nachunternehmer, die Lieferung gehört zum Kerngeschäft des Baustoff-handels. Bei Schalungsverbrauchsstoffen handelt es sich um Kanthölzer, Bretter, Distanzrohre, Schalöl, Nägel, Schrauben, ...

| Disposition und Lieferung von Schalungs-Verbrauchsstoffen |
|--|
| Kanthölzer |
| Bretter |
| Distanzrohre |
| Schalöl |
| Nägel, Schrauben |
| Sonstiges |

Abb. 18: nicht schalungsspezifische Dienstleistungen

3.5 Der Markt für Schalungsgeräte und Ingenieurleistungen

In Zeiten von Stagnation und Rezession werden, wenn die notwendigen Kapazitäten am Markt zu günstigen Konditionen für die Dauer des benötigten Einsatzes zugekauft werden können, in Unternehmen keine langfristigen Investitionen durchgeführt. Im Gegenteil, es wird eher über Ausgliederungen oder Abverkäufe von Beständen nachgedacht, wenn dies leicht möglich und betriebswirtschaftlich sinnvoll ist.

Bei Ausgliederungen ergibt sich der Nebeneffekt, dass die Liquidität in den jeweiligen Unternehmen infolge von Abverkäufen gesteigert werden kann, oder auch infolge einer nicht mehr notwendigen Beschaffung von Geräten die Liquidität für andere Investitionen zur Verfügung steht.

Eine heterogene Bauindustrie, die unterschiedlichste Philosophien und Strategien in der Bevorratung ihrer Produktionsmittel befolgt, verursacht eine ebenso heterogene Nachfrage nach Schalungsgeräten und gerätebezogenen Dienstleistungen. Strukturiert man unterschiedliche Arten der Nachfrage an Schalungsgeräten und Dienstleistungen, so lassen sich daraus auch die unterschiedlichen Unternehmensformen der Anbieter herleiten.

| | Typ N1 | Typ N2 | Typ N3 | Typ N4 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Schalungsgeräte | | | | |
| Kauf | X | X | X | |
| Miete | | X | X | X |
| bereitstellungsbezogene Dienstleistungen | | | | |
| Bereitstellung | | | X | X |
| Regeneration | | | X | X |
| Schadensabwicklung | | | X | X |
| gerätebezogene Ingenieur-Dienstleistungen | | | | |
| Schalungsdarstellung | | | X | X |
| Statische Berechnung | | | X | X |
| Verwenderbetreuung | | | | X |

Abb. 19: Unternehmen mit unterschiedl. Anforderungen an den Schalungslieferanten

3.5.1 Struktur der Nachfrage

In der Folge von Outsourcingmaßnahmen lassen sich folgende Strukturen der Nachfrage ableiten:

3.5.1.1 Eigener Gerätepark des Bauunternehmens (Typ N1)

Besitzt ein Unternehmen einen eigenen Gerätepark und verfügt es über die zur Lagerverwaltung erforderliche Organisation, so kauft es bei Bedarf Material zu und führt die zur Mietabwicklung notwendigen Prozesse im Lager und mit der Baustelle eigenständig aus.

Diese Konstellation ist nicht generell von der Größe oder der Kernkompetenz des Bauunternehmens abhängig. Sie ist am häufigsten bei Kleinst- und Kleinunternehmen anzutreffen, die z.B. vorwiegend im Wohnungsbau und bei kleineren Projekten des Tiefbaus und des Verkehrswegebbaus tätig sind und nur kleine Mengen von Schalungsgeräten des gleichen Systems besitzen und dieses gleichmäßig auslasten können.

Größere, spezialisierte Baubetriebe haben ähnliche Bedingungen der Auslastung und verfügen über einen eigenen Schalungsgerätepark, in den sie überwiegend in Form von Ersatzbeschaffung für verbrauchte Geräte investieren.

Einige Baukonzerne haben durch internes Outsourcing ihre Schalungsgeräteparks zusammengeführt, die Vielzahl von unterschiedlichen Schalungsgerätetypen reduziert und die für eine zentrale Lagerhaltung notwendigen Mitarbeiter, Ausstattungen und Prozesse für die Produktpflege gebündelt.

3.5.1.2 Eigener Gerätepark, zugemietete Spitzenabdeckung (Typ N2)

Mittlere und größere Bauunternehmen, die einen eigenen Gerätepark besitzen und verwalten, kaufen Schalungsgeräte zur Ersatzbeschaffung zu und nutzen gleichzeitig die Möglichkeit dann Geräte am Markt zu mieten, wenn sie bestimmte Gerätetypen zu speziellen Einsätzen benötigen oder vorübergehend einen Spitzenbedarf auf einer Baustelle oder in einer ARGE abdecken müssen. Nach der Verwendung der Geräte werden diese an den Vermieter im vorgeschriebenen Zustand zurückgeliefert.

Diese Art der Nachfrage entsteht aus der Schwankung der Auslastungen der Geräteparks, die daraus resultiert, dass zur Erstellung von Rohbauten Nachunternehmer aus Billiglohnländern verdingt werden können, die meist keine eigenen Geräte besitzen.

3.5.1.3 Teilausgelagerter Mietpark (Typ N3)

Wie Typ N2.

Zusätzlich werden für die zugemieteten Geräte auch die gerätebezogenen Dienstleistungen für die Regeneration und Pflege der eingesetzten Geräte genutzt, wenn die eigenen Kapazitäten nicht ausreichen, oder wenn aus wirtschaftlichen Gründen auf das externe Angebot zurückgegriffen werden soll.

3.5.1.4 Ausgelagerter Mietpark (Typ N4)

Diese Art der Nachfrage aus einem Bauunternehmen stammt von dem Nutzer von Schalungsgeräten, der weder eigene Schalungen besitzt noch über eine Organisation verfügt, mit der er die Schalungsgeräte wirtschaftlich verwalten kann. Er hat zusätzlich zum Mietgerät auch Bedarf an allen Dienstleistungen, die mit dem Vermieten von Produkten verbunden sind. Diese Art der Nachfrage beinhaltet sämtliche Leistungen, die im Zusammenhang mit der Bereitstellung der Schalungsgeräte auf der Baustelle entstehen. Meist haben diese Bauunternehmen ebenso Bedarf an Ingenieurleistungen, auf die später im Zusammenhang mit der Schalungsdisposition ausführlich eingegangen wird.

3.5.2 Organisationsformen der Anbieter

Aus der heterogenen Nachfrage nach Schalungsgeräten und Schalungsdienstleistungen haben sich auch unterschiedliche Anbieter und Angebotsformen entwickelt. Zuerst waren es die Produzenten, die ihre Systemschalungen, die - da universell einsetzbar - eine hohe Mietauslastung versprachen, zur Miete anboten. Die aus Bauunternehmen ausgelagerten und zu größeren Einheiten zusammengefassten Schalungsgeräteparks versorgten zuerst ihre Muttergesellschaften, boten aber bald auch Geräte am Markt an. Auch Baumaschinenhändler entwickelten ihre eigenen Mietparks, deren Geräte sie ursprünglich eher von den Produzenten an ihre Kunden weiter vermittelt hatten.

Später wurden auch Objektschalungen hergestellt, die die Baufirmen ursprünglich im eigenen Schalungsbau entwickelt und gebaut hatten. Inzwischen steht die gesamte zum Verkauf stehende Produktpalette der Schalungshersteller auch zur Vermietung zur Verfügung.

| | Typ SHer | Typ Hä ₁ | Typ Hä ₂ | Typ To ₁ | Typ To ₂ |
|--|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Schalungsgeräte | | | | | |
| Produktion | X | | | | |
| Verkauf | X | X | X | | |
| Vermietung | X | X | X | X | X |
| bereitstellungsbezogene Dienstleistungen | | | | | |
| Bereitstellung | X | X | X | X | X |
| Regeneration | X | X | X | X | X |
| Schadensbehebung | X | X | X | X | X |
| gerätebezogene Ingenieur-Dienstleistungen | | | | | |
| Schalungsdarstellung | X | X | X | X | |
| Statische Berechnung | X | X | | X | |
| Verwenderbetreuung | X | X | | X | |
| nicht schalungsspezifische Dienstleistungen | | | | | |
| Transport | X | X | X | X | X |
| Lieferung von Verbrauchsstoffen | X | X | X | X | X |

Abb. 20: Typen von Auftragnehmern in der Schalungsbranche (Schalungslieferanten)

Im Folgenden wird auf die „nicht schalungsspezifischen Dienstleistungen“ nicht eingegangen. Die Leistungen „Transporte“ und das „Liefern von Verbrauchsstoffen“ sind auch für die Schalungsindustrie nicht spezifisch und werden bei spezialisierten Unternehmen zugekauft.

3.5.2.1 Der Schalungshersteller (Typ SHer)

Die ehemals nur produzierende und eher am Verkauf der Artikel und Geräte interessierte Schalungsindustrie unterstützt gleichwertig den Geschäftsprozess der „Miete“ durch die Bereitstellung von Schalungsgeräten in Mietparks, einschließlich der Dienstleistungen, die für die wirtschaftliche Verwaltung eines Mietgerätparks erforderlich sind. Auftretende Schwankungen in Angebot und Nachfrage an Schalungsgeräten sind im Vergleich mit der Bauindustrie durch die Schalungsindustrie am wirtschaftlichsten aufzufangen, da diese nicht nur regional begrenzt auftritt, sondern landesweit oder weltweit durch das Verlegen von Kapazitäten agieren kann. Die Geräteverwaltung wird mit Hilfe einer elektronischen Gerätedatei durchgeführt und die Aus- und Rücklieferungen mit Hilfe von Materiallisten, Materialaus- und Rücklieferscheinen dokumentiert.

Zusätzlich bietet der Schalungshersteller den Bauunternehmen und den Schalungskolonnen der Lohnleister auch die gerätebezogenen und die prozessbezogenen Ingenieurleistungen sowie nicht schalungsspezifische Dienstleistungen an.⁹⁶

3.5.2.2 Der Schalungshändler (Typ Hä₁, Hä₂)

Um die kleineren Bauunternehmen schneller und besser bedienen zu können, verkauft der Schalungshersteller seine Schalungsgeräte an selbstständige Gerätehändler, die diese Geräte an die Bauunternehmen weiter verkaufen. Verschiedene Schalungshändler verfügen in der Zwischenzeit auch über eigene Geräteparks, aus denen sie - auch im Wettbewerb mit ihren Lieferanten - ebenso Schalungsgeräte vermieten. Sind die Schalungshändler auf den Schalungsmarkt spezialisiert, bieten sie zu den Dienstleistungen an den Mietgeräten auch die gerätebezogenen Ingenieurleistungen an (Typ Hä₁). Sind in diesen Unternehmen keine Schalungsplaner beschäftigt, kaufen sie diese Leistungen, wenn sie angefordert werden, bei den Schalungsherstellern oder anderen externen Büros zu (Typ Hä₂).

⁹⁶vgl. Kapitel „Der wirtschaftliche Einsatz von Schalungsgeräten“

3.5.2.3 Das ausgegliederte oder ausgelagerte Tochterunternehmen (Typ To₁, To₂)

Einige ausgelagerte Geräteparks der Bauunternehmen, die juristisch in selbstständige GmbHs umgewandelt wurden, treten auf der Angebotsseite als eigenständige Schalungslieferanten auf. Sie beliefern nicht nur ihre Mutterunternehmen, sondern auch deren Wettbewerber am Markt. Ihr Angebot an Schalungsgeräten ist meist nicht auf die Schalungsgeräte eines Herstellers beschränkt. Die Dienstleistungen zur Verwaltung und Regeneration von Mietgeräten werden von allen Unternehmen dieses Typs angeboten. Verfügen sie über ein eigenes technisches Büro, erbringt dieses die gesamte angebotene Palette der gerätebezogenen Ingenieurdienstleistungen (Typ To₁). Ist dieser Typ des Schalungslieferanten einer Arbeitsvorbereitung angegliedert, beschränkt man sich auf das Vermieten der Überbestände an Geräten (Typ To₂).

3.6 Die Auslagerbarkeit von Geräten und Ingenieurleistungen

3.6.1 Auslagerung der Schalungsgeräte

Obwohl sich die Nachfrage für Leistungen im Zusammenhang mit der Anmietung von Schalungsgeräten als heterogen darstellen, demzufolge auch das Angebot heterogen strukturiert ist, lässt sich der Kernprozess des Mietvorgangs, der die Bereitstellung der Geräte betrifft, auf Dokumente wie den Mietvertrag, die Materialliste oder den Lieferschein reduzieren. Diese Tatsache ist zur Beurteilung der Auslagerbarkeit und den daraus entstehenden Begleiterscheinungen entscheidend.

Aus der Blickrichtung des Gerätevermieters ergibt sich für den Geschäftsprozess „Miete“ als Schnittstelle für den Erwerb der Geräte der „Produzent“, bei dem die zu vermietenden Geräte gekauft werden. Für die Anmietung der Geräte tritt als Schnittstelle der Besteller auf, der entweder ein Berechtigter einer Arbeitsvorbereitung, eines Technischen Büros oder der Bauleitung ist. Es ist ebenso möglich, dass sich diese Schnittstelle aus unterschiedlichen Kombinationen dieser Gruppe darstellt. Die Bestellung bzw. die Anforderungen des Geschäftspartners sind aber immer eindeutig auf einem Schalungsplan oder einer Materialliste spezifiziert.

Die Bestellung wird durch die Auslieferung von der Materialliste zum Lieferschein, auf dem die Anzahl [Stück], die Gerätebezeichnung [Typ], der Listenpreis [€] und das Gewicht [kg] dokumentiert und die damit eindeutig beschrieben ist. Nach der Verwendung der Geräte wird der Lieferschein durch einen Rücklieferschein ergänzt. Sollten Differenzen zwischen dem Lieferschein und den Rücklieferscheinen auftreten, so sind die Folgen daraus auf der Grundlage der vertraglichen Vereinbarungen zu diskutieren.

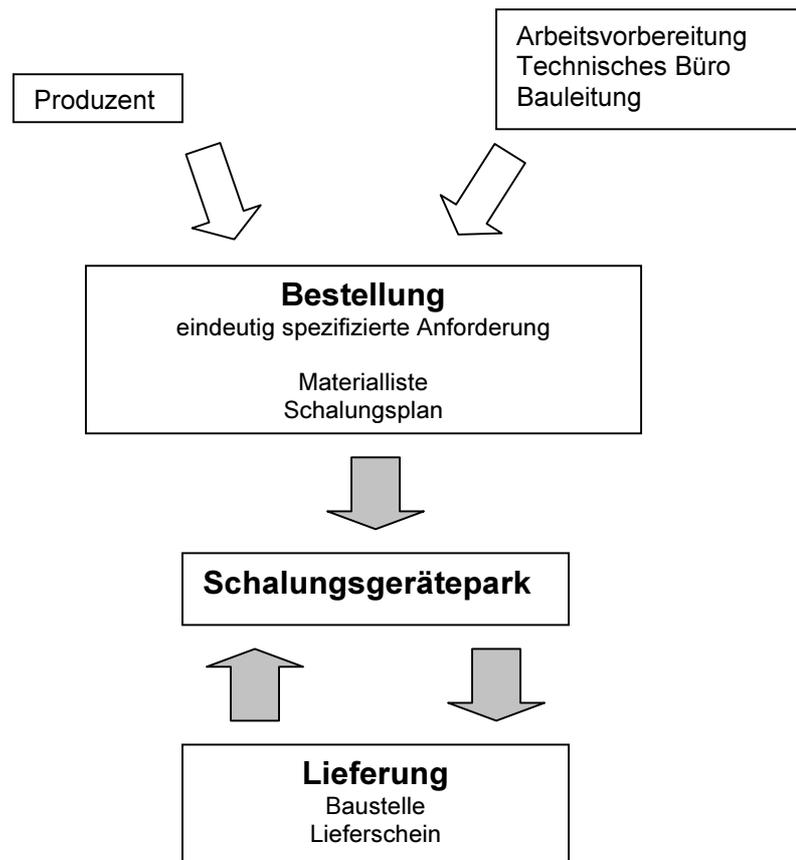


Abb. 21: Schnittstellen zum Schalungsgerätepark

Die Anzahl der Schnittstellen ist klein. Die Ausprägung an der Schnittstelle ist eindeutig und abgeschlossen. Vor diesem Hintergrund kann unter dem Vorbehalt der Untersuchung der Nähe des Geschäftsprozesses zum Kerngeschäft, auf eine einfache Auslagerung des Prozesses „Bereitstellung der Schalungsgeräte“ geschlossen werden.

Die Analysen zeigen, dass die Verwaltung der Systemschalung im Schalungsgerätepark ein abgeschlossener Prozess ist. Nach ihrer Nutzung auf der Baustelle wird der Zustand der Geräte beurteilt. Die zur Beurteilung und der anschließenden Zuordnung der Geräte notwendigen Kriterien sind in Qualitätsmerkbältern beschrieben. Grundsätzliche Verfahrensweisen sind vom Güteschutzverband Betonschalungen im Merkblatt „Mietschalung“ von den wichtigsten Schalungslieferanten gemeinsam geregelt und verabschiedet wor-

den.⁹⁷ Die vor allem durch Verlust und Defektmaterial entstandenen Kosten, werden auf der Basis dieser Dokumente und der Regelungen des Mietvertrages abgewickelt.

| Objekt | Standardschalung | Objektschalung |
|--------------------------|------------------|----------------|
| kernferne Objekte | | |
| klar umrissen | X | X |
| abgeschlossen | X | X |
| zurechenbar | X | X |
| unternehmensunabhängig | X | X |
| strategisch unbedeutend | X | X |
| kernnahe Objekte | | |
| unabhängig | | |
| abgeschlossen | | |
| unternehmensspezifisch | | |
| strategisch bedeutend | | |

Abb. 22: Klassifizierung der Auslagerung von Schalungsgeräten

Die Auslagerung von Standardschalungsgeräten ist aus der Sicht der Bauunternehmen als kernfern anzusehen. Die Systemschalungen sind von jedem Bauunternehmen am Markt überall zu erhalten.

Einer genaueren Betrachtung ist der Prozess „Objektschalung herstellen“ zu unterziehen. Diesem Prozess ist der Teilprozess der Schalungsplanung vorangestellt, bei dem es sich um eine Ingenieurleistung handelt. Die Zuordnung dieser Ingenieurleistung, die im Wesentlichen in Form einer Montagezeichnung auf einem Schalungsplan festgehalten ist, der von einer Materialliste komplettiert wird, ist eindeutig beschrieben.

Der Herstellungsprozess der Objektschalung kann somit leicht ausgelagert werden. Nach Rücklieferung der Objektschalung werden die für den Sonderfall hergestellten Geräte in ihre Bestandteile zerlegt und mietfähiges Material, wie oben beschrieben, behandelt. Auch dieser Prozess ist der Kernkompetenz eines Schalungsgerätemietparks und nicht typisch einem Bauunternehmen zuzurechnen.

⁹⁷ vgl. Güteschutzverband Betonschalungen e.V. (1999)

3.6.2 Auslagerung der bereitstellungsbezogenen Dienstleistungen

Die Leistungen des Auf-, Um- und Abladens der Ein- und Auslagerung von Schalungen nach der Rücklieferung, die Leistungen der Regeneration, die aus den Teilleistungen Reinigung der Geräte und der Funktionsprüfung für bewegliche Teile besteht, sind klar umrissen, abgeschlossen und eher der Schalungsindustrie zurechenbar, da diese zusätzlich die Möglichkeit hat, die Anforderungen der Logistik mit in die Geräteentwicklung einzubeziehen. In der Organisation und Behandlung der Standardschalungsgeräte im Mietgerätepark sind Kenntnisse über die Materialeigenschaften, die Konstruktion und der Aufbau der Schalungsgeräte von Bedeutung. Somit ist dieser Prozess eher dieser Industrie als kernnah zuzurechnen.

Die Teilprozesse des ehemaligen Hilfsbetriebs „Bauhof“ sind in der Abb. „Prozesse im Schalungsgerätepark“ dargestellt und verdeutlichen ihre Abgeschlossenheit. Die Leistungen „Gerätepark vorhalten“ und die Leistungen, die mit der Vorhaltung eines Geräteparks verbunden sind, können aus der Sicht der Bauindustrie als strategisch unbedeutend angesehen werden.

| | |
|------------------|--|
| Abteilung | Hilfsbetriebe Geräte Schalungsgerätepark |
| Aufgaben | Organisation der Systemschalungen Herstellung von Sonderschalungen |
| Prozesse | <p>Schalungsgerätebereitstellung Systemschalung zusammenstellen Objektschalung herstellen Auf-, Um und Abladen Ein-, Auslagern</p> <p>Schalungsregeneration Reinigung Funktionsprüfung</p> <p>Schalungsschadensabwicklung Reparatur Ausgleich Verlustmaterial</p> <p>Interne Geschäftsabwicklung Auftragsbearbeitung Leistungsberechnung Verwaltungsaufgaben Personalführung Gerätebestandsführung Investitionen</p> |

Abb. 23: Prozesse im Schalungsgerätepark

Die Schalungsgeräte sind als Objekte beschrieben, die mit der Bestellung und dem Lieferchein erfasst und in der Form klar umrissen sind. Der Ablauf des Mietprozesses ist mit den Teilprozessen Auslieferung, Mietvorhaltung, Rücklieferung abgeschlossen. Werden Mietdienstleistungen von den Baufirmen in Anspruch genommen, so sind diese in akzeptierten Standards beschrieben, die von einer unabhängigen Stelle erarbeitet wurden. Die erbrachten Leistungen sind zurechenbar und dadurch, dass dem gesamten Markt alle Schalungsgeräte zur Verfügung stehen, sind diese Objekte unternehmensunabhängig und damit auch strategisch unbedeutend.

Ist im Bauunternehmen spezifisches Wissen zur Planung und Herstellung von Objektschalung vorhanden, ist über die Auslagerung dieses Know-hows aus Wettbewerbsgründen im Einzelfall zu entscheiden. Die Herstellung, d.h. der Zusammenbau der entwickelten Objektschalung, kann leicht ausgelagert werden.

3.6.3 Auslagerung der gerätebezogenen Ingenieurleistungen

Die gerätebezogenen Leistungen waren durch die eigenen Entwicklungsabteilungen immer in der kernnahen Kompetenz der Schalungsindustrie. Die Herstellung und Übergabe einer Aufbau- und Verwendungsanleitung für die eingesetzten Produkte ist eine Pflicht der Produzenten. Sondersituationen der Produktverwendung auf der Baustelle, die in diesem Dokument nicht beschrieben sind und mit einem Schalungsplan detailliert werden, sind in den häufigsten Fällen mit den Schalungsherstellern abzusprechen. Somit ist die Dienstleistung „Schalungsdarstellung“ ein kernnaher Prozess der Schalungsindustrie. Das Gleiche trifft auf die Dienstleistung „statische Berechnung“ zu. Diese Leistungen können im Bedarfsfall an ein spezialisiertes Büro ausgelagert werden, da sie abgeschlossen und eindeutig sind und die Anforderungen und die Ergebnisse schriftlich dokumentiert werden. Die Schnittstelle besteht in der Informationsversorgung und in der Zusammenarbeit mit der Schalungsindustrie bzw. dem Schalungshändler.

Die gerätebezogenen Ingenieurleistung „Verwenderbetreuung“ ist eine Beratungsleistung für die Baustelle und kernnah bei der Schalungsindustrie. Sie beruht auf der genauen

Kenntnis in der Verwendung der Produkte als Traggerüst und ist als Ergänzung der Dokumente „Aufbau- und Verwendungsanleitung“ einzuordnen.

3.6.4 Auslagerung der prozessbezogenen Dienstleistungen

Unter den prozessbezogenen Ingenieurleistungen werden die Teilprozesse der Schalungsdisposition, wie Verfahrensvergleiche, Taktplanung, Optimierung des Materialbedarfs und die Bereitstellungsplanung, verstanden. Das Schalungs-Controlling, das aus den Soll-Ist-Vergleichen, der Schalungssteuerung und den Mengenanpassungen besteht, soll ebenfalls dieser Gruppe zugerechnet werden.

Diese Teilprozesse können aus der Sicht des Gewerks „Schalen“ nicht als abgeschlossen angesehen werden, denn sie sind erheblich von solchen Einflüssen bestimmt, die außerhalb der Zuständigkeiten und Kompetenzen der Schalungslieferanten liegen.

Zur Feststellung der Auslagerbarkeit und den daraus resultierenden Konsequenzen werden diese Prozesse auf der nächsten, tieferen Detailebene untersucht. Bei dieser Betrachtung muss auch das Thema des Nutzens und der Ausführlichkeit der Bauablaufplanung mit einbezogen werden.

Um den komplexen Zusammenhängen gerecht zu werden, ist ihnen das Kapitel 4 gewidmet. In ihm soll vor allem auch der Bedeutung der prozessbezogenen Ingenieurleistungen für den wirtschaftlichen Einsatz von Schalungsgeräten Nachdruck verliehen werden.

In der Praxis ist der Umgang mit diesem Thema sehr stark von den handelnden Personen abhängig. Daher wird der Leitfaden für die Darstellung der prozessorientierten Ingenieurleistungen der baubetrieblichen Lehre entnommen.

4 Der wirtschaftliche Einsatz von Schalungsgeräten

4.1 Grundlagen

Es ist für den wirtschaftlichen Einsatz von modernen Schalungssystemen von Vorteil, wenn gerade Wände und Stützen vor ebenen Decken betoniert werden, die Wandabschnitte gleich hoch sind und in viele gleiche Bauabschnitte aufgeteilt werden können. Stützen und Unterzüge sollten in ihrem Querschnitt möglichst wenig variieren. Wenn die Flächen einfache Formen haben und die Bewehrung möglichst wenig über die Betonierabschnitte ragt, sind hohe Serien möglich, die zusätzlich zu allen mit Materialeinsparung verbundenen Kosten auch eine Reduzierung der Einarbeitungszeiten auf der Baustelle mit sich bringen. Eine angestrebte Rationalisierung wird dann am wirkungsvollsten, wenn daraus gleichartige Schalungseinsätze entwickelt und das Bauwerk sinnvoll aufgelöst und gegliedert werden kann.

Es ist aber zu berücksichtigen, dass die konstruktiven Merkmale eines Bauwerks in der Regel nicht in der Hand der ausführenden Bauunternehmen und schon gar nicht in der Hand des Schalungslieferanten liegen. Die Bestrebungen in der Gestaltung erstrecken sich über die Bereiche: Bauherr, Architekt, Planer, Konstrukteur, Bauunternehmer und sind deshalb meist schwer veränderbar. Wenn die denkbaren Produktionsvorteile und die damit verbundenen Kosteneinsparungen genutzt werden sollen, ist eine frühzeitige Abstimmung mit den verantwortlichen Architekten und Ingenieuren erforderlich.⁹⁸

Die einfache Anwendung von Querschnitts-Optimierungsprogrammen für den konstruktiven Ingenieurbau unterstützt aber eine Entwicklung, die die Bauwerke auf Beton und Stahl, also auf das Material optimieren und den Lohn für die Schalarbeiten zurückdrängen. Daher sollte das Bauwerk zum Zeitpunkt der Planung des Bauablaufs im Detail noch veränderbar sein.

Das sind die Auffassungen der Ingenieure. Wenn aber der Architekt, aus schalungstechnischer Sicht, komplizierte Formen plant und der Investor den damit verbundenen Aufwand bezahlt, ist es die Aufgabe des Baubetriebs, nach rationellen Fertigungsmethoden

⁹⁸ vgl. Bauer, H. (1995)

zu suchen und vor allem die Lohnkosten so effektiv wie möglich einzusetzen und alle Einsparungspotenziale zu berücksichtigen.

Die Lohnkosten können im Moment am wirkungsvollsten durch den Austausch des eigenen Personals gegen ausländische Nachunternehmer beeinflusst werden. Zur Zeit ist dieser Trend nicht durch Leistungssteigerungen des einheimischen Personals zu kompensieren.

„Waren 1960 für eine Facharbeiterstunde einschließlich Sozialaufwendungen nur 3,80 DM anzusetzen, mussten hierfür 1993 schon 47,62 DM kalkuliert werden. Das ist das 12,5 fache gegenüber 1960.“⁹⁹ Im Jahr 2005 berechnen die Unternehmen ca. 35,00 €. ¹⁰⁰

Aus diesen Gründen hat die Bauablaufplanung für die Zukunft eine besondere Bedeutung, denn die Betreuung der lohnintensiven Schalungskolonne beginnt mit der Wahl eines geeigneten Bauverfahrens, eines optimalen Bauablaufs und der Einstimmung der Arbeitskolonnen auf den Einsatz des bestmöglichen Schalungssystems. Diese Vorbereitungen sind aufwändig. Leider wird ihnen nur dann die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, wenn dem Bauunternehmer bewusst ist, dass er eventuell wegen Bauzeitüberschreitungen hohe Konventionalstrafen zu bezahlen hat und die Rohbauzeit bis zu 50% der Bauzeit ausmachen kann. Im Vergleich zu den Ausbauarbeiten sind aber Optimierungsaktivitäten durch die Rohbauvorbereitungen leichter möglich und deshalb auch opportun.

Am Bau sind Zeitverzögerungen bei der Fertigstellung eines Projektes an der Tagesordnung. So hat beispielsweise eine im Jahr 1996 durchgeführte Untersuchung ergeben, dass 60% aller von der Weltbank innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren finanzierten Vorhaben mit Verspätungen fertiggestellt wurden. Eine den englischen Markt betreffende Untersuchung ergab ein nahezu vergleichbares Bild¹⁰¹. Es darf gemutmaßt werden, dass dieses statistische Zahlenmaterial auf den deutschen Bausektor übertragbar ist.

Zeitverzögerungen verursachen Mehrkosten und führen zu unangenehmen Auseinandersetzungen über den Vergütungsanspruch der Betroffenen. Daher fordern auch Juristen: „nur ein rationeller und damit kostengünstiger Bauablauf ermöglicht es, die immer umfangreicher und komplizierter gewordenen Bauvorhaben in immer kürzeren Bauzeiten durchzuführen und dabei angesichts des verschärften Wettbewerbs auf dem Baumarkt und

⁹⁹ Bauer, H. (1995)

¹⁰⁰ Autor: Telefonische Abfrage bei Bauunternehmen

¹⁰¹ Schmidt, Jörg ; Reitz, Frank (2001), S. 99

der nicht immer auskömmlichen Preise auch noch die erforderlichen Gewinne zu erwirtschaften. Zu keinem Zeitpunkt war deshalb eine ins Einzelne gehende Bauablaufplanung so wichtig wie heute.“¹⁰²

Wenn die Bereitschaft der Bauunternehmen zunimmt, ihre ehemalige Kernaufgabe - die Schalungsdisposition - eher auszulagern und diese Leistungen an die Schalungsindustrie oder andere externe Ingenieurbüros zu vergeben, sind die Voraussetzungen zu klären bzw. die eigene Leistungstiefe festzulegen, unter denen eine Auslagerung sinnvoll ist.

¹⁰² vgl. Vygen, Schubert, Lang (1994)

4.2 Das Schalen, ein Leitprozess der Rohbauerstellung

Im Zusammenhang mit der Beurteilung der Auslagerbarkeit von prozessbezogenen Ingenieurleistungen soll zuerst die Bedeutung des Schalens für den Prozess der Rohbauerstellung dargestellt werden. Dazu wird folgende These aufgestellt: „Das Schalen ist ein Leitprozess der Rohbauerstellung, denn die Abfolge der Tätigkeiten für den Gesamtprozess hinsichtlich Ausführungszeiten und Terminen, Kapazitäten und Kosten hat in der Ausführung diesen besonderen Rang, da sich Änderungen dieses Prozesses auf den Fluss des Gesamtprozesses der Rohbauerstellung auswirken.“¹⁰³

„Leitprozesse sind besonders störgefährdete und häufig zugleich labile Systeme innerhalb eines Planungs- und Bauablaufs. Der Baumanager hat sehr darauf zu achten, dass die vier Bedingungen Zeit, Kosten, Kapazität und Qualität nicht aus dem wohlgeordneten Gleichgewicht geraten. Jede Veränderung einer Bedingung hat zugleich Veränderungen an anderer Stelle und meist in nachteiliger Form zufolge.“¹⁰⁴

Trifft mindestens eine der folgenden Bedingungen auf einen Ablaufprozess zu, dann spricht man von einem Leitprozess:

- Der Prozess liegt auf dem zeitkritischen Weg.
- Die Prozesskosten sind ein erheblicher Anteil der Gesamtkosten.
- Die Produktionssteigerung ist begrenzt.
- Das Produktionsverfahren ist nicht sinnvoll veränderbar.

Legt man die aufgeführten Kriterien an den Prozess der Schalungsmontagen auf der Baustelle an, dann sind alle Anforderungen erfüllt, denn:

Das Schalen liegt auf dem zeitkritischen Weg. Eine zeitliche Veränderung des Anfangstermins oder auch die Dauer des Einschalens haben einen Einfluss auf den Beginn der Bewehrungs- und der Betonarbeiten, damit auf den Beginn der Schalarbeiten des nächsten Abschnitts und schließlich auf den Fertigstellungstermin. Eine Korrektur des Prozesses

¹⁰³ Rösel, Wolfgang (1999)

¹⁰⁴ Rösel, Wolfgang (1999)

kann nur durch die Erweiterung mit zusätzlichen Schalkolonnen, zusätzlichem Schalgerät und zusätzlicher Krankapazität erreicht werden. Die Ausschulfristen setzen diesen Veränderungen Grenzen.

Die Schalkosten im Hochbau betragen 30% der Rohbaukosten.¹⁰⁵ Die für die Ausführung des Prozesses „Schalen“ entstehenden Kosten sind ein erheblicher Anteil der Gesamtkosten und daher aus Wettbewerbsgründen knapp bemessen. Dabei sind die Kosten für Lohn, Material und Gerät nur in engen Grenzen veränderbar.

Die Steigerung der Schalungsleistung ist durch die notwendigen Vorarbeiten (Betonieren des letzten Abschnitts) oder durch die Platzverhältnisse und Krankapazitäten auf der Baustelle begrenzt.

Die Anforderungen an die Abmessungen der Bauteile und an die Qualität der Oberflächen ist vorgegeben.

Das Produktionsverfahren ist im Einzelfall durch den Einsatz von Fertigteilen in Grenzen veränderbar, wobei eine neu auszuführende Bauwerkskonzeption und planerische Vorleistung - abgesehen von zusätzlichen finanziellen Mitteln - im vorgegebenem Zeitrahmen keine weitgreifenden Veränderung bringen.

Wenn das Schalen zweifelsfrei die Kriterien eines Leitprozesses der Rohbauerstellung erfüllt, ist es naheliegend, dass auch die Teilprozesse der Schalungsdisposition wichtige Teilprozesse innerhalb der Bauablaufplanung darstellen.

¹⁰⁵ vgl. Kapitel 5: „Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle“

4.3 Die Produktions- oder Bauablaufplanung

Mit einer Ablaufplanung wird versucht, „die komplexen Zusammenhänge bei der Abwicklung einer Bauaufgabe in einem Modell zu erläutern.“¹⁰⁶ Dieses Modell wird in mehreren Schritten erzeugt und modifiziert, um auch den Einfluss von nacheinander eingefügten Beziehungen zu erkennen.

Um einen möglichst kurzen Bauablauf zu erreichen, werden durch Optimierung eines vorgegebenen Ablaufs, Ablaufalternativen berechnet und so die kürzestmögliche Ablaufzeit ermittelt. Bei dieser Ablaufoptimierung ist zu beachten, dass sich oftmals ein kürzest möglicher Ablauf und geringstmögliche Kosten ausschließen. Zum Teil müssen sich die Bauunternehmen bei der Erstellung des Rohbaus in Terminvorgaben zwingen lassen, die die Kosten für Personal, Gerät und Material trotz kürzerer Vorhaltezeiten erhöhen.¹⁰⁷

Der Verfahrenswahl folgt die Ermittlung der einzelnen Vorgänge, deren logische Reihenfolge unter Berücksichtigung technischer, verfahrenstechnischer und produktionsbedingter Abhängigkeiten und die Bestimmung ihrer Dauer. Daraus leitet sich die Gestaltung der Arbeitsbedingungen, die Leistungsberechnung und die Koordination des zeitlichen, räumlichen und kapazitiven Ablaufs für das zu erstellende Projekt ab. Das Ziel der Ablaufplanung besteht also in der Festlegung des optimalen räumlichen, kapazitiven und zeitlichen Ablaufs aller Produktionsvorgänge, unter der Prämisse eines kontinuierlichen Einsatzes von Arbeitskräften und Geräten.¹⁰⁸

Ein vorläufiger Ablaufplan stellt die einzelnen Vorgänge - nach Gewerken und Projektgruppen gegliedert – und das dafür erforderliche Potenzial unter Berücksichtigung ihrer technischen und verfahrenstechnischen Abhängigkeiten in der Reihenfolge ihres Ablaufs im Zeitmaßstab dar. Da dieser die gesamten Optimierungskriterien in der Regel nicht erfüllt und mit der angestrebten Bauzeit nicht übereinstimmt oder vom Bauherrn festgelegte Zwischentermine noch nicht einbezieht, wird unter der Berücksichtigung der gewünschten Produktionsbedingungen über eine Leistungs- und Kapazitätsabstimmung in

¹⁰⁶ Lessmann, Heigl, Pacher, Lins, Raffetseder (1990)

¹⁰⁷ vgl. Drees, G. (1997)

¹⁰⁸ vgl. Bauer, H. (1995)

weiteren Planungsdurchgängen durch weitere Verfahrens- und Variantenvergleiche der optimale Bauablauf entwickelt. Dieser muss dabei die Forderung erfüllen, den Bauvorgang - vor allem aber die wirtschaftlichen und technischen Bauleistungen - zu einem Optimum zu bringen und die für jede hierarchische Stufe notwendigen Informationen für Planung, Ausführung und Überwachung zu liefern. „Der Ablauf eines Bauvorhabens wird somit in mehreren Durchgängen geplant, bis alle Randbedingungen und Optimierungskriterien hinreichend erfüllt sind.“¹⁰⁹

Es handelt sich bei der Bauablaufplanung um einen Iterationsprozess, auf dessen Weg zum Optimum die neuen Erkenntnisse, die durch Detaillierung und Präzisierung entstehen, stetig einfließen und sich dabei gegenseitig beeinflussen.

4.3.1 Die Verfahrenswahl

Unter der Verwendung aller relevanten Informationen aus den Verdingungsunterlagen wird zunächst die zweckmäßigste Arbeitsweise durch Kostenvergleich ausgewählt. Ein Vergleich von denkbaren Bauverfahren und damit auch der zugehörigen Schalverfahren ist schon in der Angebotsphase erforderlich, um Kosten für Lohn und Material angeben zu können. Meist beruht dieser Vergleich auf kalkulatorischen Annahmen oder auf Daten aus Nachkalkulationen vergleichbarer Bauvorhaben. Die Vergleiche tragen zusätzlich dazu bei, dass beim Durchdenken der möglichen Bauverfahren die Risiken bei der Erstellung des Bauwerks erkennbar werden.¹¹⁰

In der Literatur wird zwischen dem kalkulatorischen Verfahrensvergleich, der die Kosten von unterschiedlichen Bauverfahren unter Beachtung der relevanten Randbedingungen berücksichtigt und dem methodischen Verfahrensvergleich, der auch Faktoren wie Störanfälligkeit oder Erprobung in Betracht zieht, unterschieden. Einen ausführlichen kalkulatorischen Verfahrensvergleich führte Drees im Zusammenhang mit der Ermittlung von Baupreisen durch.¹¹¹

Da die Stoffkosten¹¹² einer bestimmten Bauleistung als konstant angenommen werden können, sind bei den Verfahrensvergleichen nur die Löhne - bei gleichem Mittellohn ge-

¹⁰⁹ Bauer, H.(1994)

¹¹⁰ vgl. Drees, G. (1997)

¹¹¹ vgl. Drees, G; Paul, W. (2002) S.264

¹¹² Autor: Unter den Stoffkosten werden alle Materialkosten (Stoffe) einer Baustelle verstanden.

nügen die Aufwandswerte -, die Gerätekosten und die Kosten der Bauhilfsstoffe¹¹³ zu vergleichen, um eine Variante eines Bauverfahrens zu isolieren.

In der Abbildung 24 „Schalung für eine Decke“ ist anhand eines Beispiels dargestellt, wie für die Bauteile der Decke, die aus der Deckenfläche, den Mittelunterzügen, den Randunterzügen und den Brüstungen besteht, die Schalungs- und Rüstungssysteme ausgewählt werden. Die Bauteile der Decke sind in der ersten Zeile einer Matrix aufgetragen. Unter diesen Deckenbauteilen sind in den Spalten die für ihre Herstellung verwendbaren Schalungssysteme aufgeführt. Der Arbeitsvorbereiter wählt nach den Kriterien: Form des Bauteils, lichte Höhen, Erfahrung der Schalungskolonnen, Stundenverbrauch, Verfügbarkeit und Vorhaltekosten das wirtschaftlichste Schalungsgerät für das Bauteil aus und überprüft die Kombination aus den Geräten im Zusammenwirken unter der Deckenfläche in mehreren Iterationsschritten. Im Beispiel werden Paneele und Fallkopf-Aluminiumstützen für die Deckenfläche, unter den Mittelunterzügen ein Stützenturm mit Kantholzauflage, für die Randunterzüge Sondertische auf einen Rahmenturm und für die Brüstung und die Absturzsicherung ein Beton-Fertigteil ausgewählt. Die Auswahl der geeigneten Schalungssysteme erfordert für das gewählte Herstellverfahren umfassende Kenntnisse der Schalungssysteme und Kenntnisse des Bauens mit Fertigteilen.

| Deckenfläche | Mittelunterzüge | Randunterzüge | Brüstungen | Außengerüst |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Kantholz Stahlrohrstützen | Kantholz Stahlrohrstützen | Kantholz Stahlrohrstützen | örtlich herge- stellt | Schnellbau- gerüst |
| Holzträger Stahlrohrstützen | Kantholz Stützen- turm | Kantholz Stützen- turm | Fertigteil nachträglich | Hänge- gerüst |
| Stahlträger Stahlrohrstützen | Unterzugzargen | Unterzugzargen | Fertigteil ein- betoniert | Ausleger- gerüst |
| Paneele + Fallkopf Aluminiumstütze | Paneele + Fallkopf Aluminiumstütze | Paneele + Fallkopf Aluminiumstütze | T-Form einbetoniert | Konsol- gerüst |
| Standardtische Stahlrohrstützen | Standardtische Stahlrohrstützen | Standardtische Stahlrohrstützen | | Fassaden- gerüst |
| Sondertische Rahmenturm | Sondertische Rahmenturm | Sondertische Rahmenturm | | Schutz durch Fertigteile |

Abb. 24: Verfahrenswahl „Schalung für Decke“¹¹⁴

¹¹³ Autor: Bauhilfsstoffe: Hilfsmittel die zur Erstellung von Bauwerken benötigt werden, jedoch nicht im Bauwerk verbleiben. Das sind u.a. Schalungs-, Gerüst- und Verbaumaterial.

¹¹⁴ Autor: in Anlehnung an Küstner, Gerhard (1989)

4.3.2 Die Arbeitskalkulation als Datenbasis

Nach der Auftragserteilung wird die dem Ergebnis der Auftragsverhandlung angepasste Angebotskalkulation in die Auftragskalkulation - mit der endgültigen Auftragssumme als Ergebnis - umgearbeitet. Dabei werden insbesondere die aktuelle Leistungsbeschreibung, die jetzt geplanten Mengen und die prozentualen und pauschalen Nachlässe der Einheitspreise integriert, soweit sich Veränderungen in den Auftragsverhandlungen ergeben haben.

Aktuelle Erkenntnisse aus der Arbeitsvorbereitung, tatsächlich ausgewählte Bauverfahren und ein wirklichkeitsnaher, nach möglichst objektiven Maßstäben beurteilter Bauablauf, die Vergaben an Nachunternehmer oder andere, sich aus der intensiven Beschäftigung mit den Details des Herstellungsprozesses ergebenden neuen Erkenntnisse können sich im Vergleich zur Auftragskalkulation erheblich auf die Soll-Vorgaben der Bauausführung auswirken.

Diese neuen Erkenntnisse gegenüber der Auftragskalkulation werden in die sogenannte Arbeitskalkulation eingearbeitet, die der Fixierung der Soll-Kosten und der Soll-Zeiten als Basis der Planung und auch zur Überwachung des Bauablaufs dient. Um die Aussagekraft der Arbeitskalkulation während des gesamten Bauablaufs zu erhalten, sind neue Einsichten - auch während der Ausführung - in diese Kalkulation einzuarbeiten. Hintergrund einer ständigen Aktualisierung ist, dass während der Bauabwicklung äußere und innerbetriebliche Umgestaltungen, Leistungsänderungen und damit Kostenverschiebungen alltäglich sind. Abweichungen können aber nur in Verbindung einer aktuellen Arbeitskalkulation mit den tatsächlich ausgeführten Massen in Form von Soll-Ist-Vergleichen von tatsächlicher Leistung und den daraus entstehenden Kosten festgestellt und analysiert werden. Dieses Dokument schließt mit den voraussichtlichen Herstellkosten, dem voraussichtlichen Rohergebnis und dem zu erwartenden Erlös ab.

Die Aufstellung der Arbeitskalkulation ist dann mit erheblichem Aufwand verbunden, wenn keine differenzierte Angebotskalkulation vorhanden ist. Der Gewinn an Information gleicht den erforderlichen Aufwand aber bei weitem aus.¹¹⁵

¹¹⁵ vgl. Mönch, D. (1989)

„An der Mengenermittlung vor Beginn der Arbeit führt kein Weg vorbei!“¹¹⁶ Wie es scheint, stellen die Massenermittlung und die richtige Zuordnung zu den kalkulierten Einheitspreisen eines der grundsätzlichen Probleme für eine detaillierte Arbeitsplanung und ein konsequentes Controlling der Bauabläufe dar. Das liegt an der rechtzeitigen Vorlage der Ausführungspläne, an der Einsicht, dass die vorliegenden Pläne weiter geändert werden, am Aufwand, an der Art der Arbeit und an den nicht vorhandenen Kapazitäten.

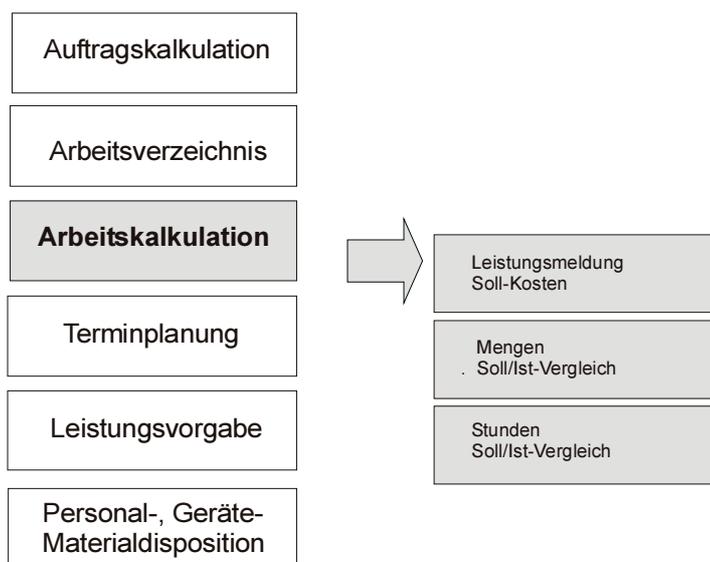


Abb. 25: Arbeitskalkulation – Soll/Ist Vergleich¹¹⁷

Die in der Arbeitskalkulation enthaltenen kostenartengerechten Detailinformationen über Personal-, Geräte-, Materialbedarf, Nachunternehmereinsatz sowie über die geplanten Kosten und Erträge werden übersichtlich, unabhängig von der späteren Darstellung im sogenannten Arbeitsverzeichnis aufgeführt. Diese Unterlage ist somit eine Liste, die in Verbindung mit der Bauablaufplanung erlaubt, eine übersichtliche Darstellung von Teilaktivitäten in Teilzeiträumen durchzuführen und die als Vorermittlung die Vorgaben für die zu erbringenden Leistungen und damit die Basis für die Ablauf- und Terminplanung darstellt.

Unter dem Gesichtspunkt der Auslagerbarkeit und deren Bedingungen ist das Arbeitsverzeichnis so eng mit der Arbeitskalkulation verbunden, dass die Erstellung als zum Arbeitsverzeichnis zugehörig betrachtet werden sollte.

Auszüge aus dieser Liste sind im Gegensatz zur Arbeitskalkulation weit weniger vertraulich, da die Zurechnung von Gemeinkosten und anderen Umlagen aus ihnen nicht erkenn

¹¹⁶ Küstner, Gerhard (1989)

¹¹⁷ vgl. Mönch, D. (1989)

bar sind. Daher wäre es möglich, sie als Basis einer externen Disposition von Gerätemengen in Abhängigkeit von der Bauablaufplanung und dem eingesetzten Baustellenpersonal zur Verfügung zu stellen, den Arbeitsvorgängen Beginn- und Endtermin zuzuordnen, und so für beliebige Teilzeiträume die geplante Leistung und das dazu erforderliche Personal, Material und Gerät darzustellen.

4.3.3 Der Bauphasenplan

Im Bauphasenplan wird das Projekt in Bauteile und Bauabschnitte gegliedert und diese in Übersichtspläne eingetragen. Dabei werden solche Situationen und Bauzustände auf der Baustelle gezeigt, die bei der Anwendung der Bauverfahren beachtet werden müssen und bei denen besondere Maßnahmen notwendig werden. Der Bauphasenplan wird parallel zur Bauablaufplanung und in Abhängigkeit von der Verfahrenswahl erstellt und dient der Zusammenstellung und somit der Visualisierung von verfolgenswerten Überlegungen. Somit steht er ebenso wie das Arbeitsverzeichnis im engen Zusammenhang mit der Arbeitskalkulation, enthält aber lediglich bauwerksspezifische Informationen. Beispiele hierfür sind die unterschiedlichen Abschnittsgrößen für Bauwerke, die mit Hilfe der Klettertechnik erstellt werden, oder aber auch der Einsatz von Hilfsunterstützungen bei früher Belastung von übereinander liegenden, jungen Betondecken. Der Bauphasenplan dient auch der Darstellung von Abhängigkeiten der Schalungsvorhaltung bei dicht aufeinander folgenden Umsetzvorgängen.

4.3.4 Der Grobablauf- oder Bauzeitplan (grob)

Den ersten Überblick über die zeitlichen Abläufe bei der Errichtung des Bauwerks liefert eine grobe Ablaufplanung, die die vorgegebenen Vertragsfristen, die festgelegten Beginn-, Zwischen- und Endtermine über das gesamte, in einzelne Projektabschnitte aufgeteilte Bauwerk enthält. Für die Teilaufgaben wird - unter Beachtung der gegenseitigen Abhängigkeiten - die Reihenfolge der verschiedenen Vorgänge fixiert und dokumentiert. Die Arten der Fertigungstechniken der zu erbringenden Leistung sind für diesen Schritt hinreichend genaue Unterscheidungskriterien.

4.3.5 Die Fertigungstaktplanung

Im Gegensatz zu ortsveränderlichen Arbeitssystemen, bei denen das Werkstück von Bearbeitungsplatz zu Bearbeitungsplatz transportiert wird, führen bei ortsgebundenen Arbeitssystemen Mensch und Maschine jeweils einen Ortswechsel durch. Geschieht dies in der gleichen Gruppe und im gleichen Rhythmus, so wird von einer Taktfertigung gesprochen.

Unter Taktfertigung ist die Wiederholung gleicher oder fast gleicher Fertigungsabschnitte in gleichen Zeitabschnitten durch Fertigungsgruppen gleicher Zusammensetzung zu verstehen. Die Taktzeit ist hierbei der zeitliche Abstand zwischen der Ausführung desselben Arbeitsvorgangs an zwei aufeinander folgenden Fertigungsabschnitten nach erfolgter Einarbeitung.¹¹⁸ Die Vorgabe der Kapazität der zu erbringenden Leistung und die Gliederung des Prozesses in Arbeitstakte minimiert den Verbrauch an Lohstunden und den Verschleiß von Material. Fertigungstakte werden abhängig von unterschiedlichen Randbedingungen entwickelt:

4.3.5.1 Fertigungstakte auf der Basis Arbeitsgruppe

Eine Arbeitsgruppe hat dann ihre höchste Produktivität, wenn sie bei einer möglichst kontinuierlichen Beschäftigung und gleichbleibender Größe möglichst die gleichen Arbeitsvorgänge auf der Basis realistischer Vorgabewerte durchführen kann. Diese Gewissheit und das Bewusstsein um die damit zusammenhängenden Lohnkosten sind Anlass, ein Bauwerk in eine möglichst große Serie sich wiederholender Arbeitsabläufe und Arbeitsabschnitte einzuteilen, in der eine Kolonne kontinuierlich ausgelastet ist.

Bei einer vorgegebenen Anzahl an Arbeitskräften ergibt sich die Dauer des Herstellprozesses aus der Zeit und der darin möglichen Leistung, bei einem befristeten Zeitrahmen ergibt sich die Zahl der Arbeitskräfte aus der erforderlichen Leistung in der verfügbaren Zeit.

4.3.5.2 Fertigungstakte auf der Basis Bauwerksgeometrie

Der Baukörper wird in fertigungstechnisch sinnvolle Bauabschnitte gegliedert. Für die einzelnen Gliederungsabschnitte empfehlen sich pro Bauteil - falls vorhanden - die Konstruktions- oder Bewegungsfugen, die durch Arbeitsfugen so zu optimieren sind, dass Fer-

¹¹⁸ vgl. Spranz, Dieter (2003)

tigungstakte entstehen, die einen kontinuierlichen Einsatz von Kolonnen und Geräten ermöglichen.

4.3.5.3 Fertigungstakte auf der Basis Schalungsvorhaltung

Die vorgesehenen Schalungsgeräte werden die Taktfolge nur dann bestimmen, wenn es sich um speziell gefertigte Objektschalungen handelt, die nur für bestimmte Bauteile eingesetzt werden können. Beispiele sind besonders geformte Säulenschalungen im Ingenieurbau oder eine Freivorbau-schalung im Brückenbau. Da diese Objektschalungen pro m² geschalter Fläche hohe Kosten verursachen, wird die Taktfolge so gewählt, dass eine möglichst geringe Vorhaltemenge erforderlich bzw. der Auslastungsgrad der Schalung optimiert ist. Bei der Verwendung von Systemschalungen gilt, dass eine Unterdeckung an Material zu erhöhten Such- und Wegezeiten, ein Überschuss an Material zu erhöhten Liegegraden, Beschädigungen und Umsetzarbeiten auf den Zwischenlagerflächen führt.

Bei Beton- und Stahlbetonarbeiten von besonders dünnen, übereinander liegenden Decken, in Klettertakten oder bei Betonoberflächen mit Anforderungen an die Nachbehandlung, kann die Dauer eines Fertigungstaktes auch von der Ausschallfrist bestimmt werden.

4.3.6 Die Bereitstellungsplanung

Die Bereitstellungsplanung stellt den Zeitraum und die Größe der für die Bauausführung benötigten Kapazitäten dar. Er wird aus dem Bauablaufplan und dem Arbeitsverzeichnis abgeleitet und gibt an, zu welchem Zeitpunkt, wie lange, in welcher Menge und an welchem Ort Arbeitskräfte, Betriebsmittel, Baustoffe und Fremdleistungen benötigt werden.

4.3.6.1 Die Arbeitskräftebedarfslinie

Bei der Ermittlung der erforderlichen Arbeitskräfte werden Aufwandswerte, die aus Erfahrungswerten stammen, mit den im vorgesehenen Zeitraum zu erbringenden Leistungsmengen multipliziert und daraus die erforderliche Anzahl der Arbeitskräfte ermittelt. Der Bedarf an Arbeitskräften wird für terminkritische Arbeitsabläufe vorrangig erfüllt. Zeitunabhängige Arbeiten werden in den Bauablauf so eingefügt, dass sich eine möglichst gleich-

bleibende Auslastung der verfügbaren Arbeitskräfte und ein möglichst konstanter Verlauf der Arbeitskräftebedarfslinie ergibt.

4.3.6.2 Die Schalungs-Vorhaltemengenbedarfslinie

Unter Berücksichtigung einer eventuell notwendigen Vorstellschalung, eines Zuschlags für Schalungsüberstände, der Berücksichtigung von erforderlichen Zusatzelementen zur Anpassung der Höhen- und Längenunterschiede zwischen den einzelnen Takten und der ermittelten Anzahl der Takte, die von den vorgesehenen Kolonnen zu leisten sind, wird die erforderliche Vorhaltemenge der Schalung aus der innerhalb eines festgelegten Zeitabschnitts herzustellenden Schalfläche ermittelt. Auf die Ermittlung dieser Mengen haben die Parameter aus den Taktzeiten, die Dauer der Arbeitswoche und die einzuhaltende Ausschallfrist erheblich Einfluss.¹¹⁹

Eine exakte Anpassung der Vorhaltemengen an den theoretisch ermittelten Bedarf kann aber zu zusätzlichen Kosten bei An- und Abtransporten führen, da das abzutransportierende Material zusätzlich gesichtet und gereinigt werden muss. Die Kosten für die Materialbewegung zu und von der Baustelle sind den Kosten für die Zwischenlagerung auf der Baustelle gegenüberzustellen. Daher empfiehlt es sich, durch Iteration große Auslastungsschwankungen bei den Geräten durch Verschieben von Aktivitäten, die nicht auf dem zeitkritischen Weg liegen, auszugleichen und, wenn ein Ab- und Wiederantransport höhere Kosten verursacht, einen höheren Liegegrad der Schalgeräte auf der Baustelle zu akzeptieren.

Zur Darstellung der Ergebnisse werden in den meisten Fällen Balkendiagramme verwendet. Diese sind im Baubetrieb verbreitet und sind sowohl zur Darstellung der einzelnen Arbeitsabläufe auf der Baustelle als auch für die Darstellung des Bedarfs von Arbeitskräften und Geräten gut geeignet, da sie durch die zeitproportionale Länge der Balken eine taggenaue Auskunft über die Tätigkeit und die dafür geplanten Produktionsmittel geben. Weniger Aussagekraft enthält das Balkendiagramm über die resultierenden Konsequenzen auf die Folgeaktivitäten, die durch Abweichungen vom Soll entstehen. Diese Aussagen liefert der Netzplan. In ihm werden terminliche, sachliche und personelle Engpässe dadurch sichtbar, dass er die Berechnung des „kritischen Wegs“ beinhaltet.

¹¹⁹ Autor: vgl. Abschnitt 5: „Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle“

4.3.7 Die Auslagerung von Teilaufgaben der Bauablaufplanung

Die jetzt erreichte Detaillierungsebene der Prozesse der Bauablaufplanung erlaubt es, die Schnittstellen zwischen der Bauablaufplanung und der Schalungsdisposition zu identifizieren. Es sind zwei Phasen der Ablaufplanung identifizierbar. Die erste Phase beinhaltet die Teilprozesse: Verfahrenswahl, die Erstellung des Bauphasenplans, die Anfertigung des Grobablaufplans und die Zusammenstellung der Arbeitskalkulation. Diese Teilprozesse sind Iterationsprozesse, die nicht abschließend nacheinander durchgeführt werden können, da sie sich gegenseitig beeinflussen.

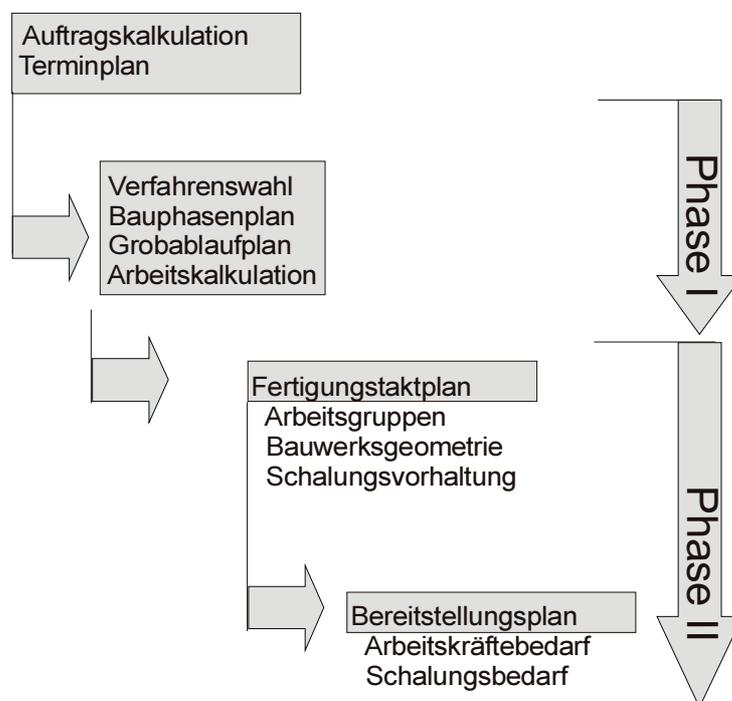


Abb. 26: Struktur der Bauablaufplanung

Für den Start dieser Prozesse sind die Vorlage der Auftragskalkulation und die Vorgaben des Bauherrenvertrags zu den festgelegten Terminen notwendig. Der wichtigste Aspekt der optimalen Entscheidung ist die Nutzung sämtlicher Kompetenzen des Unternehmens, um eine Optimierung des Bauablaufs vor dem Hintergrund höchster Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

Zur Beurteilung der Auslagerbarkeit und somit der späteren Beschaffbarkeit werden die allgemeinen Anforderungen, Kriterien und Merkmale für „Prozesse“ angelegt, die die „Kernnähe“ oder „Kernferne“ charakterisieren.

| Prozess | Schalungs-Regeneration | Bauablaufplan Phase I | Bauablaufplan Phase II |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| kernferne Prozesse | | | |
| standardisierbar | X | | X |
| abgeschlossen | X | | X |
| zurechenbar | X | | X |
| wenig unternehmensspezifisch | X | | X |
| strategisch unbedeutend | X | | X |
| kernnahe Prozesse | | | |
| komplex | | X | |
| interdependent | | X | |
| abgeschlossen | | X | |
| ganzheitlich | | X | |
| unternehmensspezifisch | | X | |
| strategisch bedeutend | | X | |

Abb. 27: Typen outgesourcter Prozesse¹²⁰

4.3.7.1 Bauablaufplanung Phase I

Bei der Verfahrenswahl handelt es sich um einen komplexen, unternehmensspezifischen, interdependenten und strategisch bedeutenden, also kernnahen Prozess.

Schon zur Angebotskalkulation müssen Erfahrungen im Bauunternehmen vorliegen, die sich meist auf vertrauliche, interne Nachkalkulationen vergleichbarer Bauvorhaben beziehen. Die Isolierung des anzuwendenden Bauverfahrens geschieht durch Iteration, die nur optimal im Zentrum des Informationsaustauschs - der Arbeitsvorbereitung - durchzuführen ist. In dieser Phase der Bauablaufplanung werden sämtliche Informationsquellen des Unternehmens intern und extern genutzt, um die wirtschaftlichste Lösung für das Bauunternehmen zu finden. Die Anzahl der Schnittstellen ist daher groß.

Die Aufstellung der Arbeitskalkulation ist ein kernnaher Prozess, der wegen seiner großen Anzahl von internen und externen Schnittstellen als komplex bezeichnet werden kann. Da

¹²⁰ Autor: in Anlehnung an Bruch, Heike (1998) S.61f.

er zudem vertrauliche Informationen über voraussichtliche Kosten und Erlöse enthält, ist er unternehmensspezifisch und daher auch strategisch bedeutend und somit schwer auslagerbar.

Die Mengenermittlung, ein Teilprozess der Arbeitskalkulation, ist als leicht auslagerbar zu bezeichnen, da sie standardisierbar, abgeschlossen und wenig unternehmensspezifisch ist. Wegen ihrer Bedeutung als Ausgangsbasis aller Planungs-, Controlling- und Abrechnungsprozesse sollte sie nicht als lästig und wie eine Nebenleistung betrachtet werden.

Im Bauphasenplan, dem Grob Ablaufplan oder dem Bauzeitenplan (grob), werden die bis zu diesem Zeitpunkt ermittelten Erkenntnisse der Bauablaufplanung dargestellt. Diese Pläne dienen der Evaluierung der in Iterationsschritten erreichten Teilergebnisse und sind als Darstellungsmedium der vorher abgelaufenen Prozesse zu betrachten. Eine Auslagerung kann unter der Aufsicht und Anleitung der für die Verfahrenswahl Zuständigen durchgeführt werden.

Die Phase I ist ein kernnaher, unternehmensspezifischer und strategisch bedeutender Prozess, der aufgrund der vielen Variablen komplex und in den Entscheidungen interdependent ist. Die Anzahl der sowohl internen als auch externen Schnittstellen ist hoch. Diese werden im Iterationsprozess mehrfach sowohl als Anfrage- als auch als Informationskanal benötigt. Die Phase I der Bauablaufplanung ist vom Bauunternehmen schwer auslagerbar. Die Koordination und eine Kontrolle der Aktivitäten sollten durch einen Vertreter des Bauunternehmens durchgeführt werden.

Während der Phase I der Bauablaufplanung ist eine Mitwirkung oder eine beratende Tätigkeit der Schalungsindustrie dann wirkungsvoll, wenn das Gesamtoptimum der wirtschaftlichsten Lösung des Projektes vor den Interessen des einzelnen Unternehmens steht.

An dieser Stelle entsteht ein vergleichbares Verhältnis zwischen Bauunternehmen und Schalungslieferanten, wie sie in „Partnerschaftlichen Vertragsmodellen“ zu finden sind. Bei einer partnerschaftlichen Vertragsbeziehung, die auch zwischen Bauunternehmen, Nachunternehmern, Zulieferern und Dienstleistern anzustreben ist, sind hier die Erkenntnisse aus den Erfahrungen und Forschungsarbeiten mit partnerschaftlichen Vertragsmodellen für Bauprojekte nutzbar.¹²¹

¹²¹ vgl. Racky, Peter (2004)

4.3.7.2 Bauablaufplanung Phase II

Das Ergebnis der Überlegungen der Phase I ist im Arbeitsverzeichnis festgehalten und wird in der Phase II der Bauablaufplanung detailliert. Für die Fertigungstaktplanung und der Bereitstellungsplanung der Phase II werden nur noch die kostenartengerechten Detailinformationen über den Personalbedarf, den Gerätebedarf, den Materialbedarf und den Subunternehmereinsatz im Zusammenhang mit der Schalungsdisposition benötigt. Dieser Auszug ermöglicht, in Verbindung mit der Bauablaufplanung, die Darstellung von Teilaktivitäten in Teilzeiträumen durchzuführen. Auf diese Art kann die Fertigungstaktplanung auf der Basis der Arbeitsgruppe, auf der Basis der Bauwerksgeometrie und auf der Basis Schalungsvorhaltung entwickelt und die Bereitstellungsplanung mit den Inhalten Arbeitskräftebedarf und Schalungsbedarf erstellt werden.

Die erwähnten Auszüge aus der Arbeitsliste sind im Gegensatz zur Arbeitskalkulation weit weniger vertraulich, da aus ihr die Zurechnung von Gemeinkosten und anderen Umlagen nicht erkennbar sind. Sie können daher als Grundlage für eine vorgesehene Auslagerung der Ingenieurdienstleistungen der Phase II verwendet werden.

Bei den Detaillierungsarbeiten der Phase II handelt es sich eher um handwerkliche Leistungen, die nach Vorlage der erarbeiteten Unterlagen der Phase I umzusetzen sind. Die Anzahl der Schnittstellen ist erheblich reduziert. Da die Abhängigkeiten groß sind, ist ein reger Austausch erforderlich. Die Prozesse sind als kernfern zu bezeichnen, denn sie sind standardisierbar, zurechenbar und wenig unternehmensspezifisch. Damit ist die Phase II der Bauablaufplanung kernfern, damit strategisch unbedeutend und als leicht auslagerbar zu bezeichnen.¹²²

¹²² Autor: Interviews mit betroffenen Baufirmen bestätigen, dass der fachliche Austausch zwischen den Baufirmen, den Lohnleistern und der Schalungsindustrie noch wesentlich verbessert werden kann und im gemeinsamen Interesse der Beteiligten liegt.

4.4 Die Projektsteuerung und das Controlling

Von einzelnen Gerätelieferanten der Schalungsindustrie werden auch prozessbezogene Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Bauabwicklung angeboten. Dargestellt wird, dass durch ein Schalungscontrolling auch ein Controlling des Rohbaus möglich wäre.¹²³ Zur Verifizierung dieser Aussage und zur Beurteilung der Möglichkeiten auch Controllingmaßnahmen auszulagern, sollen die im Zusammenhang mit dem Controllingprozess durchgeführten Teilprozesse untersucht werden. Dabei wird berücksichtigt, dass in der zuvor zitierten Abfrage die Betroffenen die Controllingfunktion eher als eine Kernaufgabe der Bauleitung ansehen.

Jedem Gewerk, das zur Erstellung eines Bauwerks einen Beitrag leistet, liegt eine konkrete Vorstellung über eine termin- und qualitätsgerechte Erfüllung der Leistungspflichten der Beteiligten zugrunde. Die Eckdaten für die Termine sind der frühestmögliche Baubeginn und der Fertigstellungstermin. Das Verfehlen des Fertigstellungstermins für das Gesamtprojekt ist sehr häufig mit empfindlichen Vertragsstrafen und Schadensersatzansprüchen verknüpft, die aus dem Nutzungsbeginn des Bauwerks herrühren. Daher sind eine mangelfreie Herstellung und die fristgerechte Fertigstellung des Bauwerks als gleichrangige Verpflichtungen anzusehen.

Die ambitionierten Planungen des Bauablaufs unterliegen dem Prinzip, dass die einzelnen, oft ineinandergreifenden Teilaufgaben des Bauprozesses mit einem minimalen Aufwand zu lösen sind. Die daraus entstehenden Vorteile der meist getakteten Bauprozesse werden mit einem nur wenig elastischen Verlauf bei der Erstellung des Bauwerks erkauft. Die Folge ist, dass die Produktion auf geringe Veränderungen störanfällig reagiert und damit der Herstellungsprozess durch das Verlassen des optimalen Weges zu Mehrkosten gegenüber dem Kalkulierten führt.¹²⁴ Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass geringfügige Schwankungen eine Charakteristik der Bauproduktion sind und als unvermeidbar angesehen werden können.

¹²³ vgl. Kapitel 5.6.1 Leistungen im „Stoffkosten-Vertrag“

¹²⁴ vgl. Vygen, Schubert, Lang (1994)

Um die Abweichungen vom Soll möglichst gering zu halten, muss eine fertigungs-
begleitende Kontrolle nicht nur einer Ergebnisermittlung, sondern auch der Feststellung
dieser Abweichungen dienen, um kurzfristig bei Störungen gegensteuern oder Leistungs-
änderungen dokumentieren zu können. Voraussetzung dafür ist ein Verständnis und eine
stetige Beobachtung und Analyse der Ist-Bauabläufe.¹²⁵

Ein zusätzlicher Nutzen wäre zu erzielen, wenn im Vergleich zur stationären Industrie auf
der Baustelle nicht nur Soll- und Ist-Werte miteinander verglichen werden und eine
Reaktion auf Abweichungen nur dann stattfinden würde, wenn die Soll-Werte
überschritten werden. Es sollte auch nachgeprüft werden, ob nicht ein Unterschreiten des
Vorgabewertes möglich ist. „Das, was im stationären Fertigungsbereich im Rahmen der
Ermittlung der Vorgaben durch die Optimierung der Abläufe zielgerichtet vor der
eigentlichen Fertigung praktiziert wird, wird hier quasi „zufällig“ im Rahmen der
Steuerung mit entdeckt.“¹²⁶

Soll-Ist-Vergleiche zeigen, ob z.B. Fertigstellungstermine und Mengenleistungen, Auf-
wandswerte und Kosten eingehalten, über- oder unterschritten wurden und spüren gleich-
zeitig Verbesserungspotenziale auf, wobei es häufig erforderlich ist, die aus einem Soll-Ist-
Vergleich gewonnene Erkenntnis durch ergänzende Untersuchungen zu vertiefen, zu be-
werten und eine Prognose auf die Zukunft machen zu können, bevor letztendlich eingegrif-
fen wird. Mit der Aussage, dass ein Leistungsbereich nicht befriedigend verläuft, ist erst
die Erkenntnis erreicht. Eine Veränderung ist aber erst möglich, wenn mit Kompetenz un-
tersucht wird, was veränderbar ist und wie und wann dies geschehen kann.

4.4.1 Soll-Ist Vergleiche von Leistung und Aufwand

Ein Bestandteil eines wirksamen Controllings ist die Feststellung des Aufwands, mit dem
Leistungen in bestimmten Zeiträumen erbracht wurden. Wenn diese Feststellung der Steu-
erung der Bautätigkeit dient und nicht nur Vergangenheitsbewältigung sein soll, müssen
die Ergebnisse der Untersuchung unmittelbar nach einem gewählten Stichtag vorliegen,
damit aus der Leistungs- und Aufwandsfeststellung Schlüsse für die unmittelbar bevorste-
henden Arbeiten gleicher oder ähnlicher Art gezogen werden können. Untersuchungen

¹²⁵ vgl. Horvath, P. (1981)

¹²⁶ Küstner, Gerhard (1989)

über die Anzahl der Arbeitskräfte in Schalkolonnen zeigen, dass diese nach Ablauf der Einarbeitungszeit oft zu groß ist. Wird aus einer 5er-Kolonne ein unnötiger Mann eingespart, so sind das 20% der Lohnkosten und bei 40% Gesamtlohnkosten 8% der Gesamtkosten des Rohbaus.¹²⁷

4.4.2 Störungen des Bauablaufs

Treten Störungen des Bauablaufs auf, sind diese entweder durch den Bauherrn oder seinen Bevollmächtigten, durch den Unternehmer oder seine Nachunternehmer, selten durch außerordentliche Umstände verursacht. Dabei gilt ein Produktionsprozess erst dann als gestört, wenn ein Teilbereich oder der gesamte Baubetrieb eine realistisch geplante, mittlere Arbeitsgeschwindigkeit nicht mehr einhalten oder erreichen kann, ohne zusätzliche betriebliche oder finanzielle Mittel in Anspruch nehmen zu müssen, die zwangsläufig zu Mehrkosten gegenüber dem im Vertrag vereinbarten Preis führen.¹²⁸

Die Ursachen von Störungen, die meistens auch zu Verzögerungen und damit zu einer Verlängerung der Bauzeit führen, werden durch Mengenänderungen, Leistungsänderungen, Zusatzleistungen oder auch dadurch verursacht, dass der Auftraggeber oder seine Erfüllungsgehilfen Entscheidungen der Bauvorbereitung verspätet fällen. Häufig hat auch der Auftragnehmer durch Minderleistungen oder Schlechtleistungen die Verzögerungen selbst zu vertreten, oder es treten Verzögerungen durch höhere Gewalt auf.¹²⁹

Handelt es sich bei den Störungen oder Verzögerungen um Minderleistungen der Arbeitskolonnen gegenüber realistischer Leistungsvorgaben, so können die Ursachen dafür die Witterung, die Kolonnenbesetzung, der Einarbeitungseffekt, ein nicht kontinuierlicher Arbeitsfluss, das Umsetzen des Arbeitsplatzes oder die Stilllegung und Wiederaufnahme der Arbeiten sein. Auch in der vorbereitenden Bauablaufplanung sind Fehler durch die Festlegung von unökonomischen Abschnittsgrößen oder durch eine unökonomische Geräteausstattung möglich.

¹²⁷ vgl. Küstner, Gerhard (1989)

¹²⁸ vgl. Nawrath, J. (1985)

¹²⁹ vgl. Vygen, Schubert, Lang (1994)

Im Produktionsablauf der Baustelle gibt es wenig befriedigende Reaktionen auf Störungen. Das qualifizierte, oft nicht ortsansässige Fachpersonal wird eine zeitliche Anpassung - d.h. eine Kürzung der Normalarbeitszeit - nicht ohne Widerspruch hinnehmen und eine Anpassung durch Abbau von Arbeitskräften, Maschinen und Geräten ist in der Regel nicht kurzfristig möglich. Zwangsläufig wird der Wirkungsgrad der Produktionsmittel bei den durchgeführten Arbeiten die vorgegebene Leistung nicht erreichen.

Um Zeitverluste einzuholen, muss die ursprünglich geplante Produktionsgeschwindigkeit übertroffen und der Bauablauf „beschleunigt“ werden. Zu einer Beschleunigung ist eine Verlängerung der Arbeitszeit in Grenzen durchführbar, nur in Ausnahmen gestattet die Erhöhung der Mengenleistung von Menschen und Materialien im begrenzten Arbeitsraum einen Ausgleich. Das heißt, dass bei optimaler Ablaufplanung eine Leistungserhöhung durch die Steigerung der Intensität nicht möglich ist. Es können lediglich die eventuell vorgesehenen Zeitpuffer genutzt werden. Ein Mehrschichtbetrieb erfordert den Einsatz von zusätzlichen Menschen, Geräten wie Schalung und Rüstung und anderen Ausstattungen der Baustelle.¹³⁰

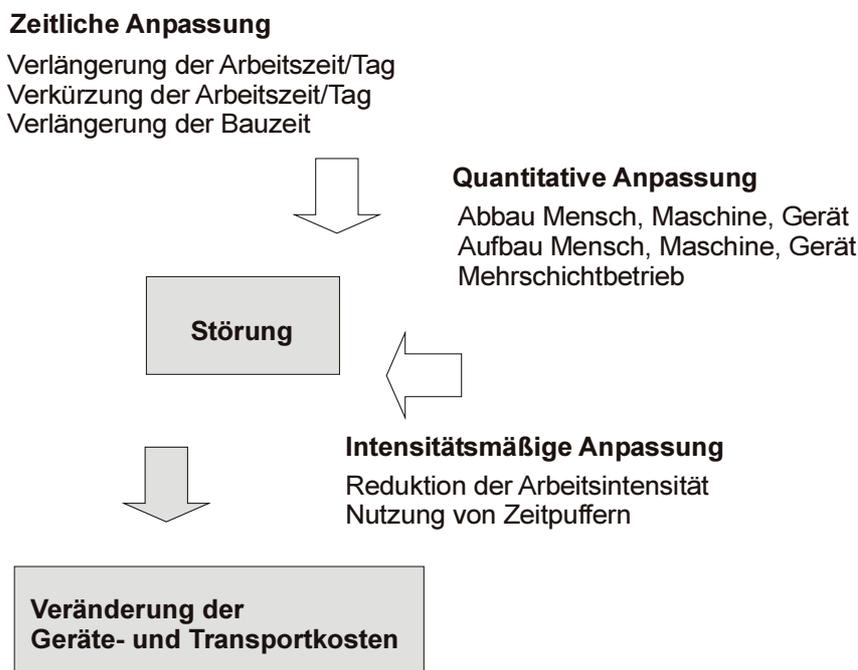


Abb. 28: Störungen und Veränderung der Gerätekosten

¹³⁰ vgl. Bauer, H.(1994)

In Abb. 28 ist dargestellt, dass es durch die unterschiedlichen Arten der Anpassung nicht nur zu Veränderungen der Lohnkosten, die in dieser Arbeit nicht betrachtet werden, sondern auch zu einer Veränderung der Geräte- und Transportkosten kommt.

Häufig werden die aufgetretenen Behinderungen vom Auftraggeber entweder wegen geringfügigkeit zurückgewiesen oder es wird darauf hingewiesen, dass durch eine vom Auftragnehmer geschuldete Umorganisation des Bauablaufs die Auswirkungen der Behinderungen auf ein Minimum hätten reduziert werden können. Dies verdeutlicht, dass dem Auftragnehmer zur Durchsetzung seiner Ansprüche nicht die in der Fachliteratur beschriebene rechtzeitige Anmeldung und Dokumentation ausreicht, sondern eine für den Auftraggeber verständliche Visualisierung der Auswirkungen der eingetretenen Behinderung die wichtigste Grundlage zur Durchsetzung seiner berechtigten Ansprüche ist.¹³¹

4.4.3 „Rohbau-Controlling“ und „Schalungs-Controlling“

Wenn die Anforderungen an ein wirkungsvolles Projektcontrolling eines Stahlbeton-Rohbaus unter den Punkten:

- Kostenreduzierung durch einen optimalen Bauablauf
- laufende Ergebnisüberwachung der Baustelle
- frühzeitige Erkennung von Störungen im Bauprozess
- Einleitung von Gegensteuerungsmaßnahmen
- Korrektur von Vorgabewerten
- Lieferung von Prognosewerten für das laufende Projekt
- Lieferung von Erfahrungswerten für zukünftige Projekte

zusammengefasst werden können, gilt, dass es sich hier um einen kernnahen Prozess handelt, dessen Ziele festgelegt sind.

¹³¹ vgl. Spranz, Dieter (2003)

Der Prozess des Rohbau-Controllings ist unternehmensspezifisch und strategisch bedeutend, der Umfang, mit dem das Controlling eingesetzt wird, ist wenig definierbar, die Wirkungen auf das Ergebnis wenig kontrollierbar und der Weg zum Ziel wenig regelbar.

Werden zur Beurteilung der Auslagerbarkeit der Person des Controllers die allgemeinen Anforderungen und Merkmale für „Funktion“ angelegt, die die „Kernnähe“ oder „Kernferne“ charakterisieren, so gelten die in der folgenden Abbildung: „Typen outgesourceter Funktionen“ aufgeführten Kriterien.

| Funktion | Richtmeister | Schalungscontrolling |
|------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| kernferne Funktion | | |
| abgrenzbar | X | |
| definierbar | X | |
| spezifizierbar | X | |
| messbar | | |
| abgeschlossen | X | |
| isolierbar | X | |
| wenig unternehmensspezifisch | X | |
| strategisch unbedeutend | X | |
| kernnahe Funktionen | | |
| wenig regelbar | | X |
| wenig definierbar | | X |
| wenig messbar | | X |
| interdependent | | X |
| unternehmensspezifisch | | X |
| strategisch bedeutend | | X |

Abb. 29: Typen outgesourceter Funktionen

Die Funktion des Controllers übernimmt aus dem Grundverständnis der verantwortliche Bauleiter. Er ist der Auslöser von Aktivitäten und der Entscheidungsträger bei der Verfolgung des optimalen Bauablaufs, beim Erkennen von Störungen, deren Analysen und der Einleitung von Gegensteuerungsmaßnahmen. Bei größeren Projekten ist er in der Aufbereitung und der Pflege der dazu notwendigen Daten zu unterstützen. Da die Vorgaben unternehmensspezifisch und die Ergebnisse der Controllingaktivitäten vertraulich sind, ist eine Auslagerung nur dann möglich, wenn eine für den gesamten Umfang der baubetrieblichen Aufgaben qualifizierte Instanz in engster Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Bauleiter tätig ist. Beim Rohbau-Controlling handelt es sich daher um eine strategisch bedeutende Funktion, die schwer auslagerbar ist.

4.5 „Schalungsbauleiter“ und Schalungscontrolling

Wenn auch das Rohbau-Controlling nicht durch ein Schalungscontrolling ersetzt werden kann, so gibt es Handlungsbereiche, in denen der „Schalungsbauleiter- oder besser der Schalungssteuerer“ - über die anfangs beschriebene Nutzerbetreuung hinaus dem Rohbau-Controller Unterstützung bei der Steuerung der Schalungsarbeiten geben kann.

| Handlungsbereiche |
|--|
| 1. Organisation, Information, Koordination und Dokumentation 2. Qualitäten, Quantitäten 3. Kosten und Finanzierung 4. Termine und Kapazitäten |

Abb. 30: Handlungsbereiche der Schalungssteuerung

Die Gliederung der Aufgabengebiete des „Schalungssteuerers“ wird den Aufgaben einer Projektsteuerung angenähert und in vier Gruppen zusammengefasst.¹³²

4.5.1 Organisation, Information, Koordination und Dokumentation

Es bedarf einiger Sorgfalt und Produktkenntnisse, um auf der Baustelle über die gelieferte Schalungs- und Rüstungsteile eine genaue Übersicht zu behalten. Von verschiedenen Auslieferorten, zu verschiedenen Zeitpunkten werden Transporte in unterschiedlichster Größe auf die Baustelle hin oder von der Baustelle weggeschickt. Die Veränderungen der Mengen findet bei einer Vielzahl von Einzelartikeln statt und eine Überwachung der An- und Rücklieferung der Schalungsgeräte ist nur durch Erstellen, Abstimmen und kontinuierliches Fortschreiben der Bestandsveränderungen der Schalungsgeräte möglich. Wird diese Materialdisposition, die den Bestand unter Berücksichtigung der zeitlichen Bindungen wiedergibt, von einem Schalungstechniker durchgeführt, so ist das Risiko von Falschliefereien oder falscher Zuordnung reduziert, was die Abrechnung erheblich erleichtert und zu Einsparung von Gerätevorhaltekosten führt, da keine überschüssigen Geräte auf der Baustelle verbleiben. Das gilt vor allem für größere Baumaßnahmen oder für solche Bau-

¹³² vgl. Seyfferth, G. (1989)

stellen, für die auch die Darstellung der Schalung im Einsatz für den Baufortschritt eine Bedeutung hat.

Der „Schalungssteuerer“ kann auch eine Unterstützung des Bauleiters in der Zusammenarbeit mit dem Lohnleister dadurch erreichen, dass er beiden bei der Umsetzung der vorgegebenen Arbeitstakte nützlich ist. Er versorgt die Arbeitskolonnen mit dem richtigen Gerät und den richtigen Mengen aus dem Baustellenbestand und teilt die vorgesehenen Mengen zu. Ist diese Unterstützung generell gewollt, so kann auch die Vorbereitung der Besprechung des Arbeitsprogramms, die Schalarbeiten betreffen, für die folgende Woche, in Einzelfällen für den folgenden Tag von ihm sinnvoll durchgeführt werden.

Im Zusammenhang mit der vom Bauleiter monatlich zu erstellenden Leistungsmeldung sind für entsprechend große Baustellen monatliche Berichte über den Leistungsstand der Schalungsplanung, der Schalungsdisposition sowie der Kosten- und Terminentwicklung der Schalungsgeräte als Soll/Ist-Vergleich und die Dokumentation von besonderen Entwicklungen wichtige Beiträge zur Gesamtübersicht über die Baustelle.

4.5.2 Qualitäten und Quantitäten

Soll der „Schalungssteuerer“ auch bei der Überprüfung der Arbeitsergebnisse der Arbeitsvorbereitung und der Schalungsplanungsbüros (Zeichnungen, Beschreibungen, Berechnungen) mitwirken, so kann er durch Stichproben die Einhaltung der im Vertrag vorgegebenen Mengen prüfen. Durch sein Wissen sollte er offensichtliche Mängel und Planabweichungen erkennen und überprüfen können, ob veranlasste Anpassungen zur Soll-Erreichung durchgeführt werden.

4.5.3 Kosten und Finanzierung

Im Zusammenhang mit Controllingaufgaben ist das Erstellen von Leistungs- und Vergütungsübersichten als Abgrenzung zu den Mietrechnungen der Schalungslieferanten ein Beitrag zur Kostentransparenz, wenn Schalungsgeräte nicht nach Zeitmodellen abgeschrieben werden. Bei diesen Ermittlungen sind auch Kostenprognosen auf der Basis m² geschalter Beton-Fläche denkbar.

4.5.4 Termine und Kapazitäten

Eine sinnvolle Unterstützung des Bauleiters durch den „Schalungssteuerer“ wird durch die Bedeutung des Schalens als Leitprozess der Rohbauabwicklung sichergestellt. Das gilt gerade für die Termin- und Kapazitätsüberwachung. Vorrangig kann er die Umsetzung der gelieferten Feinterminpläne mit der Arbeitsvorbereitung abstimmen und die Ist-Bauzustände an diese zurückmelden. Gemeinsam mit dem Schalungslohnleister kann er den erforderlichen Baufortschritt kontrollieren und die Gefährdung von vereinbarten Fristen melden.

Diese Auflistung der unterstützenden Tätigkeiten, bei denen es sich um Kontroll- und Beratungsfunktionen handelt, zeigt, dass der Schalungssteuerer dann eine unterstützende Funktion für den Bauleiter ausüben kann, wenn er zusätzlich zu seinem Wissen als Schalungstechniker auch die komplexen Zusammenhänge der Umsetzung der Bauablaufplanung auf der Baustelle versteht. Diese Funktion wird nicht mit einer Weisungsbefugnis ausgestattet sein, sodass dem Schalungslieferanten die Aufgabe des Bestandsreportings bleibt und er sich auf die Ist-Aufnahme eines Zustands, der im Zusammenhang mit dem Einsatz der Schalung besteht, beschränken muss. Die Interpretation und die daraus notwendige Entscheidung für Gegensteuerungsmaßnahmen obliegt der Bauleitung. Um den durchführbaren Tätigkeiten gerecht zu werden, sollte nicht von einem Schalungscontrolling gesprochen werden, das das Rohbaucontrolling ersetzen kann. Es handelt sich eher um eine Tätigkeit, die mit den Aufgaben eines Projektsteuerers vergleichbar ist und sich auf die Themen der Schalungstechnik beschränkt. Als passender Begriff könnte eher der „Schalungssteuerer“ verwendet werden.

Wenn der Schalungssteuerer als der fachkompetente Unterstützer des verantwortlichen Bauleiters eingesetzt ist, ist er als „Funktion“ leicht beschaffbar und damit leicht outsourcbar, da er seine Kompetenzen aus dem Wissensgebiet der Schalungslieferanten bezieht.

5 Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle

5.1 Grundsätzliches

Ursprünglich wurden Schalungen baustellenspezifisch entworfen, aus Kanthölzern und Brettern zusammengenagelt, nach der Fertigstellung der Projekte wieder zerlegt und das Holz einer anderen Verwendung zugeführt. Die Anschaffungskosten der Materialien waren im Vergleich zu den heutigen Schalungssystemen niedrig und wurden der Baustelle als Kosten verrechnet.

Heute werden moderne Schalungen bei der Kostenverrechnung wie Maschinen und Geräte behandelt, denn bei den am häufigsten eingesetzten Systemen handelt es sich um langlebige, universell einsetzbare, wiederverwendbare, also vermietbare Geräte. Ihre Verrechnung auf die Baustelle erfolgt auf der Basis von Lieferscheinen und Materiallisten.

Für die Art der Verrechnung werden in den letzten Jahren unterschiedliche Modelle benutzt. Die Abschreibungsmodelle, die auf der Baugeräteliste des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie¹³³ basieren, sind eingeführt und anerkannt. Es gibt aber dort Regelungsbedarf, wo das Bauunternehmen den Schalungslieferanten - also der Mieter den Vermieter - in die Auswahl der Gerätetypen, die Mengen und die Mietdauer der Schalung mit einbezieht und ihn Taktvorgaben oder Leistungsannahmen als Basis für ein Angebot verwenden lässt. Diese Übertragung von Verantwortung und damit von Risiko kann dazu führen, dass die Vertragsparteien von Abschreibungsmodellen¹³⁴ in ein Leistungsmodell¹³⁵ wechseln.

Die Abrechnung von Kosten nach einem Leistungsmodell ist z.B. eine bei der Durchführung von Aushubarbeiten bewährte Praxis. Die Gerätekosten werden dem Vermieter überwiegend nicht „pro Stunde Baggertyp und Einsatzdauer“, einem Abschreibungsmodell, sondern in einem Leistungsmodell „pro m³ gelöstem Material“ bezahlt.

¹³³ vgl. Baugeräteliste 2001

¹³⁴ Abschreibungsmodelle haben die Basis Materialwert des m² gelieferter Schalungsfläche und Mietdauer.

¹³⁵ Leistungsmodelle haben die Basis „m² geschalte Beton-Fläche“.

Der erhebliche Unterschied zwischen der Verwendung von Schalung und einem Baugerät besteht aber darin, dass das Baugerät als eine Einheit eindeutig zu identifizieren ist, es Kennwerte für seine Leistungsfähigkeit unter Berücksichtigung seiner Umgebung gibt, es von einem einzigen Maschinisten bedient wird und weitgehend autark arbeiten kann. Somit sind Prognosen auf seine erzielbare Leistungen leichter möglich als bei einer Schalung, die aus einer Vielzahl von Einzelteilen besteht, die mit geringen Unterschieden in der Anwendung in häufig wechselnden geometrischen und statischen Voraussetzungen von einer Gruppe von Menschen mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit genutzt wird. In der Praxis treten bei diesen Arbeiten zudem Störungen von unterschiedlichster Dauer auf und verhindern damit eine kontinuierliche Leistungsabgabe der Kolonnen.

Die Kosten für den Einsatz der Schalung auf der Baustelle werden traditionell in den Herstellkosten eines Rohbauprojektes als eigene Position aufgeführt. Üblicherweise sind es sechs Kostenarten:

1. Lohn- und Gehaltskosten
 2. Kosten der Baustoffe und des Fertigungsmaterials
 3. Kosten der Geräte
 4. Kosten des Rüst-, Schal- und Verbaumaterials, der Hilfs- und Betriebsstoffe
 5. Sonstige Kosten
- = (Summe 1-5) Herstellkosten der Eigenleistung
6. Kosten für Fremdleistungen¹³⁶
- = (Summe 1.-6.) Herstellkosten gesamt

Das Schal- und Rüstmaterial¹³⁷ wird in einer Position gemeinsam mit dem Verbaumaterial sowie den Hilfs- und Betriebsstoffen zusammengefasst.

Hält der Bauunternehmer sein eigenes Gerät in einem Mietpark vor, so ist die Aussagekraft dieser Kostengruppe genau genug, um Verrechnungssätze an die Baustelle überschlägig zu evaluieren.

¹³⁶ Die Fremdleistungen können in Fremdarbeitskosten - das sind Fremdunternehmer die kein Material liefern (Maurer-, Bewehrungs- und Schalungsarbeiten) – und in Nachunternehmer aufgeteilt werden.

¹³⁷ Eine Trennung zwischen Schalung und Rüstung ist im Baubetrieb schwer möglich und in diesem Zusammenhang nicht dringend erforderlich vgl. Hertle/Schmitt (2001)

Um diese Gliederung zur Kostenkontrolle der Baustelle nutzen zu können, ist eine detailliertere Untergliederung erforderlich und nur wenn detaillierte Aufzeichnungen den Schalungsprozess begleiten, kann auf die Kosten der Schalung pro m² geschalter Fläche geschlossen werden. Im Umkehrschluss sind im Vorfeld detaillierte Untersuchungen und Festlegungen erforderlich, um - wie im Leistungsmodell notwendig - den m² geschalte Fläche kalkulieren zu können.

Die Schalkosten werden in ca. 85% Lohnkosten und ca.15% Materialkosten aufgeteilt. Diese Aufteilung gilt für untersuchte Baustellen des Hochbaus aus dem Jahr 1980. Ihre Gültigkeit wird nicht diskutiert und reicht auch qualitativ für die folgenden Untersuchungen aus. Unbestritten sind die dominant höheren Lohnkosten im Paket der Schalungskosten.

Umfangreiche Untersuchungen zu Aufwandswerten im Hochbau wurden von Hoffmann^{138, 139}, Platz¹⁴⁰, Kassel/Dorant¹⁴¹ und ausführlich 1982 in den Arbeitszeit-Richtwert-Tabellen dargestellt und erläutert. In den 90er Jahren haben die Aussagekraft dieser Werte und die Methoden ihrer Ermittlung zu heftigen Auseinandersetzungen unter den Schalungsherstellern geführt.¹⁴²

Die aus der Sicht des Bauunternehmens unbedeutenderen Materialkosten sind für den Schalungslieferanten von existenzieller Bedeutung, denn diese stellen für ihn 100% seiner abrechenbaren Leistungen in seinem Geschäftsbereich dar, und kleine Veränderungen bei der Erzielung von Erlösen wirken sich gravierend auf das Betriebsergebnis eines Schalungslieferanten aus.

Eine direkte Verbindung zwischen den Materialkosten und den Lohnkosten besteht dadurch, dass ein einfach und schnell anwendbares Gerät Lohnkosten spart, was wiederum nicht bedeutet, dass zwangsläufig höhere Materialkosten niedrigere Lohnkosten zur Folge haben. Wie oben ausgeführt, ist der wirtschaftliche Einsatz von Schalungen das Ergebnis

¹³⁸ vgl. Hoffmann F. (1980)

¹³⁹ vgl. Hoffmann F. (1987)

¹⁴⁰ vgl. Platz, H. (1984)

¹⁴¹ vgl. Kassel /Dorant (1984)

¹⁴² Schmitt (2001) S.578

eines Optimierungsprozesses, der immer auch von Parametern aus der Planung, der Disposition, der Organisation und der Motivation bei der Montage beeinflusst ist.

Um der Bedeutung der Lohnkosten bei den Schalarbeiten gerecht zu werden und um einen Bezug der folgenden Ausarbeitungen auf die Lohnkosten zu ermöglichen, sind wenige, grundsätzliche Bemerkungen erforderlich.

5.2 Die Lohnkosten für das Schalen

Die Lohnkosten im Gewerk „Schalen“ ergeben sich aus dem Produkt vom Aufwandswert mit den Kosten der Lohnstunde. Der Aufwandswert ist der reziproke Wert der Leistung.

$$\begin{aligned} \text{Leistung}_s &= \text{geschalte Fläche [m}^2\text{]} / \text{verbrauchte Stunden [h]} \\ \text{Aufwandswert}_s &= \text{verbrauchte Stunden [h]} / \text{geschalte Fläche [m}^2\text{]} \\ \text{Lohnkosten}_s &= \text{Aufwandswert [h/m}^2\text{]} \times \text{Kosten der Lohnstunden [€/h]} \end{aligned}$$

Aufwandswerte werden unter der Berücksichtigung der Produktionsbedingungen von Vergleichbaustellen durch das Auswerten von Baustellenberichten oder durch Schätzung des Personaleinsatzes, der Zeitdauer und der Mengenleistung ermittelt. Dabei führen unterschiedliche Bedingungen auf den Baustellen zu unterschiedlichen Aufwandswerten. Sie sind abhängig von den Bauwerks- und Bauteilabmessungen, den Platzverhältnissen um und in dem zu errichtenden Bauwerk, der Baustellenausstattung und den Betriebsbedingungen, insbesondere der Arbeitsvorbereitung, aber auch von Qualifikation und Motivation der Arbeitskräfte.

Der Anteil der Schalungs- und Rüstkosten an den Rohbaukosten steigt kontinuierlich. Zu Beginn der 60er Jahre, als einzelne große Bauunternehmen begannen, sich der Schalungstechnik durch Einrichtung von Schalungsbüros intensiver zu widmen, lag der Anteil der Schalungskosten noch bei 20%, der Lohnanteil bei ca. 50% des Gesamtbruttolohnes. So wies Hoffmann um 1970 auf die Zunahme der Kosten für diese temporären Gewerke hin. Zum Zeitpunkt seiner Untersuchungen lag der Anteil der Schalungskosten bei 35% der gesamten Kosten zur Erstellung eines Rohbaus für ein Betonhochhaus. Die Löhne für die Schalarbeiten hatten einen Anteil von 60% an den Rohbaulöhnen, die zur Erstellung eines Betonhochhauses notwendig waren.¹⁴³

Diese Entwicklung ist plausibel, denn die Betonherstellung und der Betoneinbau haben in den letzten Jahren vom Produktivitätsfortschritt auf der Baustelle am meisten profitiert. Die Aufwandswerte für das früher übliche, manuelle Herstellen und Einbringen des Betons

¹⁴³ vgl. Hoffmann, H. Fr. (1993)

auf der Baustelle einschließlich der Förderung mit Aufzügen hat sich von ca. 4 – 5 h/m³ auf ca. 1h/m³ reduziert. Dabei ist die Qualität des Betons und die Leistungsfähigkeit der stationären und der nicht stationären Betonherstellungswerke nahezu identisch. Ebenso beachtlich wie bei der Betonherstellung und im Betoneinbau sind die Leistungssteigerungen bei den Bewehrungsarbeiten. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil der eingebauten Bewehrungsmatten, der Wegfall von Bewehrungshaken und ein Großteil von Aufbiegungen der Bewehrung, der Einsatz höherer Stahlqualitäten, die teilweise Vorfertigung von Bewehrungskörben und anderen Rationalisierungen den Stundenaufwand gegenüber der 60er Jahre halbiert haben.

5.3 Ermittlung der Schalungsgerätekosten

Moderne Schalungssysteme sind ihrem Charakter nach Investitionsgüter, vergleichbar mit Baumaschinen mit einer langjährigen, unter einer Abnutzung stehenden Einsatzmöglichkeit und werden kalkulatorisch wie diese behandelt. Während typische Hochbaugeräte, wie z. B. Krane, kalkulatorisch zu den sogenannten Bereitstellungsgeräten zählen, ihre monatlichen Vorhaltekosten über die "Gemeinkosten der Baustelle" oder - falls im Leistungsverzeichnis ausgewiesen – in einer Position für die Baustelleneinrichtung erfasst werden, werden die Schalungskosten der jeweiligen Positionen den "Einzelkosten der Teilleistungen" zugewiesen.

Verbrauchte Teile der Schalung, wie Schalungsplatten und Schnittholz, werden den Gebrauchs- oder Verbrauchsstoffen zugerechnet, da sie nach ihrem Einsatz nur noch zum Teil wiederverwendet werden können. Bei einem mehrfachen Einsatz ermittelt man in der Regel die Kosten für den Gesamteinsatz und bezieht sie dann auf die erbrachten Leistungseinheiten.¹⁴⁴

Bauhilfs- und Betriebsstoffe werden in den sogenannten „Arbeitskosten“ umgelegt und sind üblicherweise von den Kosten für Bauhauptstoffe getrennt dargestellt.¹⁴⁵

Eine Übersicht über die betriebswirtschaftliche Behandlung von Geräten liefert die Baugeräteliste 2001 des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie. Sie ist Hilfsmittel und Nachschlagewerk, in dem die am Markt üblichen Baugeräte in 21 Gerätehauptgruppen gegliedert und mit wesentlichen Kennwerten versehen sind. Sie dient als Vorlage zur nachvollziehbaren Darstellung für die Ermittlung von Abschreibung und Verzinsung von Geräten. Bei der Benennung der Geräte wird auf die Bezeichnung von Erzeugnissen verzichtet, stattdessen werden die Gerätetypen durch Kenngrößen charakterisiert. Angaben wie Neuwert, wirtschaftliche Nutzungsdauer, Abschreibung und Verzinsung, Betriebskosten, Energieverbrauch und Reparaturkosten sind als Durchschnittswerte angegeben und damit eine Basis für die Ermittlung der Gerätekosten.

¹⁴⁴ Geht man bei Schalungsplatten von einem 25fachen Einsatz aus, so wird der mittlere Neuwert von 20,00 €/m² durch 25 geteilt und ergibt einen Wert von 0,8 €/m² geschalter Deckenfläche.

¹⁴⁵ vgl. Spranz, D. (1989)

Unter dem Buchstaben „U“ ist die Gruppe „Schalungen und Rüstungen“ zusammengestellt. Die dort aufgeführten Verrechnungssätze haben lediglich Empfehlungscharakter.

In der BGL werden zur Gerätekostenermittlung folgende Überlegungen und Formeln zusammengestellt:¹⁴⁶

Mit einer linearen kalkulatorischen Abschreibung wird der Wertverzehr gleichmäßig über die gesamte Nutzungsdauer der Geräte so verteilt, dass am Ende der Nutzungsdauer der Restwert des Gerätes Null beträgt.

Die Nutzungsdauer, die entweder in Nutzungsjahren oder in Vorhaltemonaten (v) ausgedrückt ist, ist in der AfA¹⁴⁷-Tabelle des Bundesministers für Finanzen definiert und gibt die Zeitdauer an, in der ein Gerät erfahrungsgemäß wirtschaftlich und mit technischem Erfolg eingesetzt werden kann. Der Anteil für Abschreibung je Monat ergibt sich in Prozent vom mittleren Neuwert mit:

$$a = \frac{100\%}{v} \quad [\%]$$

Mit der kalkulatorischen Verzinsung wird das in den Schalungsgeräten gebundene Kapital verzinst. Obwohl sich bei der Berechnung der Verzinsung auf der Grundlage der linearen Abschreibung linear abnehmende Zinsbeträge ergeben, wird bei der kalkulatorischen Verzinsung aus Gründen der praktischen Anwendbarkeit mit einem gleichbleibenden durchschnittlichen Verzinsungsbetrag gerechnet. Als durchschnittliches gebundenes Kapital wird der halbe mittlere Neuwert über die gesamte Nutzungsdauer angesetzt.

$$z = \frac{p \times n \times \left(\frac{1}{2} \times 100\%\right)}{v} \quad [\%]$$

¹⁴⁶ BGL (2001)

¹⁴⁷ AfA = Absetzung für Abnutzung

In der Summe ergibt sich daraus in Prozent als Abschreibung und Verzinsung vom mittleren Neuwert:

$$k = a + z \quad [\%]$$

a = Anteil für Abschreibung je Monat in Prozent vom mittleren Neuwert

z = Verzinsung je Monat in Prozent vom mittleren Neuwert

k = Abschreibung und Verzinsung in Prozent vom mittleren Neuwert

v = Vorhaltemonate

n = Nutzungsjahre

p = kalkulatorischer Zinsfuß von 6,5%

Die in der Baugeräteliste aufgeführten monatlichen Abschreibungs- und Verzinsungsbeträge in Euro ergeben sich zu:

K = Monatlicher Abschreibungs- und Verzinsungsbetrag in €

k = Abschreibung und Verzinsung in Prozent vom mittleren Neuwert

A = Mittlerer Neuwert in €

$$K = k \times A \quad [Euro]$$

Die von der Schalungsindustrie angebotenen Preise für die Vermietung ihrer Schalungsgeräte liegen häufig erheblich unter den Werten der Baugeräteliste, obwohl der Mietpreis für ein Schalungsgerät die Größen:

- Normaler Verschleiß der Mietschalung auf der Baustelle
- Laufende Instandhaltung des Materials
- Verzinsung des eingesetzten Kapitals
- Wagnis und Gewinn

enthalten muss.

Diese Auflistung ist durch eine „zeitbedingte Wertminderung“ zu ergänzen, die sich im technischen Fortschritt begründet. Unabdingbar müssen die einzugehenden Wagnisse und die zur Zukunftssicherung des Unternehmens erforderlichen Gewinne im Mietpreis enthalten sein. Durch die Festlegung der Abschreibungsdauer wird nur ein Faktor für die Ermittlung der Gerätevorhaltekosten bestimmt. Ein anderer Faktor ist die Vorhaltemenge der Schalung, die, wie oben beschrieben, in einem Iterationsverfahren festgelegt wird.

Motzko¹⁴⁸ entwickelt zur Bestimmung von Schalungsvorhaltemengen Modellgleichungen, die auch zur Ermittlung von Herstellkosten und Bauzeit genutzt werden können. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass an dieser Stelle auf diese Methoden der Mengenbestimmungen, die in den Ausführungen von Motzko ausführlich beschrieben sind, nicht eingegangen werden muss und sich die Ausführungen auf die Folgen der Risikoverlagerung bei der Preisbildung durch die Variation der Abschreibungsdauer, der Gerätenutzung und der Liegegrade bzw. der Umschlagshäufigkeit bei der Preisbildung konzentrieren können.

¹⁴⁸ vgl. Motzko (1990) S.120f.

5.4 Verlagerung von Kalkulationsrisiken für Schalungsvorhaltekosten

Die anhaltende Rezession in der deutschen Bauindustrie hat zunächst zu Überkapazitäten von Schalungsgeräten in den Mietgeräteparks und dann durch die geringe Differenzierung der Produkte der verschiedenen Hersteller zu einem erheblichen Preisdruck auf die Vermieter geführt. Dieser Preisdruck wird dadurch verstärkt, dass die in den Mietparks vorhandenen Geräte überwiegend fixe Abschreibungskosten verursachen und diese Kostenanteile nur bei einem Einsatz der Geräte auf der Baustelle erwirtschaftet werden können. Eine Stabilisierung der Preise ist deshalb ein schwieriger Prozess, da mit einem Auftragsverlust auch die Investitionen in die Akquisition verloren gehen. Die meisten Anbieter verfügen über ein vergleichbares, flächendeckendes Vertriebsnetz, das ähnliche Fixkosten produziert. Somit unterliegt eine Beschränkung der Aktivitäten zur Reduktion des Überangebots an Schalungsgeräten erheblichen Zwängen am Markt.

Für die Nachfrageseite ergibt sich infolge der fehlenden Produktdifferenzierung die Möglichkeit, hauptsächlich über den Preis zu kaufen. Die interne Vernetzung in den Unternehmen, die Anbindung an einen zentralen Einkauf und der Umstand, dass größere Baustellen in Arbeitsgemeinschaften abgewickelt werden, fördert zusätzlich eine hohe Preistransparenz. Obwohl die Schalungsindustrie anstrebt, den Baufirmen eine Grundausstattung an Schalungsmaterial zu verkaufen, um danach für das Zumietgeschäft eine Kundenbindung zu erwirken, besteht nur eine geringe Markentreue der Bauunternehmen, und infolge der zurückgehenden Nachfrage müssten sich die Konkurrenten gegenseitig Marktanteile abnehmen, um wenigstens einen Teil der Fixkosten decken zu können. Das dauert so lange bis die Strukturen an die gegebenen Marktverhältnisse angepasst sind. Der Preiswettbewerb wird auch dadurch verstärkt, dass Deutschland als weltweiter Kernmarkt der Schalungstechnik eine erhebliche Bedeutung für die Anbieter hat.¹⁴⁹

Die dominante Position des Mieters im Geschäftsabwicklungsprozess ermöglicht ihm, nicht nur die Mietsätze für die Schalungsgeräte zu drücken, sondern in verschiedenen Stufen auch unterschiedliche kalkulatorische Risiken, die während der Dauer der Verwendbarkeit der Schalungsgeräte auftreten, zum Vermieter zu verlagern.

¹⁴⁹ vgl. Simon, H., Dolan, R. (1997)

Unter der Verlagerung des Kalkulationsrisikos bei der Preisbildung wird verstanden, dass dem Vermieter mit der Einschätzung der Einsatzhäufigkeit oder der Einsatzdauer der Schaltung, bei der Preisbildung ein unerwünschter materieller Schaden entstehen kann. Die falsche Einschätzung der Zeitdauer hat zur Folge, dass die erzielbaren Mieterlöse die Kosten für die Abschreibung und weitere umgelegte Kosten wie z.B. die Kapitalkosten der Schaltungsgeräte nicht decken.

5.5 Gerätemietpreis-Modelle auf der Basis „Vorhaltdauer“

Die Aufforderung der Bauunternehmen an die Schalungslieferanten, ihre Angebote auf der Grundlage unterschiedlicher Annahmen für die Gerätevorhaltung und den Bauablauf auf der Baustelle zu kalkulieren, führt zu einer Verlagerung der Kalkulationsrisiken vom Bauunternehmer hin zum Schalungslieferanten. Die Bauunternehmen haben erkannt, dass es zur Erreichung von möglichst niedrigen Schalungsvorhaltekosten nicht ausreicht, niedrige Mietfaktoren auszuhandeln, sondern dass sie mit der Hilfe von zusätzlichen Optimierungsmaßnahmen die Gesamtkosten für den Einsatz der Schalungsgeräte reduzieren können.

Den Basiswert für die monatlichen Mietkosten bildet die Nutzungsdauer eines Gerätes. Unter dieser wird die Zeitdauer verstanden, in der ein Gerät erfahrungsgemäß wirtschaftlich und mit technischem Erfolg eingesetzt werden kann.¹⁵⁰ Unter einer technischen Überalterung wird der Vorgang verstanden, dass durch eigene Innovation oder durch Innovationen von Marktteilnehmern wenig abgenutzte Teile technisch überaltern und damit nicht mehr marktfähig sind.

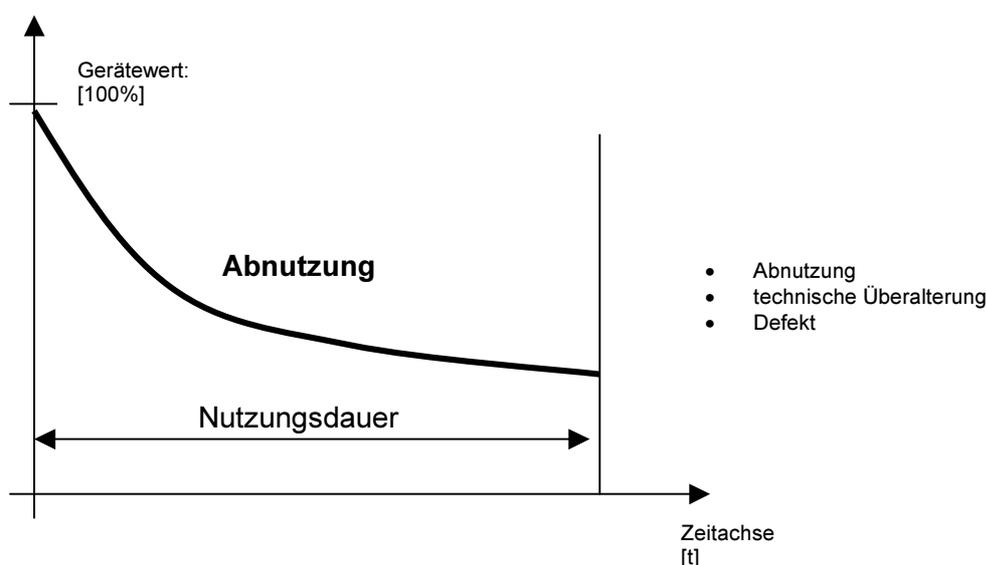


Abb. 31: Die Nutzungsdauer von Schalungsgeräten

¹⁵⁰ vgl. Drees G., Paul W. (2002) S.74

Mit der Möglichkeit die Schalgeräte nicht mehr kaufen zu müssen, sondern sie bei Bedarf anmieten zu können, verlagert das Bauunternehmen zwei Risiken auf den Schalungslieferanten. Das Risiko der technischen Überalterung umgeht er mit der befristeten Verwendung und gibt das Gerät nach Ablauf seiner Baustelle wieder zurück. Bei einem späteren Bedarf wird er Geräte fordern, die dem Stand der Technik entsprechen.

Das Kostenrisiko bei der Festlegung der Nutzungsdauer besteht darin, die kalkulatorische Lebensdauer festzulegen und dabei nicht sicher zu sein, dass diese auch erreicht wird. Für die Kontrolle dieser Einschätzung ist eine aufwändige Lagerhaltung erforderlich, die berücksichtigt, dass die einzelnen Geräte nicht ohne weiteres zu identifizieren sind und damit das wirkliche Alter schwer feststellbar ist.

Die kalkulatorische Nutzungsdauer für Schalungsgeräte ist in zwei Gruppen teilbar: In die Vorhaltezeit¹⁵¹ auf der Baustelle und in die Stillliegezeit¹⁵² im Mietlager.



Abb. 32: Nutzungsdauer: Vorhalte- und Stillliegezeit

Um einen möglichst hohen Nutzen aus seiner Geräteinvestition ziehen zu können, wird das Bauunternehmen die Stillliegezeiten möglichst reduzieren. Dies geschieht entweder durch den zeitlich befristeten Erwerb des Gerätes im Kauf-Rückkauf Modell oder durch eine zeitlich befristete Erlaubnis das Gerät nutzen zu können.

¹⁵¹ Die Vorhaltezeit ist die Zeit, in der ein Gerät einer Baustelle zur Verfügung steht.

¹⁵² Stillliegezeiten sind Zeiten innerhalb der Nutzungsdauer und auch innerhalb einer Vorhaltezeit, in denen ein Gerät still liegt. vgl. BGL (2001)

5.5.1 Das Kauf-Rückkauf-Modell

Benötigt ein Bauunternehmen zur Abwicklung eines Projektes Schalungsgeräte, ist aber zum Abschluss eines Kaufvertrages nicht entschlossen, schließt es einen sogenannten Kauf-Rückkaufvertrag ab. Inhalt dieses Vertrages ist unter anderem, dass das Bauunternehmen den ausgehandelten Preis für die benötigten Geräte bezahlt und mit dem Schalungslieferanten einen Rückkaufpreis für den Zeitpunkt aushandelt, an dem es den Einsatz der Schalung auf der Baustelle beendet hat. Vertragsbestandteile werden außerdem eine Beschreibung des Rücklieferzustands der Geräte, eine Gerätepreisliste und ein Lieferschein.

Der Bauunternehmer überträgt mit der Verwendung dieses Abrechnungsmodells das Risiko der vorzeitigen Überalterung des Gerätes auf den Vermieter. Zusätzlich kann er für einen kurzen Zeitraum abschätzen, ob das Gerät auf seinem Lagerplatz still liegen würde. Ist für den Einsatz der in der Kaufübernahme aufgeführten Geräte ein Anschlussauftrag vorhanden, wird der Bauunternehmer die Option eines Kaufes nutzen.

Mit dem Rückkaufangebot von Schalungsgeräten entscheidet sich der Schalungslieferant zur Vorhaltung eines Geräteparks mit gebrauchten Geräten. Er übernimmt das Risiko, die Dauer der unproduktiven Lagerung der Geräte einschätzen zu müssen. Im Vergleich zum Bauunternehmen ist für den Schalungslieferanten als risikomindernd anzusehen, dass er durch die geographische Wahl und durch die Anzahl der Standorte die Nutzung der Geräte seines Mietparks erhöhen kann und er als Vermieter durch das Verlegen von Mietgeräten eine höhere Flexibilität am Markt und damit eine längere Vorhaltezeit auf der Baustelle erreicht.

Der Schalungslieferant berücksichtigt das Risiko der Abnutzung der Schalgeräte durch eine abgestimmte Produktionsqualität und eine sorgfältige Produktpflege. In Jahren schwacher Konjunktur kann er von längeren Innovationszyklen ausgehen. Das Risiko einer technischen Überalterung von vorhandenen Schalungsgeräten ist in diesen Jahren geringer.

5.5.2 Das Artikel-Modell E¹⁵³

Die Ausgangsbasis jedes Mietmodells ist der Kaufvorgang. Dieser Vorgang wird auf einem Beleg dokumentiert, auf dem der Wert der Geräte, der Warenwert (WW), festgehalten ist. Als Einzelinformationen enthält er die Positions-Nummer, die Artikel-Nummer, die Artikel-Bezeichnung, den Listenpreis und die Artikelmenge. Das Produkt aus Listenpreis und Artikelmenge ergibt den Artikel Produktwert (Warenwert).

| Pos. Nr. | Artikel Nr. | Artikel-Bez. | Listenpreis [€/Stück] | Artikelmenge [Stück] | Artikel Produktwert [€] |
|----------|-------------|--------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
|----------|-------------|--------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|

Abb. 33: Kostenermittlung beim Gerätekauf

Im Artikel-Modell E können die für die Nutzung und die Lebensdauer relevanten Eigenschaften der Geräte im Mietfaktor berücksichtigt werden. Das Gleiche gilt für die unterschiedlich langen Stillliegezeiten in den Gerätedepots. So haben z.B. Rundschalungen, die aus Holzträgern zusammengebaut sind, eine erheblich kürzere Nutzungsdauer als Rundschalungen aus Stahl. Beide verbringen erheblich mehr dieser Zeit als Stilliegezeit in den Mietlagern als z. B. das Standardelement einer Stahlrahmenschalung.

Die Mietkosten für die einzelnen Schalungsgeräte werden durch die Multiplikation der Artikelwerte, dem Mietfaktor und der Mietdauer ermittelt. Aus diesen Produkten für die Schalungsgeräte wird die Summe gebildet.

Für Mietdauern über einen Monat oder über das Mehrfache eines Monats gilt: Anzahl der Kalendertage x 1/30 der Miete pro Monat. Bei Preisen pro Monat wird pro Kalendertag 1/30 des für den Monat vereinbarten Einheitspreises, bei Preisen pro Woche wird pro Kalendertag 1/7 des für die Woche vereinbarten Einheitspreises vergütet.

Im Artikel –Modell E wird auch davon ausgegangen, dass der Mieter sowohl den Typ der Artikel, die Menge und die Vorhaldedauer festlegt und nach der tatsächlichen Mietdauer abrechnet. Den Listenpreis bestimmt der Schalungsproduzent und der Mietfaktor wird von den Parteien ausgehandelt.

¹⁵³ Autor: „E“ steht für die Berechnung nach Einzelfaktoren

Der Schalungslieferant trägt für die Auswahl der Artikel keine Verantwortung. Er hat eher eine beratende Funktion. Voraussetzung dafür ist, dass der Mieter mit der Verwendung der Geräte vertraut ist.

| |
|---------------------------------------|
| Pos. Nr. |
| Artikel Nr. |
| Artikel Bez. |
| Listenpreis [€/Stück] |
| Artikelmenge [Stück] |
| Artikel Produktwert [€] |
| Mietfaktor [%/Stück/Monat] |
| Vorhaltezeit [Monate] |
| Summe-Artikelmiete- Gesamtzeit [€] |

Abb. 34: Kostenermittlung beim Gerätekauf

5.5.3 Das Artikel-Modell Z¹⁵⁴

Die große Anzahl der zu einem Schalungssystem gehörenden unterschiedlichen Einzelteile - pro Schalungshersteller gibt es etwa 4000 unterschiedliche Artikel-, die je nach Situation mit unterschiedlichen Mietsätzen versehen sind, erfordern einen hohen Aufwand bei der monatlichen Rechnungsprüfung, bei der Lieferung und der Rücklieferung. Während der Mieter daran interessiert ist, für alle Artikel möglichst den gleichen (niedrigen) Mietfaktor auszuhandeln, ist der Schalungslieferant daran interessiert für jedes Gerät einen spezifischen, von der Abschreibungsdauer und anderen, den Mietsatz beeinflussenden Faktoren auszumachen.

¹⁵⁴ Autor: Z= ist der zusammengefasste Wert aus Listenpreis und Mietfaktor

Eine Vereinfachung der Preisdarstellung wird dadurch erreicht, dass im Angebot nicht die beiden Variablen „Listenpreis“ und „Mietfaktor“ aufgeführt werden, aus deren Produkt der Preis für das einzelne Schalungsgeräte pro Zeiteinheit ermittelt wird, sondern die Mietkosten in € pro Stück und Zeiteinheit zusammengefasst werden. Diese Art der Darstellung fügt im Angebot das Produkt aus Listenpreis und Mietfaktor zusammen. Da der Listenpreis für die Geräte im Allgemeinen nicht verhandelt wird, hat der Mieter bei Bedarf die Möglichkeit bei der Preisprüfung auf den Mietfaktor zurückzurechnen.

| | |
|---------------------------------------|---|
| Pos. Nr. | Pos. Nr. |
| Artikel Nr. | Artikel Nr. |
| Artikel-Bez. | Artikel-Bez. |
| Listenpreis [€/Stück] | Artikel- Vorhaltezeitpreis [€/Artikel/Monat] |
| Artikelmenge [Stück] | Artikelmenge [Stück] |
| Artikel Produktwert [€] | Artikel Produktwert [€] |
| Mietfaktor [%/Stück/Monat] | |
| Vorhaltezeitdauer [Monate] | Vorhaltezeitdauer [Monate] |
| Summe-Artikelmiete- Gesamtzeit [€] | Summe-Artikelmiete- Gesamtzeit [€] |

Abb. 35: Kostenberechnung im Artikel-Modell Z

5.5.4 Das Kaufübernahme-Modell

Der Vorgang, dass Schalungsgeräte zunächst angemietet und nach dem Mietvorgang unter Anrechnung der Mietzahlungen später gekauft werden, wird als Kaufübernahme bezeichnet. Dass der Mieter diese Option wünscht, sollte er dem Vermieter schon vor Vertragsabschluss anzeigen, damit diese in den Vertrag aufgenommen und die Abnutzung der in dem Mietvorgang gelieferten Schalgeräte berücksichtigt werden kann. Das Kaufübernahme-Modell und das Kauf-Rückkauf-Modell unterscheiden sich vor allem in den Zeitpunkten,

an denen die Leistungen durch Zahlungen beglichen werden und die Kaufoption ausgeübt wird. Bei der Kaufübernahme werden die monatlichen Vorhaltekosten bezahlt und das Bauunternehmen entscheidet erst nach Vertragsablauf, ob es die Geräte erwerben möchte. In beiden Vertragsformen besteht für den Schalungslieferanten das Risiko, die Schalungsgeräte nur für einen befristeten Zeitraum ausgeliefert zu haben und sie im gebrauchten Zustand in seine Mietlager übernehmen zu müssen.

5.5.5 Das Systemmodell

Vor dem Befüllen der Schalung mit Beton wird diese nach den Darstellungen in den Aufbau- und Verwendungsanleitungen aus einzelnen Teilen zusammgebaut. Die dazu benötigten Teile unterscheiden sich bei den unterschiedlichen Herstellern in ihren Abmessungen, ihrer Funktionalität und auch in ihren Kosten.

Erst im Zusammenwirken der einzelnen Komponenten entsteht eine funktionsfähige Schalung. Somit sind für die Materialkosten nicht nur die Listenpreise der einzelnen Geräte und deren Mietsätze von Bedeutung, sondern auch die Anzahl und die Kosten für die Bestandteile der Schalung, die zur Herstellung einer betonierbereiten Schalungsfläche benötigt werden.

| Pos. Nr. | Artikel Nr. | Artikel-Bez. | Listenpreis [€/Stück] | Artikelmenge [Stück] | Artikel Produktwert [€] |
|----------|-------------|--------------|--------------------------|-------------------------|---|
| | | | | | Summe Artikel Produktwerte [€] |
| | | | | | Schalungs-Fläche [m ²] |
| | | | | | System-Einheitswert €/m ² |

Abb. 36: System-Einheitswert

Im Unterschied zu den Artikel-Modellen übernimmt der Vermieter für den Mieter die Verantwortung für eine wirtschaftliche Zusammenstellung von Schalungsgeräten und den Zubehörteilen. Er bildet die Summe der Artikel-Produktwerte und gibt die Fläche an, die mit

dieser Zusammenstellung von Artikeln geschalt werden kann. Die Division des Artikel-Produktwertes durch die mit den Geräten schalbare Betonfläche ergibt den System-Einheitswert.

Ist durch ein Bauverfahren festgelegt, dass überschaubare und abgeschlossene Bauteile so hergestellt werden können, dass das Zerlegen der Schalung nach dem jeweiligen Einsatz nur bedingt notwendig ist und die Schalung als größere Umsetzeinheit über eine bestimmte Dauer verwendet werden kann, ist eine Kalkulation einer Gesamteinheit „funktionsfähige Schalung“ möglich. Das gilt bei z.B. für gekletterte Schächte oder ähnliche Bauteile, für Brückenpylone und andere turm- oder linienartige Baukörper.

Zur Preisbildung optimiert der Vermieter durch eine geschickte Auswahl der Einzelkomponenten der Schalung ein funktionsfähiges System und gibt dem Mieter einen gleichen Mietfaktor für die unterschiedlichen Geräte und Zubehörteile innerhalb des angebotenen Schalungssystems an.

Der Vermieter geht ein geringeres Preisrisiko ein, wenn er vorher mit den pro Gerät individuellen Mietfaktoren kalkuliert und die Faktoren im Angebot zu einem gewichteten Mietfaktor zusammenfasst.

| |
|--|
| System-Fläche [m ²] |
| System-Einheitswert [€/m ²] |
| System Produktwert [€] |
| gewichteter Mietfaktor [%/System/Monat] |
| Vorhaltdauer [Monate] |
| Summe System Vorhaltekosten [€] |

Abb. 37: Abrechnung nach m² Systemfläche

In der Praxis wirken sich geringe geometrische Veränderungen des zu schalenden Baukörpers oft gravierend auf die zu dessen Herstellung notwendigen Eigenschaften der Schalgeräte und der Zubehörteile aus. Der Vermieter muss daher die geometrischen und statischen Vorgaben untersuchen und die Auswahl der Schalungstypen mit dem erforderlichen Zube-

hör durch Iteration festlegen. Die Auswahl und die Anzahl der Gerätetypen werden dem Mieter empfohlen. Die Dauer der Vorhaltezeit wird in einer Zeitschätzung vorgegeben und die Ist-Zeit abgerechnet. Für den Einsatz der so ermittelten Schalgeräte ist eine plangerechte Verwendung auf der Baustelle sicher zu stellen.

| | |
|--|---|
| System-Fläche [m ²] | System-Fläche [m ²] |
| System- Einheitswert [€/m ²] | System- Vorhaltezeitpreis [€/m ²] |
| System-Produktwert [€] | System-Produktwert [€] |
| gewichteter Mietfaktor [%/System/Monat] | |
| Vorhaltedauer [Monate] | Vorhaltedauer [Monate] |
| Summe System Vorhaltekosten [€] | Summe System Vorhaltekosten [€] |

Abb. 38: System- Modell Z

Ähnlich wie im Artikel-Modell ist auch im System-Modell die Variante denkbar, dass aus dem System-Einheitswert und dem gewichteten Mietfaktor ein System Vorhaltezeitpreis zusammengezogen wird.

Zur Abwicklung von Geschäften mit diesen Mietmodellen ist es immer erforderlich, dass auf einer Materialliste oder dem Lieferschein nicht nur die Anzahl der Gerätetypen fixiert ist, sondern dass auch Vereinbarungen für den sehr häufig auftretenden Fall getroffen werden, dass Teile der Schalung zu unterschiedlichen Zeiten an- oder zurückgeliefert und damit getrennt abgerechnet werden sollen. Für diese vertragliche Ergänzung empfiehlt sich das Artikel-Modell E, das Artikel-Modell Z oder die Festlegung eines mittleren Mietsatzes, der aus der jeweiligen Gerätegruppe abgeleitet wird.

5.5.6 Das Taktmodell

Die bisher dargestellten Mietmodelle gehen davon aus, dass der Schalungslieferant vom Bauunternehmen Angaben über die Geräte und die Schalungssysteme erhält, die sich auf die Geometrie des Bauwerks beziehen. Er hat diese geometrischen Aufgaben zu lösen und die Geräte so anzubieten, damit die Aufgaben möglichst wirtschaftlich zu bewerkstelligen sind. Im Taktmodell wird dieser geometrischen Aufgabe eine zeitliche Optimierung der Vorhaltdauer hinzugefügt.

Generell kann die Vorhaltezeit auf der Baustelle in zwei Gruppen unterteilt werden. Die erste Gruppe enthält die planmäßige Einsatzzeit, die Umsetzzeit und die planmäßige Stillliegezeit, die sich aus Zwängen der Bauablaufplanung ergibt. Die dem Vermieter übergebenen Optimierungspotenziale betreffen jetzt nicht nur die Gerätetypen sondern auch deren Verweildauer auf der Baustelle. In diese Optimierung werden Überlegungen über einen möglichst kurzen Zeitaufwand für den Auf-, Um- und Abbau der eingesetzten Schalungsgeräte vor oder nach der Verwendung am zu betonierenden Bauteil einbezogen. Die zweite Gruppe der Vorhaltezeit, die die Stillliegezeit \ddot{U} (Stillliegezeit aus Überbeständen), Auf-, Um- und Abbau, Transport, Reinigung und Reparatur beinhaltet, unterliegt in hohem Maße der Geräteauswahl und logistischen Überlegungen des Schalungslieferanten.

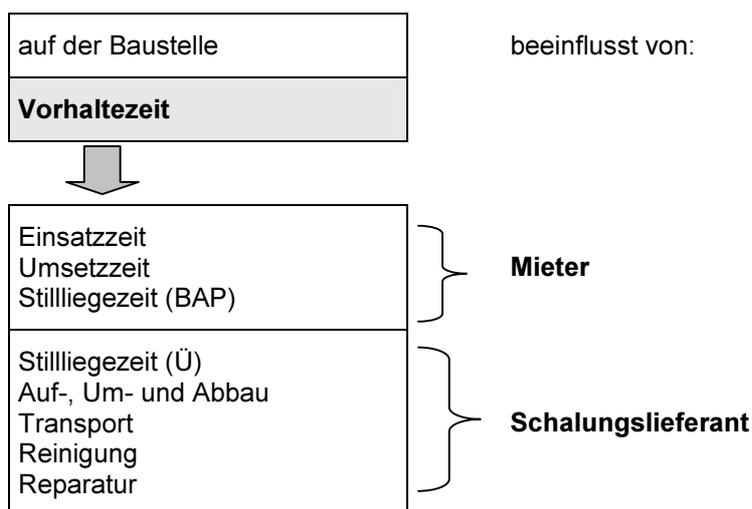


Abb. 39: Aufteilung der Vorhaltezeit¹⁵⁵

¹⁵⁵ Autor: In Anlehnung an Drees G., Paul W. (2002) S.74

Das Taktmodell unterscheidet sich vom Systemmodell dadurch, dass das Bauunternehmen den Vermieter nicht nur den Einsatz in den Komponenten des gelieferten funktionsfähigen Schalsystems innerhalb eines Bauteils mit nahezu gleichen Einsätzen optimieren lässt, sondern, dass funktionsfähige Schaleinheiten für unterschiedliche Bauteile während der gesamten Bauzeit so aufeinander abgestimmt und optimiert werden, dass die Schalungsgeräte aus parallel laufenden Systemmodellen so eingesetzt werden, dass Stillliegezeiten auf den Baustellen durch Überbestände oder auch Transportkosten für den Austausch von Schalungsgeräten minimiert werden.

| System A | System B | ... | Ergänzung |
|--|--|-----|---|
| System-Fläche [m ²] | System-Fläche [m ²] | | Artikel [Stück] |
| System-Vorhaltepreis [€/m ²] | System-Vorhaltepreis [€/m ²] | | Artikel-Vorhaltepreis [€/Artikel/Monat] |
| System-Produktwert [€] | System-Produktwert [€] | | Artikel-Produktwert [€] |
| Vorhaldedauer [Monate] | Vorhaldedauer [Monate] | | Vorhaldedauer [Monate] |
| Summe System Vorhaltekosten [€] | Summe System Vorhaltekosten [€] | | Summe Artikel Vorhaltekosten [€] |



| Takt-Modell |
|---|
| Summe System-Flächen [m ²] |
| Summe System-Vorhaltepreise [€/m ²] |
| Summe System-Produktwerte [€] |
| Summe Vorhaldedauern [Monate] |
| Summe Takt-Vorhaltekosten [€] |

Abb. 40: Abrechnung im Taktmodell

Es kann durch einen geschickt gewählten Bauablauf die Verwendung von relativ teuren Schalungsgeräten befristet werden, Fundamentalschalungen können in anderen Bauteilen zusätzlich als Unterzugsschalung zum Einsatz kommen oder Rahmenschalungen werden in

einhäufigen und später zweihäufigen Wänden verwendet, während die Traggerüste wieder zum Vermieter zurückgeliefert werden.

Im Vergleich zum Systemmodell übergibt der Mieter dem Vermieter zusätzliche relevante Informationen aus seiner Bauablaufplanung. Er fordert diesen auf, den Einsatz der Systeme so aufeinander abzustimmen, dass im Wechsel des Einsatzes möglichst geringe Stillliegezeiten bei der Verwendung der Schalung entstehen, was vor allem bei teurer Objektschalung von Bedeutung ist. Der Vermieter trägt bei diesem Modell Verantwortung für Gerätetyp, Gerätemenge, den Zeitpunkt und die Zeitdauer der Gerätevorhaltung, die aus Vorgaben des Mieters und dessen Bauablaufplanung resultieren.

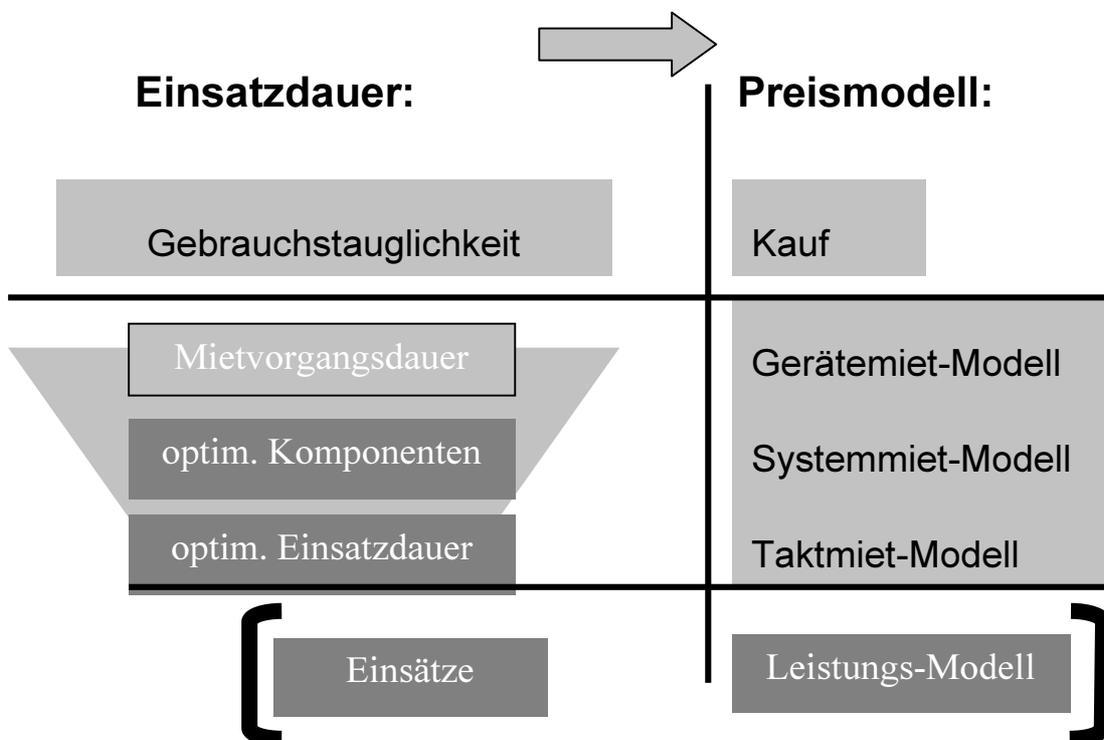


Abb. 41: Preismodelle – Übersicht

In der Abbildung „Preismodelle-Übersicht“ wird dargestellt, wie jeweils unterschiedliche Zeiträume zur Ermittlung der Vorhaltekosten der Schalungsgeräte für den Baustelleneinsatz in den Preismodellen herangezogen werden. Die Zeitdauer der Gebrauchstauglichkeit ist der Zeitraum, in dem das Gerät wirtschaftlich eingesetzt werden kann. Im Artikel-Mietmodell ist aus diesem Zeitraum die Zeitdauer ausgegrenzt, in der das Gerät im Mietlager liegt. Durch die Optimierung der Systemkomponenten wird die Vorhaltungsdauer so abge-

stimmt, dass die Summe der Liegezeiten der Einzelgeräte optimal kurz ist. Im Taktmodell sind nicht nur die Einzelgeräte im System sondern auch die Systeme im Herstellungstakt aufeinander abgestimmt.

Im Leistungsmodell wird nicht mehr die Vorhaltezeit als Grundlage der Kostenverrechnung herangezogen, sondern die auf der Baustelle mit dem Schalungsgerät erbrachte Leistung.

5.6 Gerätepreis-Modell auf der Basis „Leistung“

Für den Mieter ist das Kostenrisiko für die eingesetzten Schalungsgeräte dann am geringsten, wenn er die Kosten für die Schalung auf der Basis „m² geschalte Fläche“ vergeben kann.

Da Einsatz-, Umsetz- und Stillliegezeiten der Schalungsgeräte gleichzeitig von mehreren Verantwortungsbereichen beeinflusst werden, muss die Frage nach den für den Schalungslieferanten auftretenden Risiken bei der Kalkulation der Preise beantwortet werden. Die mit einer Schalung ablieferbare Leistung, bei der Herstellung einer Betonkonstruktion, steht zwar immer in Beziehung zu dem ausgewählten Schalungssystem, wird aber ebenso von der Ausstattung der Baustelle mit Hebegeäten, von der Qualität der Baustellenorganisation, von den Anforderungen des Bauwerks, der Dauer der Abbindezeiten des gewählten Betons und den Raumverhältnissen vor Ort etc. beeinflusst. Bei einem Herstellungsprozess haben meistens die Lohnleister den größten Einfluss auf die Einsatzzeiten der Schalungsgeräte.

Unter der Einsatzzeit wird der Zeitraum verstanden, in dem die Geräte für die Durchführung einer Bauleistung eingesetzt sind. Zusätzlich zur „Betriebszeit“, in der das Schalungsgerät zur Herstellung des Betonkörpers genutzt wird, beinhaltet sie die Zeiträume, die zur Vorbereitung und zum Abschluss der Takt-Arbeit benötigt werden, außerdem die betrieblich bedingten Wartezeiten, die z.B. durch gemeinsam verwendete Transportmittel entstehen und den persönlichen Verteil- und Verlustzeiten, in denen u.a. Arbeitsanweisungen eingeholt werden.

5.6.1 Leistungen im „Stoffkosten-Vertrag“

In sogenannten „Stoffkosten-Verträgen“ (der Name „Stoffkosten“ ist irreführend, da unter ihm üblicherweise alle Materialkosten einer Baustelle verstanden werden) teilt das Bauunternehmen die Schalarbeiten in die Lohnleistungen und Gerätekosten einschließlich der Schalungs-Stoffkosten auf und vergibt diese Leistungen an den Lohnleister und den Schalungslieferanten. Der Schalungslieferant wird aufgefordert, den vorher selbst geplanten

Schalungseinsatz auf der Baustelle durchzusetzen und die kalkulierte Vorhaltemenge der Schalung sowie den Verbrauch an Hilfs- und Nebenstoffen zu überwachen.

Unter den Hilfs- und Nebenstoffen werden die Stoffe verstanden, deren Verbrauch unmittelbar durch die Schalungsleistung hervorgerufen wird. Das sind z.B. Kantholz, Bohlen, Bretter, lose Schalungshaut, Befestigungsmittel wie Nägel, Schrauben und Dübel, Trennmittel, Hüllrohre und Konen etc. Diese Stoffe sind alle Bestandteil des Lieferumfangs.

Wird bei der Bauausführung von dem Bauzeitenplan abgewichen, der als Kalkulationsgrundlage diente, und verändern sich dabei die Vorhaltemengen, die Vorhaltedauer des ursprünglich kalkulierten Materials und es entstehen Abweichungen der ursprünglich geplanten Leistung, sollen diese auf Nachweis zusätzlich vergütet werden.

5.6.2 Wirtschaftliche Risiken bei “Stoffkosten-Verträgen”

Unter den wirtschaftlichen Risiken einer Bauaufgabe versteht Nußbaumer¹⁵⁶ die Gefahr, dass irgendeine wirtschaftliche Betätigung misslingt oder zumindest nicht den geplanten wirtschaftlichen Erfolg bringt. Vor dem Risikoeintritt ist dieses sowohl nach der Häufigkeit seines Eintritts als auch nach seiner Höhe eine weitgehend ungewisse Größe.

Die Risiken bei der Baudurchführung lassen sich in fünf Gruppen gliedern:¹⁵⁷

- a) Risiken aus der Angebotsbearbeitung und Angebotsabgabe
- b) Risiken aus der Auftragsverhandlung und der Auftragserteilung
- c) Risiken aus der technischen Bearbeitung und Arbeitsvorbereitung
- d) Risiken aus der Baustelleneinrichtung, der Personalbereitstellung, der Fertigung und der Abnahme der erstellten Produkte
- e) Risiken aus der Abrechnung und Zahlung, aus Gewährleistung und Rechtsstreitigkeiten

¹⁵⁶ vgl. Nußbaumer in Drees, G.; Paul, W. (2002) S.300

¹⁵⁷ vgl. Bauer, H. (1995)

Zu a)

Risiken aus der Angebotsbearbeitung und Angebotsabgabe :

Für die Abgabe eines „Stoffkosten-Angebots“ ermittelt der Bieter auf der Basis der ihm vorgelegten Unterlagen die Art und die Menge des Schalungsgerätes, einschließlich der Verbrauchsstoffe in Abhängigkeit der Bauzeit. Der dazu notwendige Aufwand ist im Verhältnis zu den üblichen Angeboten hoch. Für die Ermittlung der Mengen an Schalungsgeräten sind Spezialisten notwendig, die über ein Wissen verfügen, das über das übliche Wissen eines Schalungstechnikers hinaus geht. Als Unterlagen stehen in den meisten Fällen nur unvollständige Auszüge aus dem Bauherren-LV zur Verfügung. Eine noch unfertige Planung macht ein detailliertes Angebot nahezu unmöglich. Es fehlen häufig Informationen aus dem Umfeld der Arbeitsvorbereitung und notwendige Daten aus der Bauablaufplanung. Das Bauunternehmen sichert sich ein Mitspracherecht über die Verwendung der Schalungssysteme. Der wirtschaftliche Druck, der günstigste Schalungslieferant sein zu wollen, kann nicht immer gleichzeitig das wirtschaftlichste Gesamtkonzept als Lösung haben.

Zu b)

Risiken aus der Auftragsverhandlung und der Auftragserteilung :

Das Bauunternehmen schließt den Vertrag mit dem ihm bekannten und „solventeren“ Schalungslieferant ab. Durch die Vernetzung der Bauindustrie und die Vernetzung der Schalungsindustrie ist der Druck auf die Schalungsindustrie, als Dienstleister die angebotenen Leistungen zu erbringen und innerhalb des angebotenen Budgets zu bleiben erheblich. Der abgeschlossene Vertrag ist nicht mehr nur Mietvertrag. Es werden nicht nur Geräte geliefert, sondern auch Planungsleistungen erbracht, und der gesteuerte Einsatz der Schalung auf der Baustelle impliziert einen Erfolg. Die Basis für die Auftragsverhandlung sind meist nicht so eindeutig, wie es erforderlich wäre. Sowohl Leistungen der Lohnleister, Mengen und Abmessungen von Bauteilen, als auch Ausführungszeiten sind oft nicht so eindeutig definiert, dass sicher gestellt ist, dass sich die Veränderungen innerhalb der Kalkulationstoleranzen der Schalungslieferanten befinden. Oft sind Rohbauarbeiten pauschaliert, was die Gefahr der Massenabweichungen zusätzlich erhöht.

Zu c)

Risiken aus der technischen Bearbeitung und Arbeitsvorbereitung :

Da die Rohbauarbeiten in vielen Fällen an Lohnleister vergeben werden, werden die Vorbereitungen zur Steuerung des Bauprozesses mit unterschiedlichem Aufwand betrieben. Das Bauunternehmen hat ebenso großes Interesse an günstigen Preisen als an einer technisch und wirtschaftlich ausgefeilten Lösung. Die Defizite in der Leistungsfähigkeit der Lohnleister und deren Arbeitsvorbereitung werden durch Mehrmaterial und längere Mietzeiten, eventuell zu Lasten des Schalungslieferanten, kompensiert.

Zu d)

Risiken aus der Baustelleneinrichtung, der Personalbereitstellung, der Fertigung und der Abnahme der erstellten Produkte :

In vielen Fällen sind nur ungenaue Angaben über die Qualität der Baustelleneinrichtung, über die Personalbereitstellung durch den Lohnleister und dessen Erfahrung mit dem Umgang von Schalungsgeräten bekannt. Eine Kalkulation der vom Lohnleister erzielbaren Leistung sowie eine Vorhersage der erforderlichen Qualifikation zu Erreichung der zugesagten Qualität ist schwierig.

Zu e)

Risiken aus der Abrechnung und Zahlung, Gewährleistung und aus Rechtsstreitigkeiten :

Die vertraglich vorgesehenen Schalungsmengen und deren Vorhaltezeiten einschließlich der Anzahl der An- und Rücklieferungen während der Bauzeit liegen in der Verantwortung des Schalungslieferanten. Zusätzlich besteht ein Mengenrisiko für die Verbrauchsstoffe, wie Kantholz, Dielen, Bretter und alle anderen zum Schalen benötigten Kleinteile. Diese Mengen sind mit dem Bauunternehmen bei unübersichtlichen Baustellen schwer abzugrenzen.

Die Schwierigkeit bei Veränderungen des Bauablaufs besteht darin, dass ein Schalungsbauleiter den Schalungseinsatz konsequent überwachen und den Bauleiter rechtzeitig über Störungen informieren kann und diese nachvollziehbar dokumentiert.

Die bisher verwendete Methode der Zuordnung von Zeitdauern zur Optimierung der Vorhaltezeit versagt in dieser Detaillierungsebene des Leistungsmodells. Daher soll im Umkehrschluss untersucht werden, welche Kostenveränderungen sich durch die Veränderung der „Betriebszeit“, d. h. der optimierten Schalungsverweildauer, an der Betonwand ergeben.

5.6.3 Risikobetrachtung zum „Stoffkostenvertrag“

Geht der Schalungslieferant davon aus, dass er in einer theoretischen Untersuchung das Materialoptimum gefunden hat, so wäre eine Verrechnung der Schalung nach einem Leistungsmodell, also nach dem m^2 geschaltete Fläche dann möglich, wenn die angenommenen Leistungsvorgaben für die Kolonnen genau eingehalten werden. Diese Art der Abrechnung wird in der Praxis, nach den dem Verfasser vorliegenden Informationen, mit wenig Erfolg durchgeführt. Es ist offensichtlich nicht deutlich, wie sich die Kosten für den m^2 geschalteten Betonfläche durch die Veränderungen der vorgegebenen Leistung verändern. Mit der vorgelegten Untersuchung wird eine Abschätzung des Risikos für den Schalungslieferanten möglich, der seine Gerätepreise in einem Leistungsmodell anbietet.

Anhand eines Beispiels soll untersucht werden, wie groß die Kalkulationsrisiken für den Schalungslieferanten sind.

Ein optimiertes Schalungssystem verursacht bei seinem Einsatz im vorgegebenen Zeitraum 100% Kosten. Bleibt die Gerätemenge unverändert und nur der Zeitraum, in dem die Geräte zur Herstellung des Abschnittes am Betonteil verbleiben oder an einem weiteren Bauteil wieder zum Einsatz kommen, verändert sich, so verändern sich auch die Kosten für den m^2 zu schalende Fläche. Bei der Analyse der Kosten wird angenommen, dass diese durch die Verlängerung der Zeiträume, durch die Änderung der Taktdauer, durch Störungen des Bauablaufs oder durch eine erforderliche Nachbehandlung des Betons in der Schalung herbeigeführt werden, also durch Zeiten, die der Schalungslieferant nicht vorhersehen kann und die er damit auch nicht zu vertreten hat.

Ziel der Untersuchung ist es, eine Gesetzmäßigkeit zwischen der Taktlänge, einer geplanten oder einer ungeplanten Taktverlängerung und den Schalungskosten zu finden. Der Bezugstakt ist ein ungestörter (S0) 2-Tagestakt in einer 6-Tage-Woche. Dieser Takt wird (Takt S0 – 2/6) bezeichnet.

Die einzelnen Abkürzungen bedeuten:

Takt Schalung 0 Tage unplanmäßige Störung –2-Tages-Taktlänge in einer 6-Tage-Woche.

Es wird in diesem Beispiel der Zeitraum betrachtet, in dem 18 Einheiten (Wandabschnitte) hergestellt werden können.

Wenn mit dem Bezugstakt, dem 2-Tagestakt pro 6-Tage-Woche drei Einheiten hergestellt werden, werden für 18 Einheiten 6 Wochen benötigt. Sechs Kalenderwochen mit je 7 Kalendertagen ergeben 42 Vorhaltetage. Die Arbeiten sollen am Montag beginnen und sind in diesem Beispiel am Samstag abgeschlossen. Die Bezugs-Vorhaltedauer ist daher 42 Tage abzüglich des letzten Sonntags in der Herstellzeit, also 41 Tage. Dieser Bezugsgröße, die Herstellung von 18 Einheiten in 41 Tagen, werden praxisübliche Taktverlängerungen (2 Tage, 4 Tage) gegenüber gestellt und die Mehrkosten für die Schalung ermittelt, die aus diesen Verlängerungen entstehen.

Vorüberlegungen ergeben, dass die Analyse von Veränderungen der Kosten für die Vorhaltung der Schalung pro m² Betonfläche eines 2-Tagestaktes in einer 6-Tage (S0 - 2/6) und einer 5-Tage-Arbeitswoche (S0 - 2/5), der in einem Zeitraum von 6 Wochen um 2 Arbeitstage (S2 - 2/6), (S2 - 2/5) und 4 Arbeitstage (S4 - 2/6), (S4 - 2/5) gestört wird, realitätsnah ist und praxisgerechte Aussagen liefert. Der Übergang vom 2- zum 3-Tagestakt (S0 - 3/6), (S..- ../..), der in analoger Weise untersucht wird, basiert auf der Annahme, dass der Beton einen Tag in der Schalung nachbehandelt werden soll (S..N1 - ../..) und diese damit für den unmittelbaren weiteren Einsatz nicht zur Verfügung steht.

| | | | | |
|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|
| 41 Tage Basis | 2 Tage Verlängerung | 4 Tage Verlängerung | | |
| Takt S0 – 2/6 | Takt S2 – 2/6 | Takt S4 – 2/6 | | |
| Takt S0 – 2/5 | Takt S2 – 2/5 | Takt S4 – 2/5 | | |
| Takt S0 – 3/6 | Takt S2 – 3/6 | Takt S4 – 3/6 | Takt N1 – 3/6 | 18 Tage Nachbehandlung |
| Takt S0 – 3/5 | Takt S2 – 3/5 | Takt S4 – 3/5 | Takt N1 – 3/5 | 9 Tage Nachbehandlung |

Abb. 42: Untersuchungsmatrix I: Basistakte und Behinderung

Auf der Basis von 18 Einheiten, die in 41 Tagen hergestellt werden, wird der Einfluss von unterschiedlichen Taktlängen, unterschiedlichen Wochenarbeitszeiten und unplanmäßigen Störungstagen auf die Veränderung der Kosten für den m^2 geschalter Fläche anhand eines konkreten Beispiels untersucht.

Für eine realitätsnahe Untersuchung wird die Entwicklung der Lohnstunden parallel verfolgt. Als Taktgröße wird im Beispiel eine Betonfläche von ca. 26 m^2 , $d = 30 \text{ cm}$ gewählt, die von einer Kolonne von vier Mann in möglichst gleichem Takt geschalt wird. Es wird beobachtet, wie bei einer gleichmäßigen Auslastung der Gruppe die für den Takt vorgesehene Schalung eingesetzt ist und damit untersucht, welche Auswirkungen die zeitabhängigen Gerätekosten auf die leistungsabhängigen Herstellkosten der Wand haben.

5.6.3.1 Die Darstellung des Ausgangszustandes

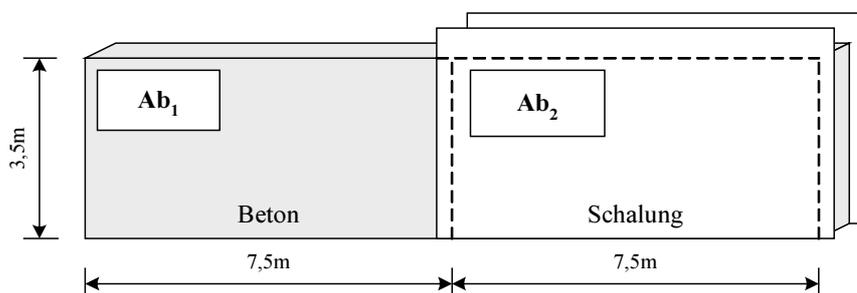


Abb. 43: Betonfläche und Schalungsfläche

Zur Herstellung der Betonwand ist eine Schalungsfläche bei einem Überstand von je 10% von $2 \times 31,76 = 63,52 \text{ m}^2$ erforderlich. Bei einem Aufwandswert von $1,0 \text{ h/m}^2$ (Ein- und Ausschalen, Einbauteile und Aussparungen ein- und ausbauen, Schalung reinigen und für den nächsten Takt vorbereiten) errechnet sich bei einer Kolonnenstärke von 4 Mann, dass ein Abschnitt Ab_1 ; Ab_2 ; ...; Ab_i , ohne Störungen in 2 Arbeitstagen (Arbeitstag = 8h) hergestellt werden kann.

Der Schalungsüberstand setzt sich aus dem Horizontalüberstand und dem Vertikalüberstand zusammen. Er ist von den Längen und Höhen der Abschnitte und von den Standardgrößen der eingesetzten Schalungselemente abhängig. Für die Ermittlung der Kosten für die Vorhaltung der Schalung ist eine Festsetzung des Überstands von 10% sowohl horizontal als auch vertikal ausreichend genau.

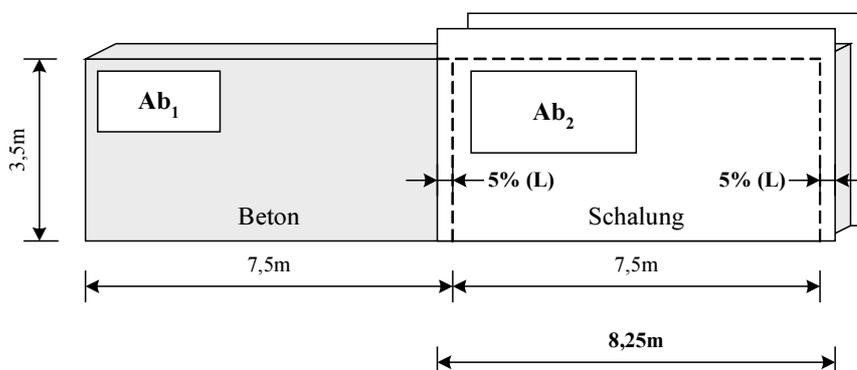


Abb. 44: horizontaler Schalungsüberstand

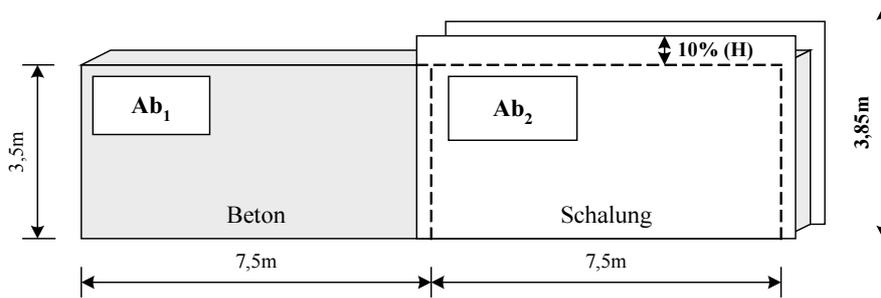


Abb. 45: vertikaler Schalungsüberstand

Berechnung der Schalungskosten pro m² Betonfläche

| | | |
|------------------------|---|-----------|
| Betonfläche | = | 26,3 m² |
| Schalungsfläche | = | 31,8 m² |
| Warenwert der Schalung | = | 400 €/m² |
| Mietfaktor | = | 5% /Monat |

Abschreibungskosten:

$$400 \text{ €/m}^2 \times 6,5\% \text{ Monat} \times 31,76 \text{ m}^2 / 30 \text{ Tage} = 27,53 \text{ €/Tag}$$

für den m² Bfl. ergibt sich:

$$27,53 \text{ €/Tag} \times 41 \text{ Tage} / 26,3 \text{ m}^2 / 18 \text{ Abschn.} = 2,39 \text{ €/m}^2 \text{ Bfl.}$$

Abb. 46: Beispiel: Berechnung der Schalungsgerätekosten

Geht man von einem Gerätwert für einen m² Wandschalung (Rahmenschaltafeln einschließlich erforderlichem Zubehör und Ankerteilen) von 400,00 €/m² und einem Mietsatz von 6,5% aus, so errechnen sich Schalgerätevorhaltekosten für einen Tag mit 27,52 €/m². Aus den im 2-Tagestakt in der 6 Tage-Arbeitswoche ermittelten 18 fertiggestellten Betonwandabschnitten ergeben sich 3 Stück pro Woche bzw. Kosten von 2,39 €/m² und Seite einer Betonwandfläche.

5.6.3.2 Kostenbeispiel eines 2- und 3-Tagestaktes

Die zusammengefassten Taktvergleiche zeigen die gegenüber der Basis (Takt S0 –2/6) notwendige Verlängerung der Bauzeit und die daraus resultierenden, zeitabhängigen Mehrkosten für die auf den m² hergestellte Wandfläche bezogenen Schalungsgeräte.

| | | bez. Kosten |
|----------|------------|----------------|
| Takt | 18 Ab. [d] | S0 – 2/6 |
| S0 – 2/6 | 41 | 100% |
| S0 – 2/5 | 50 | 122% |
| S0 – 3/6 | 62 | 151% |
| S0 – 3/5 | 74 | 180% |

Abb. 47: Ungestörter 2- und 3-Tagestakt

Die Mehrkosten von 80% für den Takt S0 – 3/5 sind darauf zurückzuführen, dass mit den in den vier Varianten konstanter Gerätevorhaltekosten im schnellsten Fall 18 Blöcke in 41 Tagen und in der langsamsten Variante in 74 Tagen fertig gestellt werden können.¹⁵⁹

Eine zusätzliche Verfeinerung der Kostenveränderung wird durch die wirklichkeitsnahe Annahme erreicht, dass ein 6-Wochen-Rhythmus in der 6- bzw. 5 Tage-Woche an 2 bzw. 4 Tagen gestört wird. Die ermittelten Werte werden in der Abbildung „gestörte Takte“ zusammengefasst.

5.6.3.3 Taktverlängerung bei Störungen

Durch die gegenüber dem Nullzustand (S0) eingerechneten Störungen (S2 und S4) verringern sich die von den Schalkolonnen abgegebenen Leistungsabgaben unterschiedlich. Sie sind davon abhängig, wie schnell der Taktrhythmus wieder erreicht wird und wie die durch die Verlängerung der Bauzeit hinzuzurechnenden arbeitsfreien Tage zur Erhöhung der Vorhaltekosten beitragen. Die Veränderungen der Kosten werden auf den Takt S0 – 2/6, den ungestörten Takt, bezogen (bez. Kosten), in dem im 2-Tages-Rhythmus 18 Abschnitte (18 Ab.) in 41 Tagen hergestellt werden.

¹⁵⁹ Autor: für den Schalungslieferanten ist eine Preisdifferenz von 22% erheblich.

| | | bez. Kosten |
|----------|------------|-------------|
| Takt | 18 Ab. [d] | S0 – 2/6 |
| S0 – 2/6 | 41 | 100% |
| S2 – 2/6 | 44 | 107% |
| S4 – 2/6 | 46 | 112% |

| | | bez. Kosten | |
|----------|------------|-------------|----------|
| Takt | 18 Ab. [d] | S0 – 2/6 | S0 – 2/5 |
| S0 – 2/5 | 50 | 122% | 100% |
| S2 – 2/5 | 52 | 127% | 104,0% |
| S4 – 2/5 | 54 | 132% | 108,00% |

| | | bez. Kosten | |
|----------|------------|-------------|----------|
| Takt | 18 Ab. [d] | S0 – 2/6 | S0 – 3/6 |
| S0 – 3/6 | 62 | 151% | 100% |
| S2 – 3/6 | 65 | 159% | 104,8% |
| S4 – 3/6 | 67 | 163% | 108,06% |

| | | bez. Kosten | |
|----------|------------|-------------|----------|
| Takt | 18 Ab. [d] | S0 – 2/6 | S0 – 3/5 |
| S0 – 3/5 | 74 | 180% | 100% |
| S2 – 3/5 | 78 | 190% | 105,4% |
| S4 – 3/5 | 80 | 195% | 108,11% |

Abb. 48: gestörte Takte

Der kostenoptimale Takt (S0-2/6) reagiert auf die Störungen mit der prozentual höchsten Kostensteigerung. Sind in den Takten Zeitpuffer vorhanden, bewirken diese eine Dämpfung der Kostensteigerungen, wenn keine zusätzlichen arbeitsfreien Tage die Gesamtkosten erhöhen.

5.6.3.4 Taktverlängerung bei Betonnachbehandlung

Der Takt N1-3/6 (3-Tagestakt in der 6-Tage-Arbeitswoche, davon 1 Tag Nachbehandlung in der Schalung, verteuert die Gerätevorhaltekosten gegenüber dem 2-Tagestakt um 51%. Er entspricht einem 3-Tages Takt. Da im 3-Tagestakt die Schalkolonnie nicht ausgelastet ist, ist es möglich, die Kolonne mit einer zusätzlichen Vorstellschalung zu versorgen und die Kostenentwicklung zu analysieren. Solche planmäßigen Arbeitsunterbrechungen treten bei den Schalungskolonnen bei länger andauernden Bewehrungsarbeiten, dem Anbringen von Einbauteilen oder in dem Falle ein, dass der Beton in der Schalung nachbehandelt werden muss.

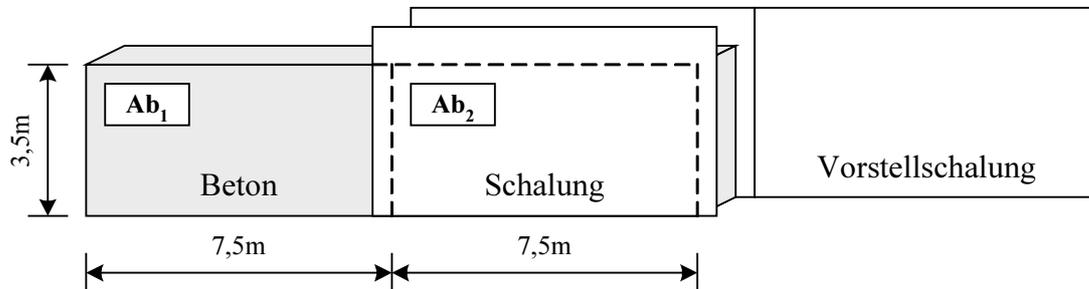
| Takt | 18 Ab. [d] | bez. Kosten | |
|----------|------------|-------------|----------|
| | | S0 – 2/6 | S0 – 3/6 |
| N1 – 3/6 | 62 | 151% | 100% |
| N1 – 3/5 | 62 | 151% | 100% |

Abb. 49: Pro Wandabschnitt 1Tag Nachbehandlung

5.6.3.5 Kostenveränderung durch Vorstellschalung

Es ist bei kleineren Baustellen üblich, die ermittelte Schalungsfläche durch eine Vorstellschalung zu ergänzen. Die Vorstellschalung ist eine zusätzliche Menge an Schalungsgeräten, die von der Baustelle dazu genutzt wird, möglichst dann keine Stillstandszeiten bei der Schalkolonnie entstehen zu lassen, wenn die zu schalende Wand gerade bewehrt wird oder, da sie zu frisch betoniert ist, noch nicht ausgeschalt werden kann. Eine Taktschalung wird für eine Arbeitskolonne nur dann sinnvoll durch eine Vorstellschalung ergänzt, wenn in-

nerhalb des vorgesehenen Taktes regelmäßige Arbeitsunterbrechungen auftreten oder der neue Arbeitstakt in Ermangelung von freiem Schalungsgerät nicht unmittelbar nach Beendigung des alten Abschnittes begonnen werden kann.



| | | | |
|--|---------------------|---|---------------------|
| Höhe | 3,5m | | |
| Länge | 7,5m | | |
| Betonfläche | 26,25m ² | | |
| Schalü _h | 10 % | | |
| Schalü _v | 10 % | | |
| Schalungsfläche _ü | 31,76m ² | Schalungsfläche _{üv} | 47,64m ² |
| $\frac{\text{Schalungsfläche}_{\text{ü}}}{\text{Betonfläche}}$ | 1,21 | $\frac{\text{Schalungsfläche}_{\text{üv}}}{\text{Betonfläche}}$ | 1,82 |

Abb. 50: Massenermittlung der Vorstell Schalung

Die Kolonne ist ausgelastet;
 es besteht kein Mangel an
 Schalungsgeräten

| | | | |
|---------------|----------------|---------------|----------------|
| Takt S0 – 2/6 | Takt S0V – 2/6 | Takt S0 – 2/5 | Takt S0V – 2/5 |
| Takt S2 – 2/6 | Takt S2V – 2/6 | Takt S2 – 2/5 | Takt S2V – 2/5 |
| Takt S4 – 2/6 | Takt S4V – 2/6 | Takt S4 – 2/5 | Takt S4V – 2/5 |

Abb. 51: Untersuchungsmatrix 2: Vorstell Schalung 2-Tagestakt

Im gewählten 2-Tagestakt tritt diese Situation nicht ein, da in den Annahmen davon ausgegangen wurde, dass die Kolonne die vorgesehene Leistung in zwei Tagen erbringt. Wird die Taktschalung trotzdem durch eine Vorstell Schalung ergänzt, treten durch Stillliegezeiten zusätzliche, unnötige Materialmehrkosten auf. Dies gilt auch für den Fall, dass der Takt

durch Störungen unterbrochen wird. Eine weitere Untersuchung im 2-Tagestakt kann daher keine zusätzlichen, relevanten Erkenntnisse liefern.

Im 3-Tagestakt kann durch eine zusätzliche Vorstellschalung dann eine wirtschaftliche Beschleunigung des Arbeitsprozesses erreicht werden, wenn die Erhöhung der Materialkosten um ca. 40% - es werden die gleichen Zubehörteile aus der Taktschalung verwendet - eine Beschleunigung der Herstellgeschwindigkeit der Abschnitte von mehr als 40% ermöglicht.

| Takt | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | bez. Kosten | |
|----------|---------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-------------|----------|
| | | | | | | Vst.sch. | SO – 2/6 |
| S0 – 2/6 | 41 | 100% | S0V – 2/6 | 41 | 140% | 140% | 140% |
| S2 – 2/6 | 44 | 100% | S2V – 2/6 | 44 | 140% | 140% | 150% |
| S4 – 2/6 | 46 | 100% | S4V – 2/6 | 46 | 140% | 140% | 157% |

Abb. 52: Kostenveränderungen mit Vorstellschalung (Vst.sch.)

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 41 Tage Basis | Vorstellschalung | 41 Tage Basis | Vorstellschalung |
| Takt SO – 3/6 | Takt S0V – 3/6 | Takt SO – 3/5 | Takt S0V – 3/5 |
| 2 Tage Behinderung | Vorstellschalung | 2 Tage Behinderung | Vorstellschalung |
| Takt S2 – 3/6 | Takt S2V – 3/6 | Takt S2 – 3/5 | Takt S2V – 3/5 |
| 4 Tage Behinderung | Vorstellschalung | 4 Tage Behinderung | Vorstellschalung |
| Takt S4 – 3/6 | Takt S4V – 3/6 | Takt S4 – 3/5 | Takt S4V – 3/5 |

Abb. 53: Untersuchungsmatrix 3 Vorstellschalung 3-Tagestakt

In der Abbildung 3-Tagestakt mit Vorstellschalung sind die zusätzlichen Betoniertermine (Bo), die sich durch die Ergänzung der Schalung mit Vorstellschalung ergeben, eingetragen. Der erzielte Effekt der Beschleunigung erklärt sich damit, dass mit einer Erhöhung der Schalungsmenge um 40% (50% mehr Schalfläche, ohne Zubehör) die vorhandenen 100% Schalung effektiver eingesetzt werden können.

| 6 Tage-Wo. | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So | Mo |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Schalung | Se | | | Se | | | | Se | | | Se | | | | Se |
| | Sr | Be | Ss | Sr | Be | Ss | | Sr | Be | Ss | Sr | Be | Ss | | Sr |
| | Sv | | Bo | Sv | | Bo | | Sv | | Bo | Sv | | Bo | | Sv |
| Vst.sch. | | Se | | | | | | Se | | | | | | | |
| | | Sr | Be | | Ss | | | Sr | Be | | Ss | | | | |
| | | Sv | | | Bo | | | Sv | | | Bo | | | | |
| Abschnitte | | | 1 | | 2 | | 3 | | | | 4 | | 5 | | 6 |

| | | | |
|---------------------|----|--------------------|----|
| Schalung entfernen | Se | Schalung schließen | Ss |
| Schalung reinigen | Sr | Bewehren | Be |
| Schalung vorstellen | Sv | Betonieren | Bo |

Abb. 54: 3-Tagestakt mit Vorstell Schalung (Vst.sch.)

Es können mit einer zusätzlichen Vorstell Schalung im 3-Tagestakt, in dem in der Woche ursprünglich nur 2 Abschnitte hergestellt werden konnten, jetzt 3 Abschnitte hergestellt werden. Die Vorgabe, dass die Kolonne in 2 Tagen maximal einen Abschnitt ein- und ausschalen kann, bleibt erfüllt.

5.6.3.6 Zusammenstellung der Kostenveränderungen

Die Übersicht der Mehrkosten liefert folgende Ergebnisse:

Im 2-Tagestakt ergeben sich keine Beschleunigungsmöglichkeiten. Die Materialkosten erhöhen sich pro m² betonierete Fläche - bezogen auf die Taktschalung So-2/5 - auf 140% und - bezogen auf die Taktschalung S0-2/6 - auf 171%. Wird die Schalung des 3-Tagestaktes um Vorstell Schalung ergänzt, so reduzieren sich die Kosten gegenüber der Taktschalung S0-3/6 auf 92,6% usw. Die Ursache liegt in der Beschleunigung des Herstellprozesses der Wand auf fast 150%, bei einer Erhöhung der Schalkosten auf nur ca. 140%.

| | | | | | | bez. Kosten | |
|----------|------------|----------|-----------|------------|----------|-------------|----------|
| Takt | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | Vst.sch. | SO – 2/6 |
| S0 – 2/5 | 50 | 100% | S0V – 2/5 | 50 | 140% | 140% | 171% |
| S2 – 2/5 | 52 | 100% | S2V – 2/5 | 52 | 140% | 140% | 178% |
| S4 – 2/5 | 54 | 100% | S4V – 2/5 | 54 | 140% | 140% | 184% |

| | | | | | | bez. Kosten | |
|----------|------------|----------|-----------|------------|----------|-------------|----------|
| Takt | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | Vst.sch. | SO – 2/6 |
| S0 – 3/6 | 62 | 100% | S0V – 3/6 | 41 | 140% | 92,6% | 140% |
| S2 – 3/6 | 65 | 100% | S2V – 3/6 | 44 | 140% | 94,8% | 150% |
| S4 – 3/6 | 67 | 100% | S4V – 3/6 | 46 | 140% | 96,1% | 157% |

| | | | | | | bez. Kosten | |
|----------|------------|----------|-----------|------------|----------|-------------|----------|
| Takt | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | Vst.sch. | SO – 2/6 |
| S0 – 3/5 | 74 | 100% | S0V – 3/5 | 50 | 140% | 94,6% | 171% |
| S2 – 3/5 | 78 | 100% | S2V – 3/5 | 52 | 140% | 93,3% | 178% |
| S4 – 3/5 | 80 | 100% | S4V – 3/5 | 54 | 140% | 94,5% | 184% |

Abb. 55: Übersicht der Mehrkosten

| | | | | | | | bez. Kosten | |
|----------|------------|----------|-----------|------------|----------|----------|-------------|--------|
| Takt | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | | 18 Ab. [d] | Mat. [%] | Vst.sch. | SO–2/6 | SO–3/6 |
| N1 - 3/6 | 62 | 100% | N1V – 3/6 | 43 | 140% | 97,1% | 147% | 97% |
| N1 - 3/5 | 62 | 100% | N1V – 3/5 | 52 | 140% | 117,4% | 178% | 117% |

Abb. 56: Nachbehandlung und Vorstell Schalung

Normiert man die Parameter auf 100%, ergeben die ermittelten Werte - dargestellt im Kosten/Leistungs- Diagramm - den Graphen:

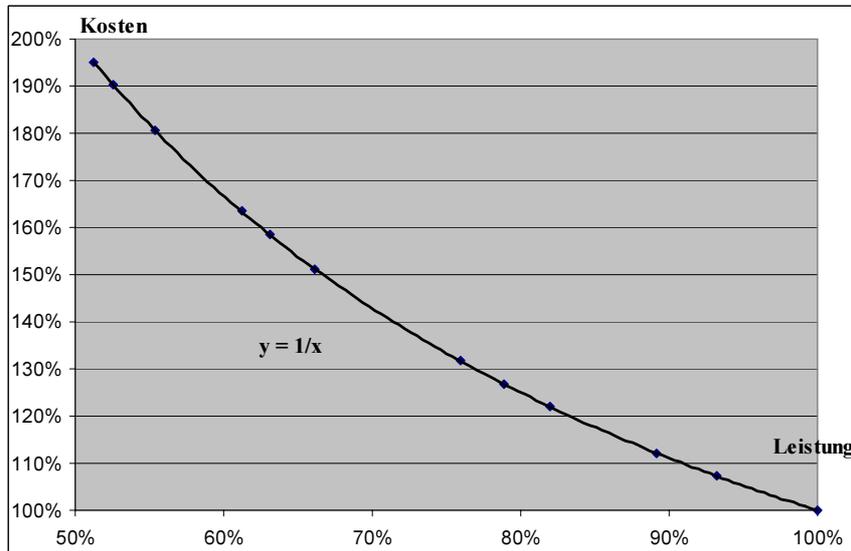


Abb. 57: Kosten und Leistung bei optimierter Gerätemenge

$$y = \frac{1}{x}$$

($x > 0$, der für „x“ relevante Bereich liegt zwischen 50% und 100%)

Werden die Werte der Untersuchungsreihe mit 40% Vorstellschalung in der gleichen Art aufgetragen, so ergibt sich die Gleichung

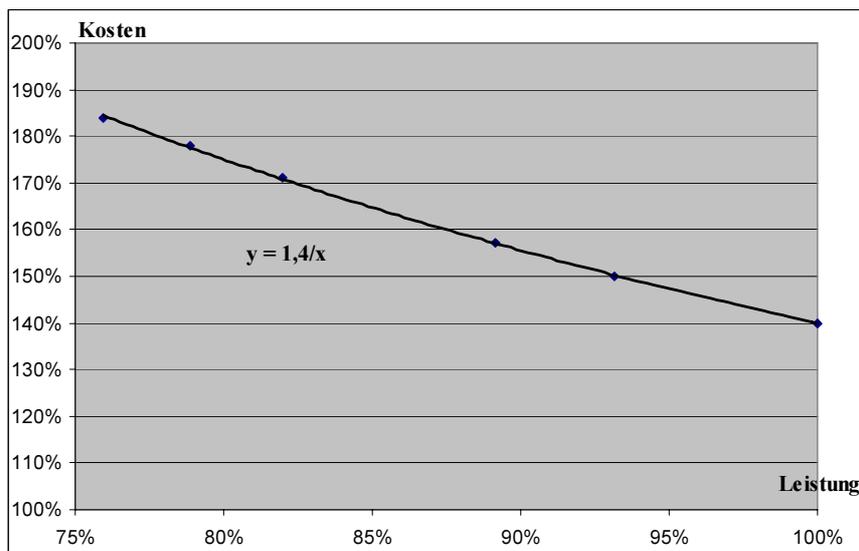


Abb. 58: Kosten und Leistung bei 40% Zusatzschalung

$$y = a \times \frac{1}{x}$$

a = auf den Schalungssatz bezogene Mehrkosten (%)

($x > 0$, der für „x“ relevante Bereich liegt zwischen 50% und 150%)

Werden die Kosten aus den gewählten Beispielen über dem benötigten Zeitaufwand aufgetragen, so ergeben sich zwei Geraden (siehe Abb. 59) :

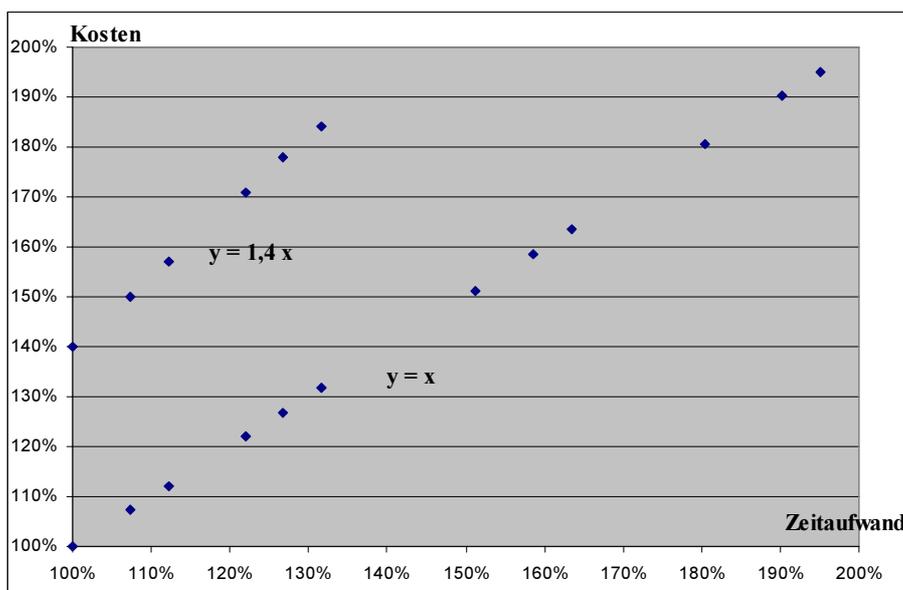


Abb. 59: Zeitaufwand und Kosten

Für den Einsatz ohne Vorstellenschalung und der Annahme einer optimalen Schalungsauslastung verhalten sich Zeitaufwand und Kosten proportional. Sind auf der Baustelle Mehrmengen vorhanden (im Beispiel 40%), so erhöhen sich die Kosten um den Zeitaufwand, multipliziert mit dem prozentualen Anteil an vorhandenen Übermengen.

Auslöser dieser Untersuchung war der Versuch, dem Schalungslieferanten durch die Zuordnung von weiteren Optimierungspotenzialen auch ein weiteres Kalkulationsrisiko zu übertragen und einen Preis für den m² geschalte Beton-Fläche abzuverlangen. Das gewählte Beispiel zeigt, welche Auswirkungen die Veränderungen des Parameters „Zeitdauer“ haben. Sind die Schalungsgeräte-Vorhaltekosten leistungsabhängig zu ermitteln, ist zu berücksichtigen, dass diese Leistung nicht nur von den Arbeitskräften, sondern auch von äußeren Umständen auf der Baustelle abhängig ist. Ein Preis pro m² Fläche kann nur dann abgegeben werden, wenn diese Parameter gewissenhaft ermittelt worden sind und sicher-

gestellt ist, dass diese auch während des Bauablaufs kontrolliert werden können. In der Praxis kann es sich, bei nach dem Leistungsmodell abgerechneten Bauwerken, nur um übersichtliche, in sich abgeschlossene Linienbauwerke wie Tunnel oder Türme handeln.¹⁶¹

Wird eine Vorstellschalung zur Beschleunigung des Bauablaufs verwendet, so ist diese nur dann kostenneutral, wenn sich mit ihr die Dauer der Bauzeit um den gleichen Betrag reduziert. Die bei Verzug vielerorts gängige Reaktion der Bauleitung, zusätzliches Schalungsgerät auf die Baustelle zu bestellen, um damit den Bauablauf zu beschleunigen, ist nur dann sinnvoll, wenn auch bei den Arbeitskolonnen die notwendigen Kapazitäten vorhanden sind und die Baustelle genügend Hebekapazität und Platz bietet, dass sich die Kolonnen nicht gegenseitig behindern.

Werden die Leistungen der Baustelle durch Störungen des Bauablaufs behindert, ist zu beachten, dass die Kosten pro m² Betonflächen dann noch stärker steigen, wenn überflüssige Vorstellschalung auf der Baustelle vorgehalten wird.

¹⁶¹ vgl. Kochendörfer (1978) S.62

6 Entwicklung und Anwendung des Content Detectors

6.1 Struktur und Inhalt des Content Detectors

Hat eine Bauunternehmung Schalungsgeräte und zugehörige Ingenieurleistungen ausgelagert, soll bei deren Beschaffung u.a. gesichert sein, dass die Vertragsparteien im gemeinsamen Wertschöpfungsprozess ihre Produktionsfaktoren und ihre Kalkulationsannahmen möglichst transparent darstellen können.

Der Content Detector soll bei der Umsetzung dieser Anforderungen in der Praxis einen Beitrag leisten. Der Name ist abgeleitet aus content = Inhalt, detector = Detektor und ist eines der Werkzeuge, das die Zusammenarbeit zwischen Architekten, Bauunternehmen und Schalungsindustrie im Gewerk Schalung unterstützen soll. Der „Transformer“, transform = übersetzen, erfüllt die Aufgabe, die vom Architekt beschriebenen Strukturen des Bauwerks und deren Betonoberflächen in das einzusetzende Schalungsgerät überzuleiten, oder wenigstens nicht geeignete Schalungsgeräte von der Verwendung auszuschließen. Dabei bezieht er sich auf die gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien und verzahnt sich mit dem Standardleistungsbuch-Bau (StLB-Bau).¹⁶²

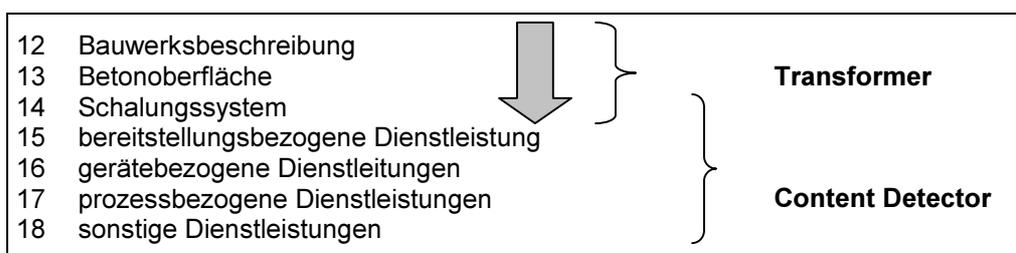


Abb. 60: Der Transformer und Content Detector

Nach der technischen Prüfung der eingegangenen Angebote, der Prüfung der Angebote auf ihre Vollständigkeit und auf deren formale Richtigkeit ist der Ausschreibende bestrebt, die Preiswürdigkeit der angebotenen Leistungen zu beurteilen. Im ersten Schritt geschieht dieser Vergleich durch den Vergleich der Endsumme des Angebots. Ihre Plausibilität ist aber nur dann überprüfbar, wenn die Endsumme soweit aufgliedert werden kann, dass eine in

¹⁶² Autor: auf den transformer wird im Kapitel 7: „Fazit und Ausblick“ eingegangen.

allen Angeboten gleiche Basis der aufgeführten Kosten erkennbar ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Festsetzung der Angebotspreise immer eine unternehmerische Entscheidung ist, bei der versucht wird, einer speziellen Firmenstrategie oder einer besonderen Marktsituation gerecht zu werden. Die gemeinsame Basis aller Angebote bleibt aber immer die technisch richtige Lösung für die gestellte Aufgabe und die über eine definierte Vorhaltdauer abgeleitete Menge an Schalungsgeräten.

Der Content Detector ist so strukturiert, dass die Angebotspreise den in dieser Arbeit aufgeführten Gruppen von Leistungen aufgeteilt und zugeordnet werden müssen. Die angebotenen Preise werden zunächst auf eine vergleichbare Basis gestellt. Diese Basis können die m^2 der gelieferten funktionsfähigen Schalung, die Mietdauer oder auch beide Parameter gleichzeitig sein. Durch die Berücksichtigung des Warenwertes der gelieferten, funktionsfähigen Schalungsfläche ist eine weitere Normierung möglich. Die so ermittelten Kennzahlen führen so nicht nur zum billigsten sondern zum preisgünstigsten Angebot.

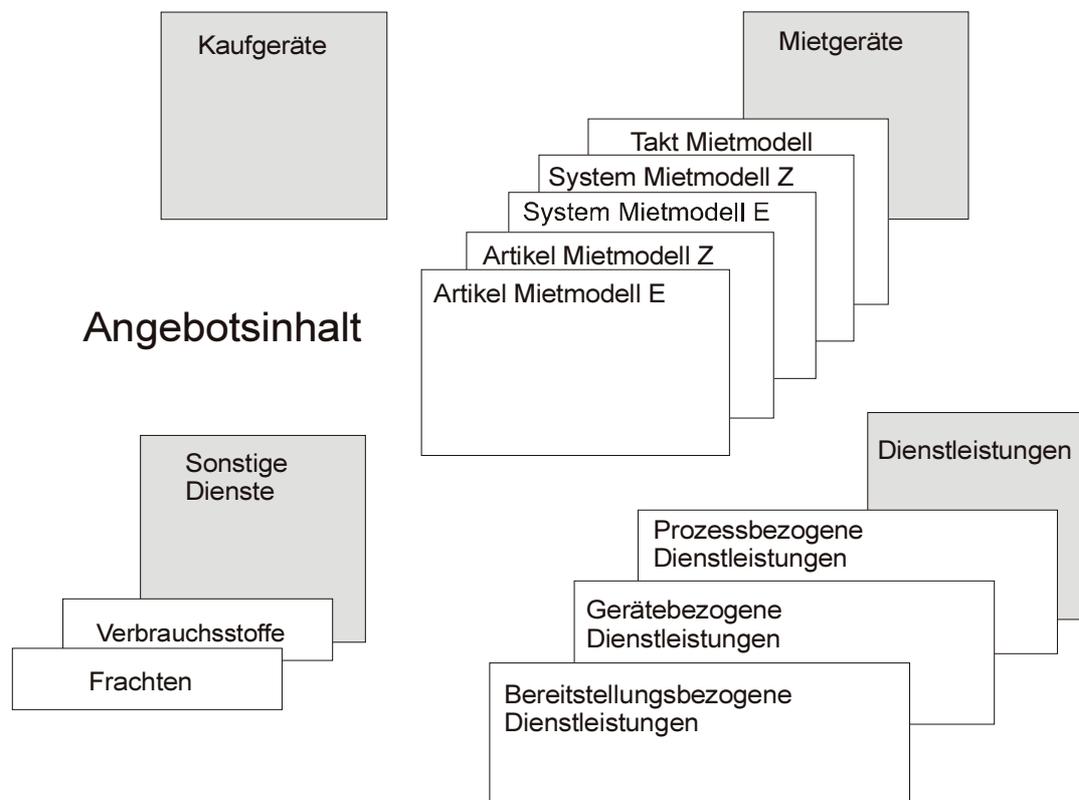


Abb. 61: Die Inhalte des Content Detectors

Die Preise der schalungsbegleitenden Dienst- und Ingenieurleistungen werden mit den in dieser Arbeit beschriebenen Gruppen und Definitionen ebenfalls normiert.

Der Ausschreibende kann den Content Detector zusätzlich auch als Checkliste zur Überprüfung der Vollständigkeit der angegebenen Leistungen und Preise nutzen.

Je nach Mietpreismodell werden die Angebotspreise in die dafür vorgesehenen Formulare eingegeben. Diese Eingabe wird während der Probephase des Content Detectors manuell, später elektronisch durchgeführt.

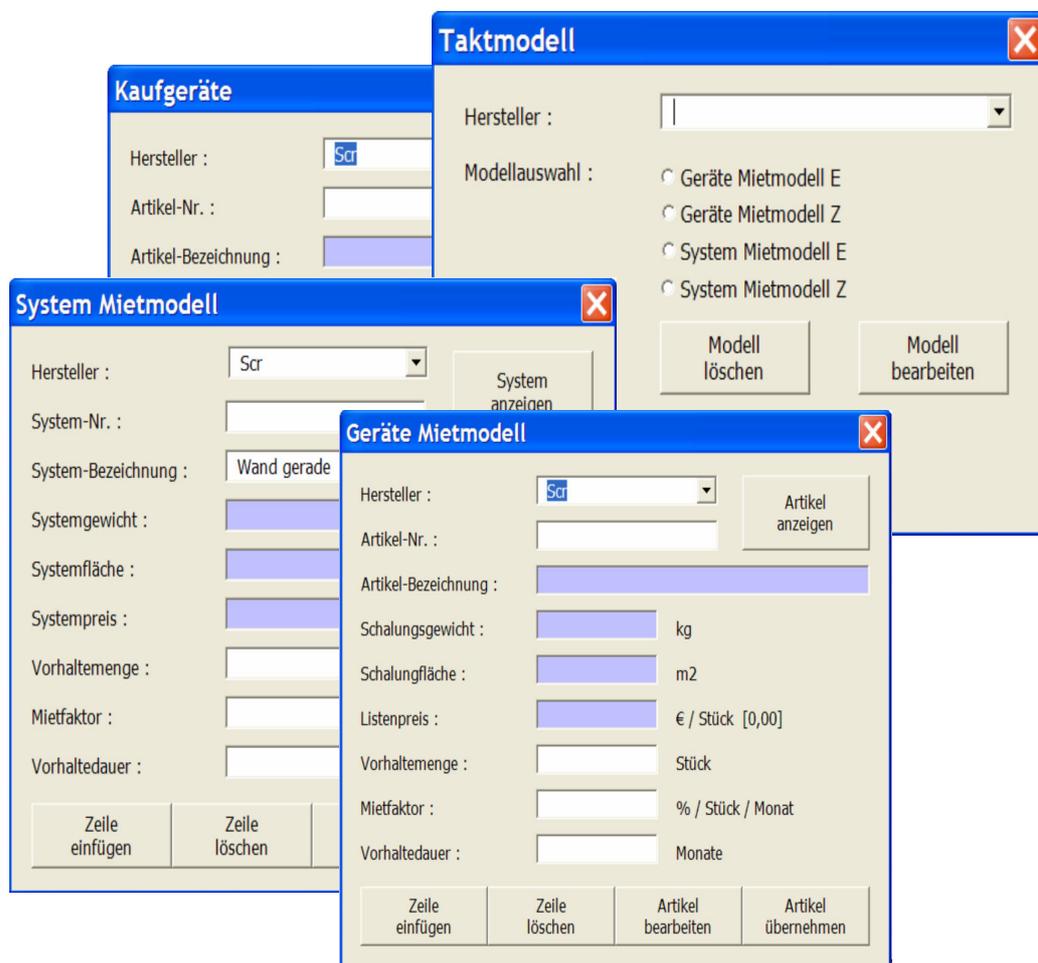


Abb. 62 Eingabemasken des Content Detectors

6.2 Die Funktionsweise des Content Detectors

Damit Angebote vergleichbar werden, ist es erforderlich, dass deren Strukturen vergleichbar sind. Der Content Detector soll einen Beitrag zu dieser Aufgabe leisten und aufzeigen, wie Angebote übersichtlich gegliedert werden können.

Eines der grundlegenden Dokumente zur Abwicklung eines Mietgeschäfts ist die Materialliste. Sie könnte auch als die Zusammenfassung aller Lieferscheine bezeichnet werden. Mit diesem Dokument sind alle einzelnen Geräte zu identifizieren, auch wenn sie im Schalungssystem angeboten und geliefert werden. Der Lieferschein hat deshalb diese Bedeutung, weil nur anhand eines Lieferscheins oder eines Rücklieferscheins es möglich ist, die Art, die Menge und den Zeitpunkt der angelieferten und der später rückgelieferten Geräte zu dokumentieren. Dieser Lieferschein wird im Content Detector die Basis der Kostenblöcke Kaufgeräte und Mietgeräte darstellen. Die Blöcke der Dienstleistungen und der sonstigen Dienstleistungen folgen der Systematik, wie sie in dieser Arbeit zusammengestellt wurden.

Zur Darstellung der Funktionsweise des Content Detectors werden Auszüge einer Auswertung von Angeboten verwendet. Die in einem vereinfachten Beispiel angebotenen Geräte sind Teile einer Rahmentafelschalung mit Ergänzungsteilen, Verbindungsmitteln und Ankerteilen. Die Auswertung konzentriert sich auf die Darstellung der wesentlichen Inhalte aller Geräte-Mietmodelle. Da im Dienstleistungsteil des Content Detectors ein Zahlenbeispiel wenig demonstrativ ist, wird dort lediglich die Struktur der Eingabemaske besprochen.

Eines der Angebote stammt von einem Schalungslieferanten und wurde für ein ausgeführtes Projekt ausgearbeitet. Die anderen drei Angebote wurden vom Verfasser so konstruiert, dass die Wirkungsweise des Content Detectors in den einzelnen Stufen der Mietpreismodelle erkannt und die Zusammenhänge rechnerisch nachvollzogen werden können. Die im Beispiel dargestellten Auswertungen werden zur Visualisierung und besseren Übersicht in Graphiken dargestellt. Die Visualisierung unterstützt den Verwender des Werkzeugs beim Auffinden von relevanten Unterschieden zu Vergleichsdaten, denen er dann in einem weiteren rechnerischen Detaillierungsschritt oder in einer technischen Analyse nachgehen

kann. Diese Vorgehensweise bei der Analyse der Angebote wird dadurch unterstützt, dass, von der Endsumme des Angebots rückgerechnet, nur relevante Kostengruppen in eine nächste Detaillierungsebene weiterverfolgt werden.

Der Content Detector ist ein Werkzeug für den Schalungsfachmann, mit dem er die Angebote strukturieren, rückrechnen, vergleichen und visualisieren kann. Sachverstand über Abläufe auf der Baustelle, Schalungskennnisse und betriebswirtschaftliche Kenntnisse kann dieses Werkzeug nicht ersetzen.

Zur besseren Identifizierbarkeit in der Visualisierung und in den graphischen Darstellungen werden die verschiedenen Anbieter im Angebot mit unterschiedlichen Graustufen unterlegt und mit Anbieter (Anb.) A, Anb. B, ... bezeichnet.

6.3 Die drei Hauptkostengruppen

In der obersten Ebene der Analyse wird in der Angebotssumme die Mehrwertsteuer identifiziert.

| Anbieter [Name] | brutto [€] | MWSt-Satz [%] | MWSt-Betrag [€] | netto [€] |
|-----------------|------------|---------------|-----------------|-----------|
| Anb. A | 102.982,91 | 16,00 | 14205,54 | 88.778,37 |
| Anb. B | 97.376,52 | 16,00 | 13431,11 | 83.944,41 |
| Anb. C | 88.620,01 | 16,00 | 12223,45 | 76.396,56 |

Abb. 63: Angebotssumme brutto

Anschließend wird die „Angebotssumme netto“ in die Summe der Preise für „Schalungsgeräte“, die „schalungsspezifischen Dienste“ und für die „sonstigen Dienstleistungen“ aufgeteilt.

| Anbieter [Name] | netto [€] | Geräte [€] | schalungsspezifische Dienste [€] | sonstige Dienste [€] |
|-----------------|-----------|------------|----------------------------------|----------------------|
| Anb. A | 88.778,37 | 73.778,37 | 5.000,00 | 10.000,00 |
| Anb. B | 83.944,41 | 63.944,41 | 15.000,00 | 5.000,00 |
| Anb. C | 76.396,56 | 46.396,56 | 18.000,00 | 12.000,00 |

Abb. 64: Geräte- und Dienstleistungskosten

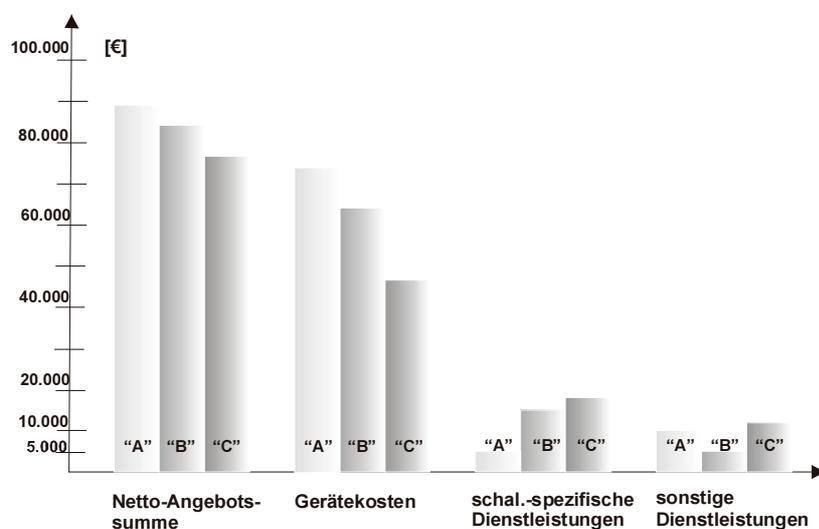


Abb. 65: Graphische Darstellung der Geräte- und Dienstleistungskosten

Die Art der Aufteilung nimmt darauf Rücksicht, dass die Bauunternehmen in unterschiedlichem Umfang Dienstleistungen der Schalungsindustrie in Anspruch nehmen bzw. die Unternehmen der Schalungsindustrie unterschiedliche Dienstleistungen anbieten können oder wollen.

Die beiden Gruppen der Dienstleistungen unterscheiden sich dadurch, dass bei der Gruppe der „sonstigen Dienstleistungskosten“ davon ausgegangen wird, dass diese Dienstleistungen auch vom Schalungslieferanten zugekauft werden und somit bei Preisverhandlungen eventuell notwendige Veränderungen der eingerechneten Zuschläge in dieser Kostengruppe einfacher berücksichtigt werden können.

6.4 Die Gruppe der Gerätekosten

Die Kosten für die Schalungsgeräte werden in die Untergruppe „Kaufteile“ und „Mietteile“ aufgeteilt. Das Bauunternehmen wird daran interessiert sein, dass die Geräte nicht gekauft werden müssen und möglichst alle gemietet werden können. Es wird den Schalungslieferanten auffordern, durch alternative technische Lösungen möglichst alle Kaufteile in Mietteile umzuwandeln, um dadurch die Höhe der Kosten des Angebotes reduzieren zu können. Ob das Bauunternehmen sich später für einen Kauf-Rückkauf oder eine Kaufübernahme der Geräte entscheidet, ist an dieser Stelle unbedeutend.

| Anbieter [Name] | Gerätekosten [€] | Kaufteile [€] | Mietteile [€] |
|-----------------|------------------|---------------|---------------|
| Anb. A | 73.778,37 | 15.000,00 | 58.778,37 |
| Anb. B | 63.944,41 | 12.000,00 | 51.944,41 |
| Anb. C | 46.396,56 | 3.000,00 | 43.396,56 |

Abb. 66: Die Gerätekosten

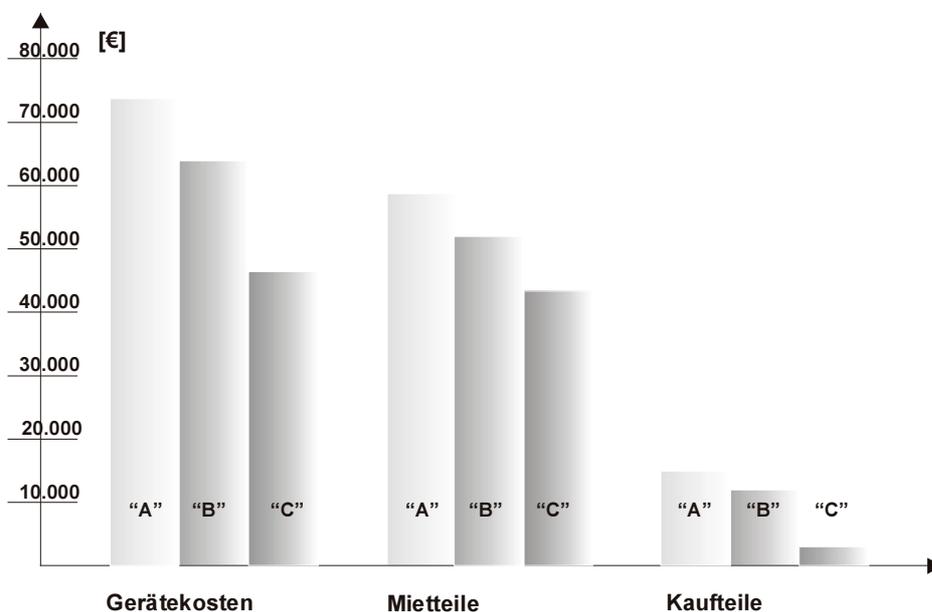


Abb. 67: Graphische Darstellung der Gerätekosten

6.4.1 Die Kaufteile

In „Kaufteile“ sind alle die Geräte und Artikel unter Positionsnummern aufgeführt, die nicht zu mieten sind. Beispiele sind Schalungslatten unterschiedlicher Qualität oder Stahlsonderteile, die aus Verschleißgründen oder wegen ihrer besonderen Eigenschaften nicht vermietet werden, sondern gekauft werden müssen. Es ist vorgesehen, dass auch die für den Baustelleneinsatz speziell gefertigten Objektschalungen in diesem Kostenpaket aufgeführt werden.

| Anbieter [Name] | Kaufteile [€] | Standard-Kaufartikel [€] | Objekt-Kaufartikel [€] |
|-----------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| Anb. A | 15.000,00 | 8.000,00 | 7.000,00 |
| Anb. B | 12.000,00 | 10.000,00 | 2.000,00 |
| Anb. C | 3.000,00 | 3.000,00 | 0 |

Abb. 68: Die Kaufteile

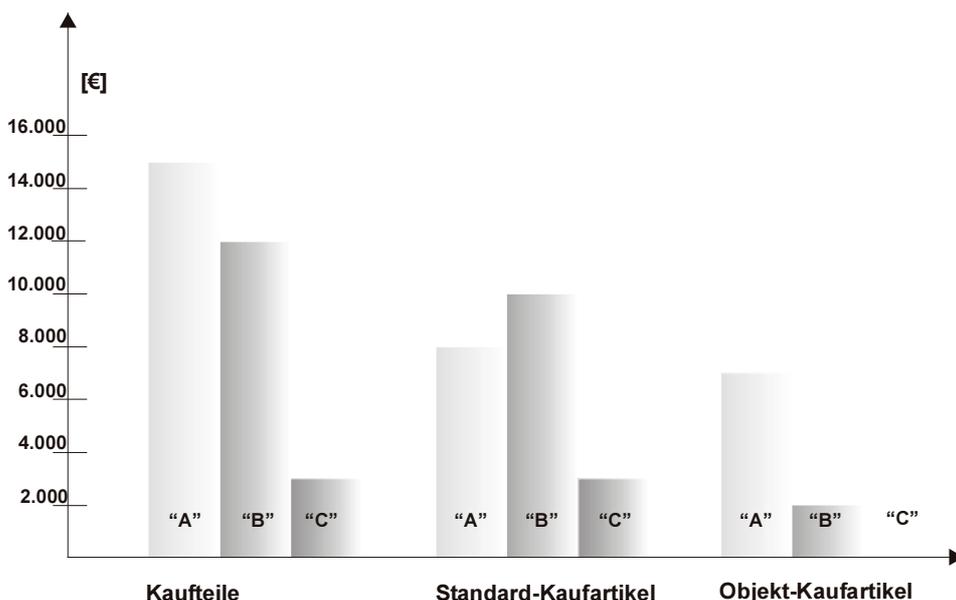


Abb. 69: Graphische Darstellung der Kaufteile

Die Kaufteile werden in Standard-Kaufartikel und Objekt-Kaufartikel unterschieden. Objekt-Kaufartikel sind solche Artikel, die nur für das Objekt hergestellt und angeboten werden. Ein Preisvergleich dieser Artikel ist nur mit einem Wettbewerbsprodukt nach einer technischen Analyse möglich. Standard-Kaufartikel sind solche Artikel, die aufgrund ihrer

Verwendung nicht vermietet werden, aber in den Materialpreislisen der Schalungshersteller aufgeführt sind.

| | | | | | |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| Pos.-Nr. Anb. A | S-K1.1.1 | S-K1.1.2 | S-K1.1.3 | S-K1.1.4 | Vergleich zum |
| Artikel-Nr. | 10-123 | 10-234 | 10-345 | 10-456 | Listenpreis |
| Artikel-Bezeichnung | Artikel 10/1 | Artikel 10/4 | Artikel 10/56 | Artikel 10/78 | |
| Listenpreis [€] | 21,00 | 15,00 | 75,00 | 400,00 | |
| Artikel-Vorhaltemenge | 200 | 150 | 20 | 1 | |
| Angebotspreis [€] | 20,00 | 14,00 | 75,00 | 400,00 | |
| Angebotssumme [€] | 4.000,00 | 2.100,00 | 1.500,00 | 400,00 | 8.000,00 |
| Materialwert (Liste) [€] | 4.200,00 | 2.250,00 | 1.500,00 | 400,00 | 8.350,00 |
| vom Listenpreis [%] | 95,2 | 93,3 | 100,0 | 100,0 | 95,8 |
| Pos.-Nr. Anb. B | S-K2.1.1 | S-K2.1.2 | S-K2.1.3 | S-K2.1.4 | Vergleich zum |
| Artikel-Nr. | 20-123 | 20-234 | 20-345 | 20-456 | Listenpreis |
| Artikel-Bezeichnung | Artikel 20/29 | Artikel 20/72 | Artikel 20/74 | Artikel 20/96 | |
| Listenpreis [€] | 18,00 | 13,00 | 95,00 | 1,5 | |
| Artikel-Vorhaltemenge | 250 | 115 | 20 | 3064 | |
| Angebotspreis [€] | 15,00 | 12,00 | 75,00 | 1,10 | |
| Angebotssumme [€] | 3750,00 | 1380,00 | 1.500,00 | 3370,00 | 10.000,00 |
| Materialwert (Liste) [€] | 4.500,00 | 1.495,00 | 1.900,00 | 4.596,00,00 | 12.491,00 |
| vom Listenpreis [%] | 83,3 | 92,3 | 78,9 | 73,3 | 80,1 |
| Pos.-Nr. Anb. C | S-K3.1.1 | S-K3.1.2 | S-K3.1.3 | | Vergleich zum |
| Artikel-Nr. | 30-231 | 30-465 | 30-955 | | Listenpreis |
| Artikel-Bezeichnung | Artikel 30/3 | Artikel 30/5 | Artikel 30/7 | | |
| Listenpreis [€] | 197,00 | 98,00 | 75,00 | | |
| Artikel-Vorhaltemenge | 15 | 2 | 3 | | |
| Angebotspreis [€] | 175,00 | 75,00 | 75,00 | | |
| Angebotssumme [€] | 2.625,00 | 150,00 | 225,00 | | 3.000,00 |
| Materialwert (Liste) [€] | 2955,00 | 196,00 | 225,00 | | 3.376,00 |
| vom Listenpreis [%] | 95,2 | 93,3 | 100,0 | | 88,9 |

Abb. 70: Detaillierung der Standard-Kaufartikel

Für den Kaufteil der Schalungsgeräte wird in diesem Schritt der Aufteilung die unterste Ebene der Detaillierung erreicht. Die Bieter geben die Preise und die Vorhaltemengen für die angebotenen Artikel an. Die Preise werden automatisch mit den in Preisdateien vorhandenen aktuellen Materialpreisen verglichen. Es ist darauf zu achten, dass die Preise in

der Datenbank aktuell sind. Zur Bewertung der Preise errechnet das Programm die prozentuale Abweichung der angegebenen Preise bezogen auf den Materiallistenpreis.

| Anbieter [Name] | Angebots-summe [€] | Materialwert [€] | Abschlag [%] |
|-----------------|--------------------|------------------|--------------|
| Anb. A | 8.000,00 | 8.350,00 | 4,2 |
| Anb. B | 10.000,00 | 12.491,00 | 19,9 |
| Anb. C | 3.000,00 | 3.376,00 | 11,1 |

Abb. 71: Nachlass auf Standard-Kaufteile

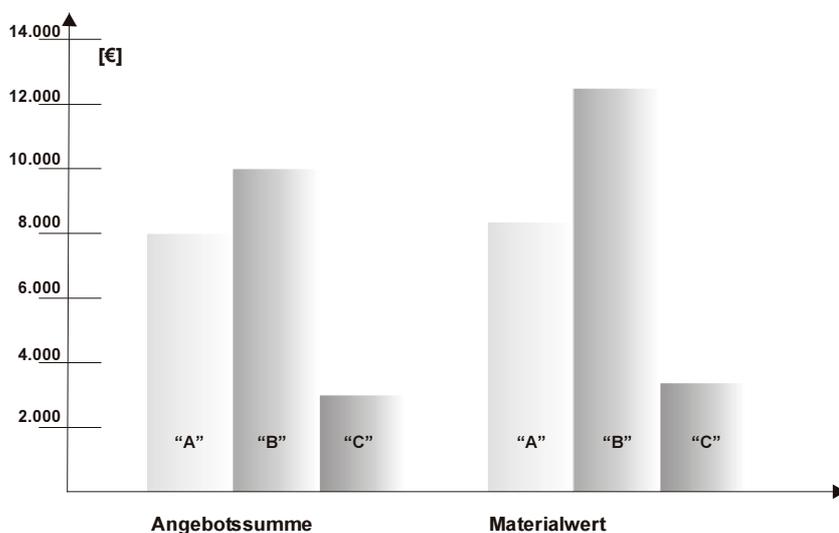


Abb. 72: Graphische Darstellung der Angebotssumme Standard-Kaufteile

Diese Art des Preisvergleichs ist für den Objekt-Kaufartikel nicht möglich. Die dort angegebenen Preise werden nur für das Objekt kalkuliert und können in keinen Materialpreislis-ten geführt werden. Hier ist der Preisvergleich mit dem Wettbewerbsangebot sinnvoll.

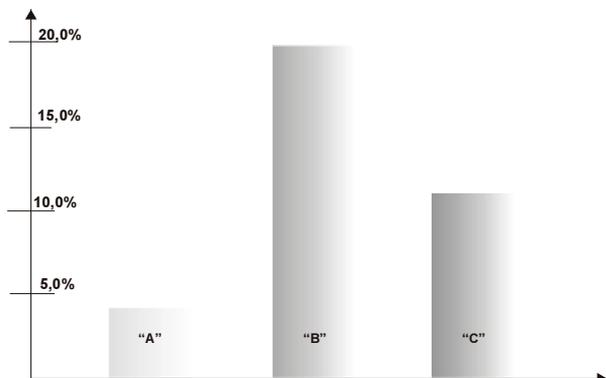


Abb. 73: Graphische Darstellung des Nachlasses auf Standard-Kaufteile

Ein wichtiger Nutzen des Content Detectors ist, dass er visuell auf große Unterschiede bei den jeweiligen Kennzahlen aufmerksam macht. Die einzelnen Positionen werden zuerst in den Zusammenfassungen der einzelnen Titel betrachtet. Der Nutzer des Werkzeugs entscheidet dann, ob er eine nachfolgend tiefere Detaillierungsebene wählt, um sich die Herkunft dieser Unterschiede plausibel zu machen.

Für verschiedene Kennzahlen aus dem Paket der Dienstleistungen wird der Materialwert oder der Warenwert der gelieferten Geräte und Artikel als Bezugsgröße verwendet. Damit die Kennzahlen die gleiche Basis haben, werden eventuelle Preisnachlässe aus der Angebotssumme der Standard-Kaufteile herausgerechnet. Der so ermittelte Materialwert wird zum Materialwert der Geräte aus dem Angebotsteil der Miete hinzugezählt und die Summe als Bezugsgröße für die Kennzahlen verwendet.

6.4.2 Die Mietteile

Im Kapitel „Schalungsvorhaltekosten und Mietpreismodelle“ werden im Unterkapitel „Gerätemietpreismodelle auf der Basis Vorhaltdauer“ sechs Mietpreismodelle beschrieben, die sich alle auf die Struktur - Materiallistenpreis, Vorhaltemenge, Mietsatz und Vorhaltdauer - zurückführen lassen.

Mit dem gewählten Beispiel werden die Analysemöglichkeiten im Content Detector gezeigt. Aus Übersichtsgründen werden einige Vereinfachungen vorgenommen. Es sollen insgesamt ca. 315m² Rahmentafelelemente für eine Mietdauer von 9 Monaten angeboten werden. Auf die Auswertung der beiden Kennwerte (Menge, Vorhaltdauer) wird in diesem Beispiel verzichtet. Eine Festlegung auf die Liefermenge ist nicht in jedem Mietmodell (Taktmodell) selbstverständlich. Ebenso müssen z. B. bei unterschiedlichen Deckensystemen die Bauteile unterschiedlich lange in der Schalung oder in Teilen der Schalung verbleiben. Das hat einen Einfluss auf die Vorhaltdauer.

In den Content Detector ist u.a. die Datenbank der Materialpreislisten integriert. Diese Datenbank enthält die Artikelnummern und die Bezeichnung der Geräte der wichtigsten Hersteller. Als Kenndaten sind den Artikeln die m² Schalfläche und das Gewicht der Geräte zugeordnet. Die Materialpreislisten werden von den Schalungslieferanten in elektronischer Form vorgehalten und üblicherweise einmal pro Jahr aktualisiert.

Um den Einfluss der Auswahl der Geräte und Zubehörteile auf die Preisbildung demonstrieren zu können, werden die Anforderungen, ca. 315 m² Schalung und 9 Monate Vorhaltdauer, für die Angebote aus einem System eines Anbieters - also einer Preisliste - erfüllt

und lediglich die Art und die Anzahl der einzelnen Gerätetypen variiert. In der Praxis wird dieser Fall dann auftreten, wenn der Anbieter mehrere Varianten eines Angebots erstellt und darunter seine günstigste ermittelt. Damit die Funktion von vier der Mietmodelle demonstriert werden kann wird das Beispiel um einen „Anbieter D“ erweitert.

| 100 | Grundausrüstung Rahmentafeln | Stück- preis [€] | Fläche [m ²] |
|-----|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 101 | Grundelement 120/270 | 579,00 | 3,240 |
| 102 | Grundelement 105/270 | 576,00 | 2,835 |
| 103 | Grundelement 90/270 | 541,00 | 2,430 |
| 104 | Grundelement 75/270 | 488,00 | 2,025 |
| 105 | Grundelement 70/270 | 473,00 | 1,890 |
| 106 | Grundelement 45/270 | 407,00 | 1,215 |
| 200 | Ergänzung Rahmentafeln | | |
| 201 | Ergänzungselement 120/120 | 389,00 | 1,440 |
| 202 | Ergänzungselement 105/120 | 364,00 | 1,260 |
| 203 | Ergänzungselement 90/120 | 329,00 | 1,080 |
| 204 | Ergänzungselement 60/120 | 274,00 | 0,720 |
| 205 | Ergänzungselement 45/120 | 252,00 | 0,540 |
| 300 | Verbindungsmittel | | |
| 301 | Richtzwinge | 39,00 | |
| 302 | Eckzwinge | 66,00 | |
| 303 | Ausgleichs-Richtzwinge | 63,00 | |
| 400 | Anker | | |
| 401 | Ankermutter | 7,00 | |
| 500 | Zubehör | | |
| 501 | Transporthaken | 157,00 | |
| 502 | Gitterbox | 181,00 | |

Abb. 74: Auszug aus der Materialpreisliste (Beispiel)

Die Eingabemaske des Content Detectors ist aus Übersichtsgründen in verschiedenen Farben gestaltet. Weiße Felder mit schwarzer Schrift sind Eingabefelder. In diese Felder müssen die Angaben aus den Angeboten übertragen werden. Die Eingabedaten sind die Artikelnummer, die Artikel-Vorhaltemenge, der Mietfaktor und die Vorhaltedauer. In den hellgrauen Feldern mit schwarzer Schrift berechnet der Content Detector den Artikelproduktwert, die gelieferte Schalungsfläche, die Summe der Artikel-Monatsmiete, den Artikel-Vorhaltzeitpreis und die Summe Artikelmiete. Diese Daten werden später zum Vergleich mit anderen Angeboten benötigt. Die zur Berechnung notwendigen Informationen sind in den Datenbanken vorhanden und werden in den grauen Feldern mit weißer Schrift

ausgedruckt. Die Positionsnummer in den dunkelgrauen Feldern mit weißer Schrift produziert der Content Detector selbstständig. Die Positionsnummer dient der Übersicht (Abb: 62).

Vor dem eigentlichen Vergleich der Preise in den Angeboten werden die Vorhaltedauern und die Mengen der angebotenen Schalungsgeräte beurteilt. Wie vorher erwähnt, wird in diesem Beispiel davon ausgegangen, dass von der Baufirma die Vorgabe gemacht wurde, dass ca. 315 m² Schalungen über eine Mietdauer von neun Monaten zu liefern sind. Die Darstellung dieses Analyseschritts ist daher nicht erforderlich. Es ist in den bezeichneten Spalten zu erkennen, dass die Forderung erfüllt ist. Im Content Detector wird hinterlegt, wie z.B. die Verbindungsmittel und Zubehörteile auf die Schalflächen abgestimmt sind.

6.5 Angebote aus verschiedenen Mietmodellen

Jedes Mietmodell hat im Content Detector die gleiche Struktur des Datenflusses. Der Mieter gibt den Artikel, die Artikelmenge und die Vorhaltedauer an. Der Vermieter bezieht den Artikel auf seine Artikel-Nr. und gibt zusätzlich individuell den Mietfaktor an. Im Content Detector werden der Artikel-Nr. der zugehörigen Listenpreis zugeordnet und die Kennzahlen berechnet.

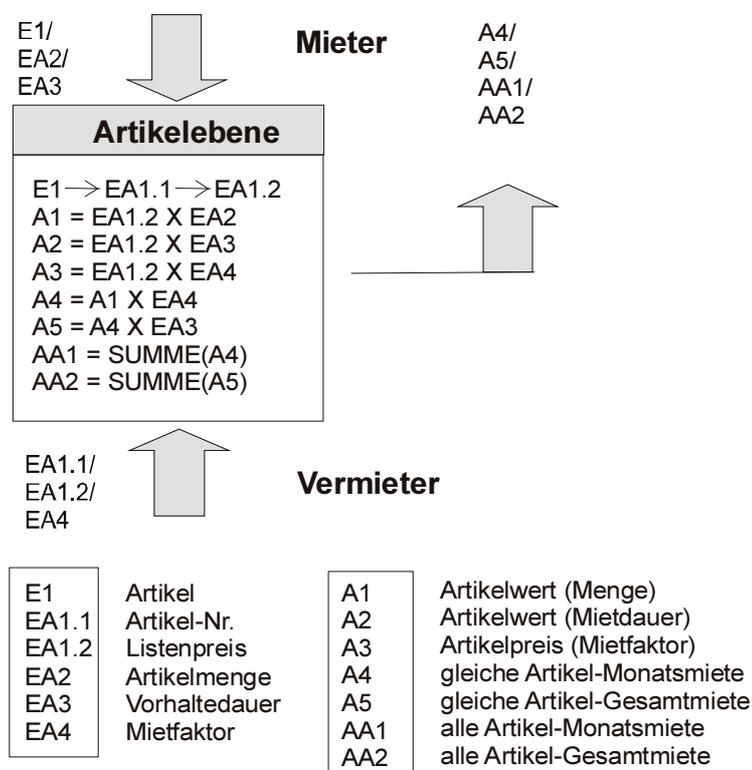


Abb. 75: Datenfluss im Artikelmodell

Die Auswertungen der aufgeführten Geräte und Artikel des Anbieters D, das im Artikel-Modell E vorgelegt wird, ergeben auf der Basis von 315,25 m² Schalungsfläche und neun Monaten Vorhaltezeit die Kennzahlen Artikel-Produktwert von 110.118,00 €, einen mittleren Mietsatz von 6 %, eine Monatsmiete von 6.617,32 € und eine Gesamtmiete für alle Artikel und die gesamte Vorhaltezeit von 59.555,88 €. Die Kennzahl „Artikel-Produktwert“ gibt an, welchen Warenwert, bezogen auf die Listenpreise, der Lieferant auf

die Baustelle liefert. Es ist im Normalfall davon auszugehen, dass ein hoher Artikel-Produktwert, durch die Qualität des Artikels, auf der Baustelle Lohnstunden spart.

| Anbieter D | pro Monat | gesamte Bauzeit |
|--|------------|-----------------|
| Artikel-Produktwert [€] | 110.118,00 | 991.062,00 |
| gelieferte Schalungsfläche [m ²] | 315,25 | 2837,25 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 6,0 | 6,0 |
| Summe-Artikel-Miete [€/Summe-Art./Mon.] | 6.617,32 | 59.555,88 |
| Vorhaltdauer [Monate] | 9 | 9 |

Abb. 76: Zusammenfassung des Angebots D

| Pos.Nr. | 1.2.1. | 1.2.2. | 1.2.3. | 1.2.4. | 1.2.5. | 1.2.6. | 1.2.7. | 1.2.8. | 1.2.9. | 1.2.10. | 1.2.11. | 1.2.12. |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| Artikel-Nr. | 101 | 104 | 106 | 201 | 202 | 205 | 301 | 302 | 303 | 401 | 501 | 502 |
| Artikel-Bezeichnung | Gerät 101 | Gerät 104 | Gerät 106 | Gerät 201 | Gerät 202 | Gerät 205 | Verbind. 301 | Verbind. 302 | Verbind. 303 | Anker 401 | Zubehör 501 | Zubehör 502 |
| Listenpreis [€/Stück] | 579,00 | 488,00 | 407,00 | 389,00 | 364,00 | 252,00 | 39,00 | 66,00 | 63,00 | 7,00 | 157,00 | 181,00 |
| Schalungsfläche [m ² /Element] | 3,24 | 2,03 | 1,215 | 1,44 | 1,26 | 0,54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Artikel-Vorhaltemenge [Stück] | 30 | 50 | 50 | 10 | 20 | 30 | 550 | 20 | 20 | 400 | 4 | 10 |
| Artikel-Produktwert [€] | 17.370,00 | 24.400,00 | 20.350,00 | 3890,00 | 7.280,00 | 7.560,00 | 21.450,0 | 1.320,00 | 1.260,00 | 2.800,0 | 628,00 | 1.810,0 |
| Gelieferte Schalungsfläche [m ²] | 97,2 | 101,5 | 60,75 | 14,4 | 25,2 | 16,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 10,0 | 4,0 | 4,0 |
| Summe-Artikel-Monatsmiete [€/Summe-Art./Mon.] | 1.042,20 | 1.464,00 | 1.221,00 | 272,30 | 509,60 | 529,20 | 1.072,50 | 66,00 | 63,00 | 280,00 | 25,12 | 72,40 |
| Artikel-Vorhaltezeitpreis [€/Stk./Zeiteinh.] | 34,74 | 29,28 | 24,42 | 27,23 | 25,48 | 17,64 | 1,95 | 3,30 | 3,15 | 0,70 | 6,28 | 7,24 |
| Vorhaltdauer [Monate] | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Summe-Artikel-miete [€] | 9.379,80 | 13.176,00 | 10.989,00 | 2.450,70 | 4.586,40 | 4.762,80 | 9.652,50 | 594,00 | 567,00 | 2.520,0 | 226,10 | 651,60 |

Abb. 77: Eingabedaten Angebot D und Auswertung

Anbieter C bietet im Artikel-Modell Z an. Eine andere Zusammenstellung von Geräten und Zubehöerteilen aus dem gleichen System ergibt bei nahezu gleicher Schalfläche von ca. 315 m² und dem dazu benötigten Zubehör im Vergleich zu Anbieter D einen Artikel-Produktwert von 835.920 €, eine etwas geringere Monatsmiete von 6.590,93 €, die sich aber von einem erheblich höheren Mietsatz von 7,0 % ableitet und bei den einzelnen Artikeln unterschiedlich hoch ist. Die Höhe des Mietfaktors ist erst im Content Detector er-

kennbar, da die Preise in Artikel-Vorhaltepreisen gerechnet sind und in €/Monat und Stück angegeben werden.

| Angebot A | pro Monat | gesamte Bauzeit |
|---|-----------|-----------------|
| Artikel-Produktwert [€] | 92.880,00 | 835.920,00 |
| gelieferte Schalungsfläche [m²] | 315,225 | 2837,025 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 7,0 | 7,0 |
| Summe-Artikel-Miete [€/Summe-Art./Mon.] | 6.530,93 | 58.778,37 |
| Vorhaltdauer [Monate] | 9 | 9 |

Abb. 78: Zusammenfassung des Angebots A

| Pos. Nr. | 1.2.1. | 1.2.2. | 1.2.3. | 1.2.4. | 1.2.5. | 1.2.6. | 1.2.7. | 1.2.8. | 1.2.9. | 1.2.10. | 1.2.11. | 1.2.12. |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| Artikel-Nr. | 101 | 102 | 103 | 106 | 202 | 205 | 301 | 302 | 303 | 401 | 501 | 502 |
| Artikel-Bezeichnung | Gerät 101 | Gerät 102 | Gerät 103 | Gerät 106 | Gerät 202 | Gerät 205 | Verbind. 301 | Verbind. 302 | Verbind. 303 | Anker 401 | Zube-hör 501 | Zube-hör 502 |
| Listenpreis [€/Stück] | 579,00 | 576,00 | 541,00 | 407,00 | 364,00 | 252,00 | 39,00 | 66,00 | 63,00 | 7,00 | 157,00 | 181,00 |
| Schalungsfläche [m²/Element] | 3,24 | 2,835 | 2,43 | 1,215 | 1,26 | 0,54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Artikel-Vorhalte-menge [Stück] | 50 | 10 | 30 | 25 | 12 | 12 | 450 | 15 | 15 | 350 | 4 | 10 |
| Artikel-Produktwert [€] | 28.950,00 | 5.760,00 | 16.230,00 | 10.175,0 | 4.368,00 | 3.024,00 | 17.550,0 | 990,00 | 945,00 | 2.450,0 | 628,00 | 1.810,0 |
| Gelieferte Scha-lungsfläche [m²] | 162 | 28,35 | 72,9 | 30,375 | 15,12 | 6,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 6,0 | 5,0 | 5,0 | 6,0 | 4,0 | 4,0 |
| Summe-Artikel-Monatsmiete [€/Summe-Art./Mon.] | 2171,00 | 432,00 | 1217,1 | 763,00 | 326,76 | 226,8 | 1.053,00 | 49,50 | 47,25 | 147,00 | 25,12 | 72,40 |
| Artikel-Vorhaltezeitpreis [€/Stk./Zeiteinh.] | 43,42 | 43,20 | 40,57 | 30,52 | 27,23 | 18,90 | 2,34 | 3,30 | 3,15 | 0,42 | 6,28 | 7,24 |
| Vorhaltdauer [Monate] | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Summe-Artikel-miete [€] | 19.539,00 | 3.888,00 | 10.953,90 | 6.867,00 | 2.940,84 | 2.041,20 | 9.477,00 | 445,50 | 425,25 | 1.323,0 | 226,10 | 651,60 |

Abb. 79: Eingabedaten des Angebots A und Auswertung

Der Content Detector ermittelt auf der Basis der in den Datenbanken hinterlegten Listenpreisen die kalkulierten Mietsätze jedes Artikels und stellt den Artikel-Produktwert fest. So werden die beiden Angebote vergleichbar. Dem Mieter bleibt die Aufgabe zu überprüfen, ob die ausgewählten Formate der Rahmentafelemente für die Herstellung der Bauteile technisch geeignet sind. Anschließend hat er die Gelegenheit mit dem Vermieter über den Mietsatz zu verhandeln, der im Vergleich zu Anbieter D wesentlich höher ist.

Das System Modell E/Z ist vor dem Hintergrund entwickelt, dass die Geräte in einem System für ein Projekt so abgestimmt werden, dass Grundelemente, Ergänzungselemente, Verbindungsmittel, Anker und Zubehör eine optimierte Artikelkombination bilden, die es ermöglicht, dass während der Zeit in dem das System eingesetzt ist, die Stilliegezeiten der einzelnen Artikel so kurz wie möglich sind.

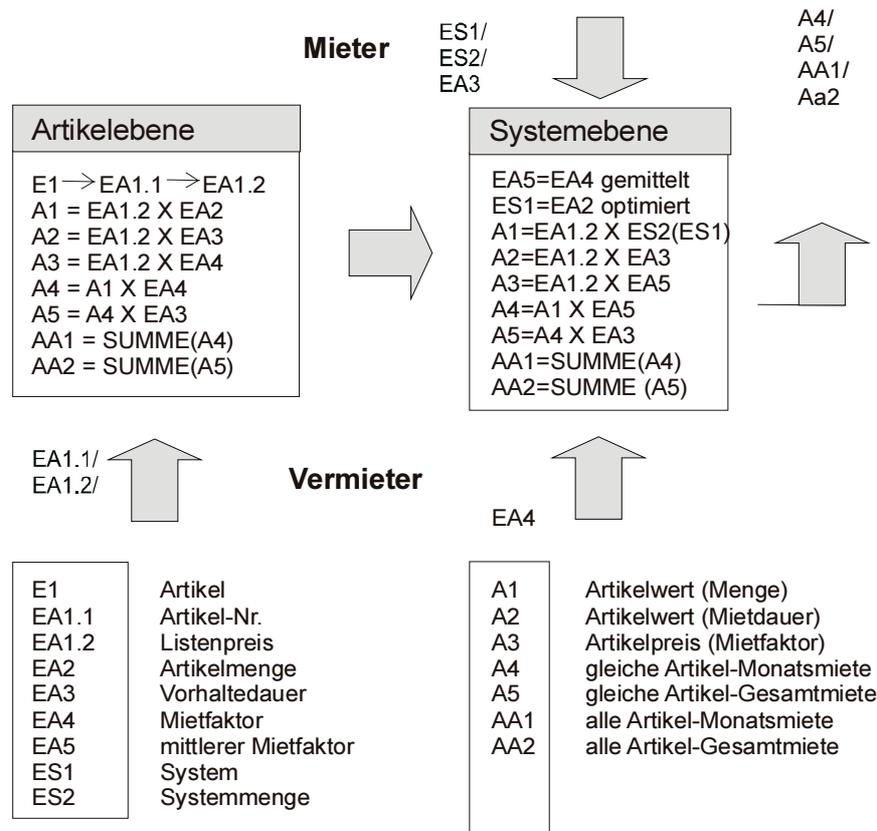


Abb. 80: Datenfluss im Systemmodell

Anbieter B bietet die wiederum ca. 315 m² Rahmentafeln mit einem mittleren Mietsatz von 6,3 % an. Den Artikel-Produktwert hat er durch die geschickte Auswahl von Gerät und Zubehör noch einmal reduziert. Die sinnvolle Auswahl und die damit technisch richtige Lösung kann anhand der Materialliste überprüft werden.

| Anbieter B | pro Monat | gesamte Bauzeit |
|---|-----------|-----------------|
| Artikel-Produktwert [€] | 91.554,00 | 823.986,00 |
| gelieferte Schalungsfläche [m²] | 315,45 | 2839,05 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 6,3 | 6,3 |
| Summe-Artikel-Miete [€/Summe-Art./Mon.] | 5.771,60 | 51.944,41 |
| Vorhaltungsdauer [Monate] | 9 | 9 |

Abb. 81: Zusammenfassung des Angebots B

| Pos. Nr. | 1.2.1. | 1.2.2. | 1.2.3. | 1.2.4. | 1.2.5. | 1.2.6. | 1.2.7. | 1.2.8. | 1.2.9. | 1.2.10. |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| Artikel-Nr. | 101 | 106 | 202 | 205 | 301 | 302 | 303 | 401 | 501 | 502 |
| Artikel-Bezeichnung | Gerät 101 | Gerät 106 | Gerät 202 | Gerät 205 | Verbind. 301 | Verbind. 302 | Verbind. 303 | Anker 401 | Zubehör 501 | Zubehör 502 |
| Listenpreis [€/Stück] | 579,00 | 407,00 | 364,0 | 252,00 | 39,00 | 66,00 | 63,00 | 7,00 | 157,00 | 181,00 |
| Schalungsfläche [m²/Element] | 3,24 | 1,215 | 1,26 | 0,54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Artikel-Vorhaltmenge [Stück] | 70 | 70 | 2 | 2 | 420 | 12 | 10 | 300 | 2 | 6 |
| Artikel-Produktwert[€] | 40.530,0 | 28.490,0 | 728,0 | 504,0 | 16.380,0 | 792,00 | 630,00 | 2.100,00 | 314,00 | 1.086,0 |
| Gelieferte Schalungsfläche [m²] | 226,8 | 85,05 | 2,52 | 1,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 |
| Summe-Artikel-Monatsmiete [€/Summe-Art./Mon.] | 2.555,03 | 1.796,02 | 45,89 | 31,77 | 1.032,60 | 49,93 | 39,72 | 132,38 | 19,79 | 68,46 |
| Artikel-Vorhaltezeitpreis [€/Stk./Zeiteinh.] | 36,50 | 25,66 | 22,95 | 15,89 | 2,46 | 4,16 | 3,97 | 0,44 | 9,90 | 11,41 |
| Vorhaltungsdauer [Monate] | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Summe-Artikel-miete [€] | 22.995,25 | 16.164,19 | 413,04 | 285,95 | 9.293,42 | 449,35 | 357,44 | 1.191,46 | 178,15 | 616,16 |

Abb. 82: Eingabedaten des Angebots B und Auswertung

Im Taktmodell werden nicht nur die einzelnen Artikel und Geräte bei der Zusammenwirkung im System optimiert, sondern es wird zusätzlich darauf geachtet, dass die richtigen Systeme oder Teile eines Systems genau für den Arbeitstakt - also zum richtigen Zeitpunkt und für die richtige Zeitdauer - zur Verfügung stehen. Im analysierten Beispiel können die Schalungsgeräte so aufgeteilt werden, dass zwar die ca. 315 m² Schalung immer zur Ver-

fügung stehen, aber der Bauablauf so gestaltet wird, dass die erheblich teureren Elemente nur drei Monate auf der Baustelle vorgehalten werden müssen. Die eventuell zusätzlich entstehenden Frachtkosten werden dabei beachtet.

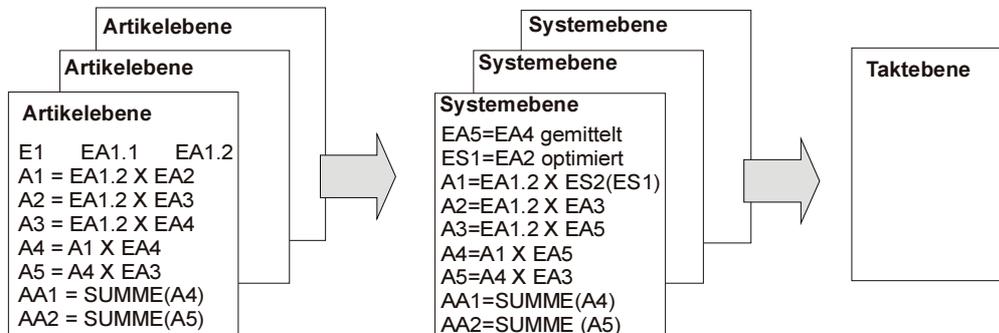


Abb. 83: Datenfluss im Taktmodell

Anbieter C bietet im Taktmodell an. Er optimiert nicht nur das Zusammenspiel der einzelnen Artikel in den Systemen, sondern optimiert auch die Vorhaltdauer auf der Baustelle. Für den Vergleich mit dem anderen Angebot ergibt sich bei einem Artikel-Produktwert von 706.860,00 € und einem mittleren Mietsatz von 6,14 % eine Summe Artikel-Miete von insgesamt 43.396,56 €.

| Anbieter C | pro Monat (gewichtet) | gesamte Bauzeit |
|---|--------------------------|--------------------|
| Artikel-Produktwert [€] | 78.540,00 | 706.860,00 |
| gelieferte Schalungsfläche [m ²] | 315,21 | 2836,89 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 6,14 | 6,14 |
| Summe-Artikel-Miete [€/Summe-Art./Mon.] | 4821,84 | 43.396,53 |
| Vorhaltdauer [Monate] | | 9 |

Abb. 84: Zusammenfassung des Angebots C

Es wird bei den Auswertungen davon ausgegangen, dass Anbieter C im Taktmodell 2 Systeme anbietet. Für das System 1 ergibt sich mit einem Artikelproduktwert von 432.198,00 € und einem Mietsatz von 6,3 % eine Summen-Artikelmiete von 27.245,94 € in 6 Monaten.

| Anbieter C mit S1 | pro Monat | gesamte Bauzeit |
|---|-----------|-----------------|
| Artikel-Produktwert [€] | 72.033,00 | 432.198,00 |
| gelieferte Schalungsfläche [m²] | 315,09 | 1.890,54 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 6,3 | 6,3 |
| Summe-Artikel-Miete [€/Summe-Art./Mon.] | 4.540,99 | 27.245,94 |
| Vorhaltdauer [Monate] | 6 | 6 |

Abb. 85: Zusammenfassung des Angebots C mit System 1

| Pos. Nr. | 1.2.1. | 1.2.2. | 1.2.3. | 1.2.4. | 1.2.5. | 1.2.6. | 1.2.7. | 1.2.8. |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Artikel-Nr. | 101 | 106 | 301 | 302 | 303 | 401 | 501 | 502 |
| Artikel-Vorhaltemenge [Stück] | 95 | 6 | 280 | 4 | 4 | 250 | 2 | 6 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 7,0 | 7,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 6,0 |

Abb. 86: Eingabedaten des Anbieters C mit System 1

Für System 2 des Taktmodells, das die teureren Elemente beinhaltet, aber für das eine Vorhaltdauer von nur drei Monaten notwendig ist, ergibt die Auswertung einen Artikel-Produktwert von 274.662 € und eine Summe-Artikelmiete von 16.150,62 €.

| Anbieter C mit S2 | pro Monat | gesamte Bauzeit |
|---|-----------|-----------------|
| Artikel-Produktwert [€] | 91.554,00 | 274.662,00 |
| gelieferte Schalungsfläche [m²] | 315,45 | 946,35 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 5,88 | 5,88 |
| Summe-Artikel-Miete [€/Summe-Art./Mon.] | 5.383,54 | 16.150,62 |
| Vorhaltdauer [Monate] | 3 | 3 |

Abb. 87: Zusammenfassung des Angebots C mit System 2

| Pos. Nr. | 1.2.1. | 1.2.2. | 1.2.3. | 1.2.4. | 1.2.5. | 1.2.6. | 1.2.7. | 1.2.8. | 1.2.9. | 1.2.10. |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Artikel-Nr. | 101 | 106 | 202 | 205 | 301 | 302 | 303 | 401 | 501 | 502 |
| Artikel-Vorhaltemenge [Stück] | 70 | 70 | 2 | 2 | 420 | 12 | 10 | 300 | 2 | 6 |
| Mietfaktor [%/Artikel/Mon.] | 6,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 10,0 | 4,0 | 4,0 |

Abb. 88: Eingabedaten des Anbieters C mit System 2

Die Darstellung des Beispiels zeigt, dass für die erste Bewertung von Angeboten die jeweiligen Summen der Artikelmiete eine wichtige Aussage über die zu erwarteten Kosten treffen. Da diese Kosten aus dem Artikel-Produktwert und dem Mietfaktor zusammengesetzt sind, sind bei einer genaueren Analyse beide Faktoren getrennt zu hinterfragen. In der Praxis werden in den Analysen zusätzlich die Mietdauer und die vorgehaltenen Schalungsflächen von Bedeutung sein. Unterschiedlich zusammengesetzte Systeme mit unterschiedlichen Zubehörteilen und unterschiedliche Preise der einzelnen Geräte der Schalungshersteller werden die Differenzen in den Angeboten vergrößern.

Die mit dem Content Detector ermittelten Ergebnisse zeigen die Einsparpotenziale, die in der technischen Optimierung und der richtigen Zusammensetzung der Systeme stecken. Damit wird zusätzlich das Ergebnis des ersten Teils dieser Arbeit unterstrichen und die These belegt, dass der erforderliche Aufwand einer detaillierten Arbeitsvorbereitung, der die technisch und zeitlich richtigen Abläufe beschreibt und festlegt, in einem wirtschaftlichen Verhältnis zu dem Nutzen steht, der sich aus der Einsparung von Materialvorhaltekosten und Lohnstunden für die Baustelle ergibt.

Es ist für die Auswertung im Content Detector nicht von großer Bedeutung, in welchem Mietmodell die Angebote vorgelegt werden. Es ist aber zu erwarten, dass aus Gründen der Optimierung der Vorhaltekosten, die Angebote von der Schalungsindustrie zunehmend im Systemmodell vorgelegt werden.

Alle Kennzahlen aus dem Content Detector können visualisiert werden. Im gewählten Beispiel wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit die Vorhaltedauer und die Vorhaltemenge als konstant festgelegt. Eine graphische Darstellung dieser Werte und deren Verknüpfung

dieser Werte mit dem Artikelwert liefern in diesem Beispiel keine zusätzlichen Erkenntnisse zur Beurteilung der Angebote. Daher wird hier auf die Darstellung dieser Werte verzichtet und nur die Bilder graphisch dargestellt, die dem Benutzer des Werkzeugs einen schnellen, optischen Eindruck über größere Differenzen in den einzelnen Angeboten ermöglichen.

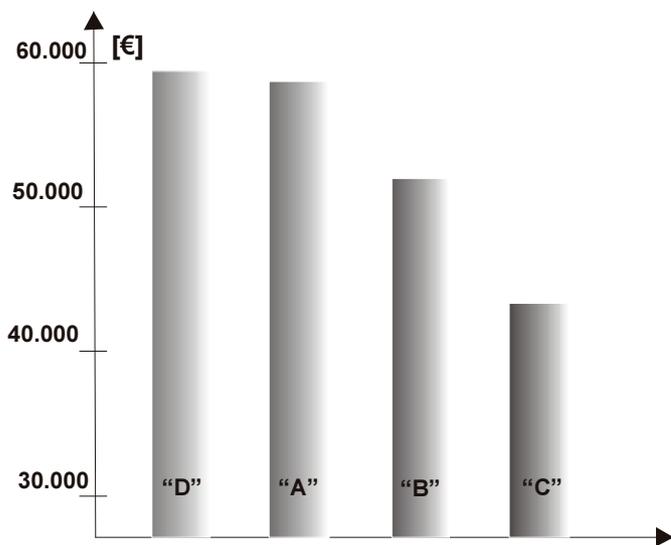


Abb. 89: Angebots-Teilsumme: Artikel- oder Gerätemieten [Bauzeit]

Dieser Wert gibt an, welcher Teilbetrag der Gesamtkosten des Angebots voraussichtlich für die Geräte (Artikel) für die vorgesehene Mietdauer zu bezahlen sein wird.

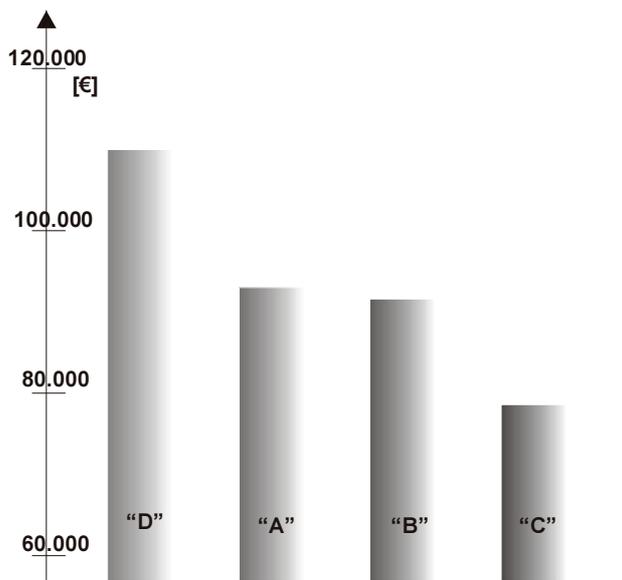


Abb. 90: Kennzahl: Artikel- oder Gerätewert [Menge/Monat]

Dieser Wert gibt an, welcher Gerätewert in einem Monat auf der Baustelle vorgehalten wird. Werden Taktmodelle verglichen, ist der Gerätewert unter Berücksichtigung der Mietdauer darzustellen.

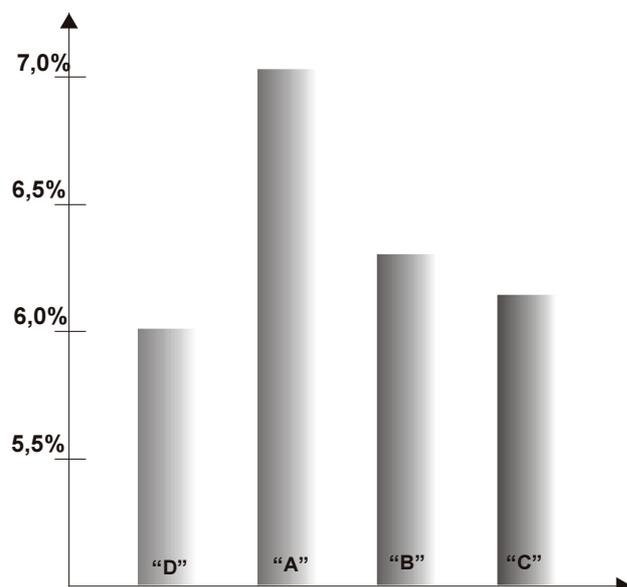


Abb. 91: Kennzahl: Mittlerer Mietfaktor

Der mittlere Mietfaktor, hier über die gesamte Angebotssumme dargestellt, kann in den Modellen auch pro System oder pro Einzelartikel dargestellt werden.

Im Beispiel wird davon ausgegangen, dass von der Baufirma die Vorgabe gemacht wird, dass ca. 315 m² Schalung für eine Vorhaltdauer von neun Monaten zu liefern sind.

Zur Demonstration der Bandbreite der Geräteauswahl, die in den Angeboten möglich ist, werden mit den drei verschiedenen Mietpreismodellen, vier Angebotsvarianten der Anbieter A, B, C, und D aus einer Material- und einer Preisliste eines Anbieters erstellt.

Anbieter D hat den höchsten Angebotspreis (Abb. 87). Er liefert den höchsten Gerätewert (Abb. 88), aber bietet den niedrigsten mittleren Mietfaktor an. (Abb. 89). Die Angebotsteilsumme des Anbieters A ist nahezu identisch. Er liefert den geringsten Gerätewert (Abb. 88) hat aber den höchsten mittleren Mietfaktor. Ist die Taktwahl und die Zusammenstellung der Geräte für den Bauablauf richtig gewählt, die teuren Geräte werden nur für eine kurze Vorhaltdauer auf die Baustelle geliefert, hat Anbieter C das günstigste Angebot.

6.6 Die Gruppe der „schalungsspezifischen Dienstleistungen“

Die Detaillierung der kalkulierten Kosten für die „schalungsspezifischen Dienstleistungen“ wird in der gleichen Systematik wie in den anderen Kostengruppen durchgeführt. Die Gruppen heißen: „Bereitstellungsbezogene Dienstleistungen“, „Gerätebezogene Ingenieurleistungen“ und „Prozessbezogene Ingenieurleistungen“.

Da es sich bei den Rechenoperationen lediglich um die Addition von einzelnen Unterpositionen handelt, wird das bisherige Rechenbeispiel hier abgebrochen. Für das Erkennen der Funktionsweise des Content Detectors ist die äußere Struktur wichtig. Für das Verständnis der Ermittlung einzelner Kennzahlen sind die in der Eingabemaske abgefragten Größen und die Einheiten der jeweiligen Zahlen ausreichend. Von größerer Bedeutung sind die im Content Detector einzugebenden Kosten der einzelnen Positionen. Die hinter diesen Kosten liegenden Spalten beinhalten Kennzahlen, die dann automatisch berechnet werden, wenn die dafür notwendigen Daten vorhanden sind. Sind diese Werte nicht vorhanden, werden die jeweiligen Stellen zum Zeichen dafür, dass Werte fehlen, farblich unterlegt. Der Warenwert (WW) wird automatisch aus der Gruppe der Gerätekosten übernommen.

| |
|--|
| schalungsspezifische Dienstleistungen |
| bereitstellungsbezogene Dienstleistungen |
| gerätebezogene Dienstleistungen |
| prozessbezogene Dienstleistungen |

Abb. 92: Die Gruppe der „schalungsspezifischen Dienstleistungen“

Ist für den Ausschreibenden relevant zu wissen, wie sich die Preise für die einzelnen Dienstleistungen zusammensetzen, ist es möglich, in der darunter liegenden Detaillierungsebene die Preisbildung zu analysieren und mit Angeboten des Wettbewerbs zu vergleichen. Nutzt der Schalungsanbieter diese Detaillierung bei der Kalkulation seiner Preise, ist nahezu sichergestellt, dass er keine Leistungen und keine Kosten übersieht.

Abb. 93: Eingabemaske „Geräte und Dienstleistungen“

6.6.1 Bereitstellungsbezogene Dienstleistungen

Im Preispaket der Schalungsgeräteebereitstellung ist zu beachten, dass je nach Anforderung des Ausschreibenden die zur Herstellung der Schalung benötigten Stoffe entweder vollständig in der Position „Objektschalung herstellen“ eingetragen, oder aber die Kaufanteile der Objektschalung im Preisspiegel unter „Kaufanteil“ und die Mietteile im Preisspiegel unter „Mietschalung“ aufgeführt werden. In diesem Fall wird in der Position „Objektschalung herstellen“ nur der Rest der Herstellkosten aufgeführt.

| 2.4 Schalungsgeräteebereitstellung | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------|-----|-----------|-------|--|
| Systemschalung zusammenstellen | | | | | | |
| 2.4.1. | Auf-, Um- und Abladen | 2.4.1.1a. | [€] | [h] | [€/h] | |
| | | 2.4.1.1b. | [€] | [% v. WW] | | |
| 2.4.2. | Ein-/Auslagern | 2.4.2.1a. | [€] | [h] | [€/h] | |
| | | 2.4.2.1b. | [€] | [% v. WW] | | |
| Summe Vorbereitung | | | [€] | | | |
| Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------|-----------|--|-------|
| Fortsetzung der Tabelle von der vorigen Seite | | | | | | |
| 2.4.3. | Objektschalung herstellen | 2.4.3. | [€] | | | |
| 2.4.4. | Auf-, Um- und Abladen | 2.4.4.1a. | [€] | [h] | | [€/h] |
| | | 2.4.4.1b. | [€] | [% v. WW] | | |
| 2.4.5. | Ein-/Auslagern | 2.4.5.1a. | [€] | [h] | | [€/h] |
| | | 2.4.5.1b. | [€] | [% v. WW] | | |
| Summe Herstellung | | | | [€] | | |
| Schalungsregeneration | | | | | | |
| 2.4.6. | Reinigung | 2.4.6.1a. | [€] | [h] | | [€/h] |
| | | 2.4.6.1b. | [€] | [% v. WW] | | |
| 2.4.7. | Funktionsprüfung | 2.4.7.1a. | [€] | [h] | | [€/h] |
| | | 2.4.7.1b. | [€] | [% v. WW] | | |
| Summe Regeneration | | | 0,00 | [€] | | |
| Schalungsschadenabwicklung | | | | | | |
| 2.4.8. | Reparatur | 2.4.8.1a. | [€] | [% v. WW] | | |
| 2.4.9. | Ausgleich Verluste und Defekte | 2.4.9.1a. | [€] | [% v. WW] | | |
| Summe Schadensabwicklung | | | 0,00 | [€] | | |
| Gesamt-Geräte-Bereitstellung | | | 0,00 | [€] | | |

Abb. 94: Detaillierung „Schalungsgerätebereitstellung“

Die Höhe der Kosten im Unterpunkt Schadensabwicklung kann zum Zeitpunkt der Angebotsverhandlung nicht definitiv angegeben werden. Es empfiehlt sich, hier Schätzwerte einzutragen, um entweder die Empfindlichkeit der Artikel und Geräte zu bewerten bzw. um eventuelle Unterschiede der Schalungshersteller im Verhalten bei der Rückgabe der benutzten Schalungsgeräte zu berücksichtigen. Auf jeden Fall müssen für diese Kosten Rückstellungen gebildet werden, oder es ist beim Schalungslieferanten eine „Versicherung“ abzuschließen.

6.6.2 Gerätebezogene Dienstleistungen

Es wird seit vielen Jahren zwischen der Schalungsindustrie und den Baufirmen darüber diskutiert, ob die „Schalungsplanung“ als vergütungswürdig angesehen werden kann. Häufig werden Preise für eine „Technische Bearbeitung“ eines Projektes im Angebot angegeben, aber aus Wettbewerbsgründen auf die Berechnung dieser Leistung verzichtet.

Die Auflistung und die Detaillierung der unter „Schalungsdarstellung“ zusammengeführten Leistungen soll einen Beitrag zu dieser Diskussion leisten und eine genauere Bewertung ermöglichen, ist aber nicht Inhalt dieser Arbeit. Ist die Prognose, dass die Schalungsgeräte

im technischen Vergleich immer ähnlicher werden, richtig, wird die Beurteilung des Wertes dieser Leistungen an Bedeutung gewinnen.

| 2.5 Schalungsdarstellung | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|------|-----|--|-----------|--|-----------|
| 2.5.1. Aufbau- und Verwenderinfo | 2.5.1.1a. | | [€] | | [Stück] | | [€/Stück] |
| | 2.5.1.1b. | | [€] | | [% v. WW] | | |
| 2.5.2. Schalungsmontageplan | 2.5.2.1a. | | [€] | | [Stück] | | [€/Stück] |
| | 2.5.2.1b. | | [€] | | [% v. WW] | | |
| 2.5.3. Schalungseinsatzplan | 2.5.3.1a. | | [€] | | [Stück] | | [€/Stück] |
| | 2.5.3.1b. | | [€] | | [% v. WW] | | |
| Gesamt-Schalungsdarstellung | | 0,00 | [€] | | | | |

Abb. 95: Schalungsdarstellung

Im Vergleich zu den Leistungen des Paketes Schalungsdarstellung ist es dem ausschreibenden Bauunternehmer einfacher zu vermitteln, dass für die Erstellung einer „Statischen Berechnung“ beim Schalungslieferanten Kosten entstehen, die er an das Bauunternehmen weiterverrechnet.

| 2.6 Statische Berechnung | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|------|-----|--|---------------|--|-----------|
| 2.6.1. Bemessung Schalung | | | | | | | |
| Anzahl Statikseiten | 2.6.1.1a. | | [€] | | [Anz. Seiten] | | [€/Seite] |
| Anzahl Tage | 2.6.1.1b. | | [€] | | [d] | | [€/d] |
| Gesamt Bemessung | | 0,00 | [€] | | | | |
| 2.6.2. Nachweis Traggerüst | | | | | | | |
| Anzahl Statikseiten | 2.6.2.1a. | | [€] | | [Anz. Seiten] | | [€/Seite] |
| Anzahl Tage | 2.6.2.1b. | | [€] | | [d] | | [€/d] |
| Gesamt-Nachweis Traggerüst | | 0,00 | [€] | | | | |
| Gesamtstatische Berechnung | | 0,00 | [€] | | | | |

Abb. 96: Statische Berechnung

Um den Einarbeitungseffekt auf der Baustelle zu verkürzen und um Fehlanwendungen zu vermeiden, ist es sehr häufig sinnvoll, die Schalungskolonnen in die Nutzung der Geräte unterweisen zu lassen. Die Einsätze der sogenannten Richtmeister, die meistens Erfahrung in der Vermittlung ihres Praxiswissens haben, sind anerkannt und die dabei entstehenden Kosten transparent.

| | | | | | |
|------------------------|----------|---|-----|--|-------|
| 2.7 | | Nutzerbetreuung | | | |
| 2.7.1. | | Einweisung in die Gerätenutzung vor Ort | | | |
| Reisespesen | 2.7.1.1. | [€] | | | |
| Tagessätze | 2.7.1.2. | [€] | [d] | | [€/d] |
| Gesamt Einweisung | | 0,00 | [€] | | |
| 2.7.2. | | Unterstützung bei der Abnahme | | | |
| Reisespesen | 2.7.2.1. | [€] | | | |
| Tagessätze | 2.7.2.2. | [€] | [d] | | [€/d] |
| Gesamt-Unterstützung | | 0,00 | [€] | | |
| Gesamt Nutzerbetreuung | | 0,00 | [€] | | |

Abb. 97: Nutzerbetreuung

6.6.3 Prozessorientierte Ingenieurleistungen

Zur Verrechnung und Bezahlung der Kosten für prozessorientierte Ingenieurleistungen gibt es sowohl bei den ausschreibenden wie auch bei den anbietenden Unternehmen sehr unterschiedliche Aussagen.

Die Ausarbeitungen zum Thema Bauablaufplanung verdeutlichen, dass es sich bei der Schalungsdisposition um eine vergütungswürdige Leistung handelt. Die Einschätzung und die Abgrenzung der erbrachten Leistung wird schwierig bleiben, da viele Schnittstellen vorhanden sind.

| | | | | | |
|-----------------------------|-----------|---------------------------------|--------------|--|-----------|
| 2.8 | | Schalungsdisposition | | | |
| 2.8.1. | | Verfahrensvergleiche | | | |
| Verfahrensplanung (Tage) | 2.8.1.1. | [€] | [d] | | [€/d] |
| 2.8.2. | | Taktplanung | | | |
| Taktplanung (Pläne) | 2.8.2.1a. | [€] | [Anz. Pläne] | | [€/Pläne] |
| Taktplanung (Tage) | 2.8.2.1b. | [€] | [d] | | [€/d] |
| Gesamt-Taktplanung | | 0,00 | [€] | | |
| 2.8.3. | | Optimierung des Materialbedarfs | | | |
| Einsatzoptimierung (Pläne) | 2.8.3.1a. | [€] | [Anz. Pläne] | | [€/Pläne] |
| Einsatzoptimierung (Tage) | 2.8.3.1b. | [€] | [d] | | [€/d] |
| 2.8.4. | | Gesamt-Materialoptimierung | | | |
| Bereitstellungsoptimierung | | | | | |
| Bereitstellungsopt. (Pläne) | 2.8.4.1a. | [€] | [Anz. Pläne] | | [€/Pläne] |
| Bereitstellungsopt. (Tage) | 2.8.4.1b. | [€] | [d] | | [€/d] |
| Gesamt-Schalungsdisposition | | 0,00 | [€] | | |

Abb. 98: Schalungsdisposition

Einsichtige Geschäftspartner werden beginnen, die mit Kosten versehenen Positionen zu verhandeln. Die unterschiedlichen Erfahrungen werden in der Zukunft eine exaktere Beurteilung ermöglichen, welche Kosten weiterzuerrechnen sind. Nach den vorliegenden Ausarbeitungen handelt es sich bei den meisten Positionen um die Mitwirkung bei einem Prozess, der überwiegend vom Bauunternehmen selbst geleistet wird.

| | | | |
|------------------------------|----------|------|---------------|
| 2.9 Schalungs-Controlling | | | |
| 2.9.1. Soll-Ist-Vergleiche | | | |
| Reisespesen | 2.9.1.1. | | [€] |
| Tagessätze | 2.9.1.2. | | [€] [d] [€/d] |
| Gesamt-Soll-Ist-Vergleiche | | 0,00 | [€] |
| 2.9.2. Schalungssteuerung | | | |
| Reisespesen | 2.9.2.1. | | [€] |
| Tagessätze | 2.9.2.2. | | [€] [d] [€/d] |
| Gesamt-Steuerung | | 0,00 | [€] |
| 2.9.3 Mengenanpassung | | | |
| Reisespesen | 2.9.3.1. | | [€] |
| Tagessätze | 2.9.3.2. | | [€] [d] [€/d] |
| Gesamt-Mengenanpassung | | 0,00 | [€] |
| Gesamt-Schalungs-Controlling | | | |

Abb. 99: Schalungs-Controlling

Größere Baustellen werden nicht nur von den Außendienstmitarbeitern, sondern auch von Mitarbeitern der technischen Büros, sogenannten Projektleitern, betreut. Diese Betreuung fördert die Kommunikation, reduziert Missverständnisse und zum Teil auch die komplizierte zeichnerische Darstellung von Details. Es ist während der Auftragsverhandlungen erforderlich diese Leistungen abzugrenzen. Deren Berechnung wird in Tagessätzen empfohlen.

6.7 Die Gruppe der sonstigen Dienstleistungen

Als sonstige Dienstleistungen werden in den Ausführungen solche Leistungen bezeichnet, die von spezialisierten Unternehmen durchgeführt werden. Die Erfassung dieser Kosten ist nicht besonders kompliziert. Der Umfang der Leistungen sollte eindeutig geregelt und abgegrenzt werden. Die Bedeutung der genauen Erfassung, vor allem der Transportkosten, hat durch den erheblichen Preisdruck am Markt zugenommen.

| 3.1. Disposition und Lieferung von Schalungs-Verbrauchsstoffen | | | | | | |
|--|-----------|------|-----|--|---------|-----------|
| Kantholz | 3.1.1.1. | | [€] | | [m³] | [€/m³] |
| Bretter (m²) | 3.1.1.2a. | | [€] | | [m²] | [€/m²] |
| Bretter (m³) | 3.1.1.2b. | | [€] | | [m³] | [€/m³] |
| Distanzrohr | 3.1.1.3. | | [€] | | [m] | [€/m] |
| Schalöl (Liter) | 3.1.1.4a. | | [€] | | [Liter] | [€/Liter] |
| Schalöl (kg) | 3.1.1.4b. | | [€] | | [kg] | [kg] |
| Sonstiges | 3.1.1.5. | | [€] | | | |
| Gesamt-Verbrauchsstoffe | | 0,00 | [€] | | | |

Abb. 100: Schalungs-Verbrauchsstoffe

| 3.2. Transporte | | | | | | |
|-------------------------|-----------|------|-----|--|------|--------|
| 3.2.1. Hinfracht | | | | | | |
| Hinfracht (Gewicht) | 3.2.1.1a. | | [€] | | [kg] | [€/kg] |
| Hinfracht (Volumen) | 3.2.1.1b. | | [€] | | [m³] | [€/m³] |
| Hinfracht (Entfernung) | 3.2.1.1f. | | [€] | | [km] | [€/km] |
| 3.2.2. Rückfracht | | | | | | |
| Rückfracht (Gewicht) | 3.2.2.1a. | | [€] | | [kg] | [€/kg] |
| Rückfracht (Volumen) | 3.2.2.1b. | | [€] | | [m³] | [€/m³] |
| Rückfracht (Entfernung) | 3.2.2.1f. | | [€] | | [km] | [€/km] |
| Gesamt-Frachtkosten | | 0,00 | [€] | | | |

Abb. 101: Frachtkosten

Die Schalungsverbrauchstoffe werden in den überwiegenden Fällen vom Bauunternehmen direkt beim Baustoffhändler beschafft, da diese regional und überregional für diese

Verbrauchsstoffe eine wesentlich größere Einkaufsmacht besitzen. Die Liefermenge dieser Stoffe ist in den üblichen Einheiten im Preisspiegel vorgesehen. Da diese Verbrauchsstoffe auch bei anderen Gewerken genutzt werden, ist eine Fixierung der Liefermengen erforderlich.

7 Fazit und Ausblick

Im Großen diskutieren Unternehmer, Gewerkschafter und Politiker darüber, ob „Outsourcing“ auch allen Beteiligten Vorteile bringt. Dabei haben sie den Export von Arbeitsplätzen in Billiglohnländer im Fokus. Sie fordern, dass bei einem Outsourcing der langfristige Nutzen überwiegen und Produkte und Leistungen günstiger werden sollten, dass in der Summe der Wertschöpfungsprozess verbessert wird und sowohl dem auslagernden wie auch dem einlagernden Unternehmen keine Nachteile entstehen.

In den meisten Fällen sind für die Unternehmen Kostenvorteile, nicht notwendige Investitionen und die Schaffung von übersichtlichen Strukturen die Gründe für eine Auslagerung. Ausgelagert werden sowohl Objekte, Tätigkeiten als auch Prozesse, wenn die ausgelagerten Leistungen am Markt „leicht“ zu beschaffen sind.

Um die Unterschiede feststellen zu können, werden die nach der Auslagerung von Schalungsgeräten und zugehörigen Ingenieurleistungen gefundenen Leistungen der Schalungslieferanten in die Gruppen: Schalungssysteme, Objektschalungen, bereitstellungsbezogene Dienstleistungen, gerätebezogene Dienstleistungen und prozessorientierte Dienstleistungen geordnet.

Die gefundenen Gruppen der Geräte, Dienstleistungen und Ingenieurleistungen werden Objekten, Funktionen und Prozessen zugewiesen und ihre Nähe zur Kernkompetenz des Bauunternehmens bestimmt. Der Schwierigkeitsgrad der Beschaffung wird im Umkehrschluss aus dem Schwierigkeitsgrad der Auslagerbarkeit hergeleitet. Zur Beurteilung der Auslagerbarkeit werden die Merkmale: „abgeschlossen“, „definierbar“, „messbar“, „standardisierbar“, „wenig unternehmensspezifisch“ und „strategisch unbedeutend“ als kernfern, also leicht auslagerbar genutzt. Die Merkmale: „wenig regelbar“, „interdependent“, „unternehmensspezifisch“ und damit strategisch bedeutend, werden als Kriterien einer schwierigen Auslagerung herangezogen. Zur Absicherung der Beurteilung dient das Kriterium der Anhäufung von Schnittstellen. Viele Schnittstellen bedingen eine schwierige, wenige Schnittstellen eine leichte Beschaffung von Schalungen und Dienstleistungen.

Der Standard der Schalungssysteme, die bereitstellungsbezogenen Dienstleistungen und die gerätebezogenen Ingenieurleistungen sind für ein Bauunternehmen kernfern. Damit

sind diese Geräte und Leistungen leicht auslagerbar und im Umkehrschluss leicht beschaffbar.

Ist im Bauunternehmen für die Konstruktion und für die Verwendung von Objektschalung spezifisches Wissen vorhanden - ein typisches Beispiel ist dafür eine Gleitschalung -, dann könnte dem Bauunternehmen durch die Auslagerung der Geräte ein Wettbewerbsvorteil verloren gehen. Die Beschaffung dieser Leistungen ist schwierig, da auch speziell geschultes Personal für die Verwendung der Geräte erforderlich ist. Ähnlich verhält es sich bei anderen Objektschalungen, für die das Bauunternehmen über ein spezifisches Hersteller- und Anwenderwissen verfügt.

Die Analysen der prozessorientierten Ingenieurleistungen zeigen, dass bei deren Auslagerung bzw. deren Beschaffung einige Besonderheiten zu beachten sind. Zur Erbringung von Leistungen aus dem kernnahen Bereich des Bauunternehmens, der mit spezifischen Kompetenzen versehen ist, ist eine erhebliche Anzahl interner und externer Schnittstellen mit den anderen am Bau Beteiligten zu beachten und Iterationsprozesse zu den Lösungsfindungen erforderlich.

Für die prozessorientierten Ingenieurleistungen sind die Schnittstellen zu den Dienstleistern so zu legen, dass die Steuerung der Bauablaufplanung und der zugehörigen Prozesse von einer kompetenten, übergeordneten Instanz aus dem Bauunternehmen übernommen wird, die auf einen konsequenten Informationsfluss im Iterationsprozess achtet.

Es ist als Folge einer frühen Zusammenarbeit von Bauunternehmen und Schalungslieferant zu akzeptieren, dass die später zu beschaffenden Geräte und Dienstleistungen nicht in letzter Konsequenz dem Wettbewerb unterworfen werden können. Der Schalungsspezialist ist dafür aber in der Lage, seinen Beitrag für den Gesamterfolg bei der Rohbauerstellung zu leisten.

Es gilt auch für das Controlling auf der Rohbaustelle, dass die übergeordnete Instanz im Bauunternehmen verbleiben muss. Ein Rückschluss vom Schalungs- auf den Gesamtprozess der Baustellenabwicklung ist durch ein Schalungs-Controlling in den überwiegenden Fällen genauso wenig möglich, wie der Schalungsbauleiter immer nur einen Anteil an der Steuerung der Rohbaustelle haben kann.

Die durchgeführten Analysen von ca. 50 Ausschreibungen und Angeboten ergeben, dass es keinen Standard dafür gibt, wie Schalungsleistungen ausgeschrieben und angeboten werden.

Der Vergleich von Leistungen und Preisen wird dadurch zunehmend komplizierter, dass die Bauunternehmen bei der Aufforderung zur Abgabe eines Angebotes den Schalungsunternehmen auftragen, bei der Bestückung der Baustelle mit Schalungsgeräten mitzuwirken. Die Stufen der Mitwirkung sind unterschiedlich. Es soll der richtige Gerätetyp, die richtige Gerätemenge, das richtige System (Zusammenwirken von Einzelgeräten), der jeweils richtige Zeitpunkt und die richtige Zeitdauer oder Kombinationen dieser einzelnen Aspekte angeboten werden. Durch diese Anforderungen entstehen Angebote mit unterschiedlichen Inhalten.

Wenn Gerätemengen optimiert wurden, ist parallel zu den Preisen auch zu prüfen, ob dem günstigsten Angebot auch gleichzeitig die wirtschaftlichsten Mengen an Schalungsgeräten zugrunde liegen. Zu wenige oder falsch gelieferte Schalungsgeräte hindern den Baufortschritt.

Die Basis der Bewertung von Angeboten sind grundsätzlich die Liefermengen, die auf Materiallisten oder Lieferscheinen dokumentiert werden, die relevanten technischen Eigenschaften der Geräte, die Listenpreise, die Mietfaktoren, der Umfang und die Inhalte der Dienstleistungen.

Bei einem Kauf wird davon ausgegangen, dass der Käufer das gebrauchstaugliche Schalungsgerät über seine Nutzungsdauer abschreibt. Bei Kaufübernahmen oder einem Mietkauf verschiebt der Mieter die Entscheidung für eine Investition auf einen späteren Zeitpunkt und mietet die bereitgestellten Schalungen, bevor er diese erwirbt.

In der Miete sucht sich im Artikelmietmodell der Mieter die Geräte selbst aus und begleicht die Kosten für die Geräte während der Zeit, in der er sie nutzt. Werden Einzelgeräte zu Schalungssystemen zusammengestellt und die einzelnen Artikel darin integriert, so werden im Systemmodell die aufeinander abgestimmten Komponenten als eine mengenoptimierte Gesamtheit beglichen. Im Taktmodell wird die aufeinander abgestimmte Gesamtheit an Systemen unter Berücksichtigung der von der Arbeitsvorbereitung vorgegebenen Takte für den gesamten Herstellungsprozess des Bauwerks angeboten. Alle Mietmodelle basieren, bezogen auf den m^2 geschalte Fläche, auf verschiedenen Annahmen.

Wenn das Bauunternehmen mit seinem Lieferanten über den m^2 geschalter Fläche abrechnet, besteht für ihn das geringste Kalkulationsrisiko. An einem Beispiel wird aufgezeigt, wie sich durch verschiedene Taktlängen, durch unterschiedliche Wochenarbeitszeiten, durch die Behinderung des Bauablaufs und durch die Leistungsreduzierung der Schalungskolonnen, die Schalgerätekosten pro m^2 geschalter Betonfläche verändern und zu erheblichen Mehrkosten bei der Gerätevorhaltung führen. Da diese Mehrkosten im Baustellenalltag im Detail schwer nachgewiesen werden können, ist eine Abrechnung nach einem Leistungsmodell nur im Ausnahmefall bei sehr übersichtlichen Linienbaustellen zu empfehlen.

Die definierten Dienstleistungen und die entwickelten Mietmodelle werden im Content Detector, einem elektronischen Preisspiegel, zusammengefasst. Damit sichergestellt werden kann, dass Preise und Leistungen aus Angeboten mit unterschiedlichen Mietmodellen auf die gleiche Basis gebracht und richtig gewertet werden können, werden die verschiedenen Mietpreismodelle rechnerisch ineinander überführt. Die Funktionsweise des Content Detectors wird auszugsweise durch ein Beispiel erläutert. Die von den Schalungslieferanten angebotenen Dienstleistungen werden in der erarbeiteten Struktur in den Content Detector integriert und mit Kennzahlen versehen.

Alle gewonnen Ergebnisse können in Grafiken visualisiert werden. Die Visualisierung dient einem raschen Überblick über markante Abweichungen, um diese eventuell anschließend in einer Detaillierungsebene tiefer genauer untersuchen zu können.

Das Werkzeug unterstützt nicht nur die Transparenz von Angeboten, sondern ist auch gleichzeitig als Checkliste für die Vollständigkeit von angebotenen Preisen und Leistungen zu verwenden. Der Content Detector beinhaltet alle im Moment bekannten vergütungswürdigen Dienstleistungen und verwendet für diese herstellerneutrale Begriffe.

Die durchgeführten Analysen und das entwickelte Werkzeug sind eine Etappe zur Lösung der Gesamtaufgabe der Beschaffung von Schalungsgeräten und der zugehörigen Ingenieurleistungen. Es gibt für Architekt, Bauingenieur, Betoningenieur und Schalungstechniker weiteren Forschungsbedarf den Vergabeprozess dadurch weiter zu präzisieren, dass Vorgaben geschaffen werden, die es dem Architekten ermöglichen, seine Anforderungen an die Konstruktion des Bauwerks und die Betonoberflächen so zu beschreiben, dass mit hoher Sicherheit das zur Herstellung geeignete Schalungssystem ausgewählt wird. Symbolisch wird das dafür zu entwickelnde Werkzeug in dieser Arbeit mit „Transformer“ be-

zeichnet. Mit Bezug auf die gültigen Normen, Vorschriften und Merkblätter und mit dem Wissen um die Eigenschaften der Schalungsgeräte sollte es möglich sein, von der Anforderung eines Bauteils auf das einzusetzende Schalungsgerät überzuleiten oder wenigstens nicht geeignete Schalungsgeräte auszuschließen. Als konkrete Resultate einer weiteren Arbeit könnten Textblöcke und Bilder angesehen werden, die den Architekten in der Darstellung seiner Anforderung an den Beton und vor allem an die Betonoberfläche unterstützen und die diese Anforderung dem Bauunternehmen und dem Schalungstechniker in ihre Sprache übersetzen. Die dazu notwendige Vorarbeit ist durchgeführt und die relevanten Stichworte sind zusammengestellt.¹⁶³

Als eine Voraussetzung dafür, dass Materialkosten für das Schalen in Leistungsmodellen abgerechnet werden können, sind konsequente Aufzeichnungen und Controllingmaßnahmen auf den Baustellen über Ist-Zeiten und Ist-Kosten erforderlich, damit auch die im Moment verwendeten Kalkulationsansätze wieder aktualisiert werden können. Zu diesem Thema wird aus der Sicht des Verfassers bei einer Angleichung der Lohnkosten wieder Forschungsbedarf entstehen.

Das Projekt ist dann vollständig abgearbeitet, wenn unter der Federführung eines Juristen die vertragsrechtlichen Aspekte und die Charaktere der jeweiligen Schalungsleistungsverträge, die zwischen Bauunternehmen und der Schalungsindustrie geschlossen werden, untersucht und beschrieben sind. Nach der Ansicht des Verfassers könnte es mittelfristig auch in der Schalungsindustrie zu ähnlichen Entwicklungstendenzen wie in der Mobilfunk- und der Computerindustrie kommen. Die Kosten für die Hardware (Schalungsgeräte) werden sich in Europa im Verhältnis zu den Kosten für das notwendige Wissen um die Verwendung der Geräte (software) hin zur Ingenieurleistung verlagern.

In der Diskussion über ein wirtschaftliches Outsourcing von Schalungsgeräten und den zugehörigen Ingenieurleistungen wird von den Betroffenen angeregt, mit der in dieser Arbeit entwickelten Methode auch diejenigen Schnittstellen zu untersuchen und deren Auslagerung zu klassifizieren, die durch die Auslagerung der maschinentechnischen Abteilung und des Betonlabors auftreten.

¹⁶³ Autor: siehe Kapitel 1.5.5 „Untersuchung von Schalungssauschreibungen und Angeboten.“

8 Literaturverzeichnis

Ast, G. (1989), Rationalisierungspotential im Ingenieurbau: „EDV-unterstützte Arbeitsvorbereitung für den Formenbau“, VDI Berichte 788, VDI-Gesellschaft Bautechnik, Schalung und Rüstung, VDI Verlag, Düsseldorf 1989

Bauer, H. (1994) Baubetrieb 2; Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 1994

Bauer, H. (1995) Baubetrieb; Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 1995

Baugerätliste 2001 (BGL), Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, Bauverlag, Wiesbaden-Berlin, 2001

Biethahn, H. (1994) Informationssysteme für das Controlling, Springer, 1994

Boecker, L. / Doerfel, H.-J. (2000) Baustellenmanagement; Handbuch zur optimalen Baustellenabwicklung, Expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 2000

Bruch, Heike (1998) Outsourcing; Konzepte und Strategien, Chancen und Risiken, Gabler Verlag, Wiesbaden; 1998

Clemm/Borgmann (1998) Bauvertragsrecht, Springer-Verlag, Berlin, 1998

Diederichs (1995), Qualität, Nutzen und Kosten des Projektmanagements im Bauwesen, in: Seminar Rechtliche Problemstellungen beim Projektmanagement, Wiesbaden 1995

Deutscher Beton- und Bautechnikverein E.V (2004) Merkblatt Sichtbeton, Fassung August 2004, Berlin

Drees G., Paul W., (2002) Kalkulation von Baupreisen, 7. Auflage, Bauwerkverlag, Berlin

Drees, G. (1997) Arbeitsvorbereitung, in : VDI – Lexikon Bauingenieurwesen. Hrsg. Olshausen, H.-G., VDI – Gesellschaft Bautechnik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1997

Eversheim, W. (1997) Organisation in der Produktionstechnik „Arbeitsvorbereitung“, 3. Auflage, Springer 1997

Girmscheid, Schulte (2000) „Outsourcing als Bestandteil der strategischen Unternehmensplanung von Bauunternehmen“, Der Bauingenieur, Band 75 Dezember 2000

Güteschutzverband Betonschalungen e.V. (1999) Merkblatt „Mietschalung“, Eigenverlag, Fassung Juni 1999

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. (2003), Die Bauwirtschaft im Zahlenbild 2003, Berlin, 2003

Hahn, Volker (2001) Die Bauleute und der Jurist, Einführung, Stiftung Bauwesen, Heft 7, Oktober 2001

Haller, Sabine (1993) „Methoden zur Beurteilung von Dienstleistungsqualität“ in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 45. Jg. (1993)

Hartmann, o.V. (2003) „Die neue Honorarordnung für Architekten und Ingenieure“ Loseblattsammlung, § 31 Rdn.30

Heinzl, Armin (1991) Die Ausgliederung der betrieblichen Datenverarbeitung: eine empirische Analyse der Motive, Formen und Wirkungen, Stuttgart, 1991

Henschel-Bätz, Marion (2003) Kirchner Projektgesellschaft: „Mittelständischer Beitrag zur privatwirtschaftlichen Realisierung öffentlicher Hochbauten“, Vortrag, Bauakademie Biberach, 2003

- Hentschel, Bert (1992)* Dienstleistungsqualität aus Kundensicht: vom merkmals- zum ergebnisorientierten Ansatz, Wiesbaden 1992
- Halbach-Velken, E. (2003)* Atomisierung des deutschen Vergaberechts nimmt kein Ende, Allgemeine Bauzeitung Nr. 2, Januar 2003
- Hertle / Schmitt (2001)* „Die Grenze zwischen Schalung und Rüstung“ Bautechnik, Ernst&Sohn Verlag, Berlin
- Hoffmann, F.H. (1980)* Aufwand und Kosten zeitgemäßer Schalverfahren, ZTV-Verlag, Dreieich
- Hoffmann, F.H. (1987)* Moderne Schalungstechnik - Wunschtraum und Realität -" Zeitschrift Bauingenieur, Willich, Dezember 1987
- Hoffmann, H. Fr. (1993)* Schalungstechnik mit System, Bauverlag GmbH, Wiesbaden, 1993
- Hoffmann, F. H. (1999)* Vom Einzelbrett zur Großflächenschalung, bd 1999
- Hoffmann, Walter (1995)* Schalungssysteme und Mietgerätschaften, Anwenderhandbuch, Qualitätsanforderungen, Reinigungs- und Reparaturstandards, Werner-Verlag, 1995
- Horvath, P. (1981)* Controlling, in Handwörterbuch des Rechnungswesen; Kosiol, Chmielewicz, Schweitzer, Stuttgart 1981
- Hürlimann, Werner (1995)* io Management Zeitschrift „Aspekte des Outsourcing“, 64. Jg., Nr. 7/8 (1995)
- Kassel/Dorant (1984)* Großflächen-, Wand- und Deckenschalung, ZTV-Verlag, Frankfurt/Main
- Kochendörfer, Bernd (1978)* Bauzeit und Baukosten von Hochbauten, Dis., Bauverlag GmbH, Wiesbaden
- Köhler-Forst, W. (1993)* Outsourcing – Eine strategische Allianz besonderen Typs, 1. Aufl, Berlin: E.Schmidt-Verlag 1993
- Küstner, Gerhard (1989)* Die Ablauforganisation von Baustellen, ztv-Verlag, Frankfurt, 1989
- Labutin, N. (1975)* Schalung und Rüstung, Verlag Ernst&Sohn, Berlin
- Lehmann, Axel (1993)* Dienstleistungsmanagement, Strategien und Ansatzpunkte zur Schaffung von Servicequalität, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, 1993
- Lessmann, Heigl, Pacher, Lins, Raffetseder (1990)* Qualitatives Baumanagement, Berlin 1990
- Mayrzedt, Hans (2001)* Bauleistungsmarkt und Marktstrukturen, Handbuch Baubetriebswirtschaft, Werner Verlag, Düsseldorf 2001
- Meffert, Bruh (1995)* Dienstleistungsmarketing – Grundlagen, Konzepte, Methoden. Wiesbaden, 1995
- Mönch, D. (1989)* „Grenzen und Möglichkeiten des EDV-gestützten Baustellen-Controlling bei zentraler und dezentraler Abwicklung“ ; in: Baustellen-Controlling, expert-Verlag, Ehningen, 1989
- Motzko, Christoph (1990)* Ein Verfahren zur ganzheitlichen Erfassung und rechnergestützten Einsatzplanung moderner Schalungssysteme, VDI-Verlag, Düsseldorf
- Müller, D. (1979)* Grundlagen, Erfahrungen und Anforderungen an Projektinformationssysteme; Saynisch, Schelle, Schub; Projektmanagement, München 1979
- Müller, Frank (2001)* Marktstrategische Fremdvergabe unter Berücksichtigung entscheidungsrelevanter Einflusskriterien. Mensch-und-Buch-Verl., Berlin, 2001
- Müller, H. (1972)* Rationalisierung des Stahlbetonhochbaus durch neue Schalverfahren und deren Optimierung beim Entwurf, Diss. TU Karlsruhe, 1972
- Muggenthaler Schalungsbau GMBH, Okt. 2002*, Informationsblatt, Mainhausen

- Nagengast, Johann (1997)* Outsourcing von Dienstleistungen industrieller Unternehmen, Verlag Dr. Kovac, Hamburg, 1997
- Nawrath, J. (1985)* Analyse und Steuerung von Linienbaustellen, Schriftenreihe des Bayer. Bauindustrieverbandes Nr.10, München 1985
- OLG Hamm (1995) NJW-RR 1995, 400f
- Otto, H.G. (1977)* Konstruktive und betriebliche Voraussetzungen für die Anwendung heutiger Schalverfahren, beton 1/1977,
- Picot, A. (1993)* Transaktionskostenansatz; in: Wittmann, W.; Kern, W.; Köhler, R.; Handwörterbuch der Betriebswirtschaft; Stuttgart, 1993
- Platz, H. (1984)* Aufwandswerte und Aufwandsfunktionen für Rohbauarbeiten im Hochbau. In „Praxiskompandium Baubetrieb“ Band 1, Bauverlag GmbH, Wiesbaden
- Racky, Peter (2004)* IBW-Symposium 2004: Partnerschaftliche Vertragsmodelle für Bauprojekte: „Status quo und Perspektiven der Bauvertragsgestaltung aus baubetrieblicher Sicht“; kassel university press GmbH, Kassel
- Reitz, Rüdiger (2004)* „Geräte –und Produktsicherheitsgesetz“, Tiefbau 6/2004, München
- Rösch, Peter (1999)* „Arbeitsvorbereitung – mehr als Schalungspläne“; Baugewerbe, Verlagsgesellschaft R. Müller, Köln , Ausgabe 18, 1999
- Rösel, Wolfgang (1999)* Baumanagement, Grundlagen, Technik, Praxis; 4.Aufl. Springer, 1999
- Rösel, Wolfgang (2004)* „Systematik der Arbeitsvorbereitung“; Fachartikel, Tiefbau 1/2004
- Sattler, Konrad (1976)* Ingenieurbauten, Planungs- und Bauablauf, Springer-Verlag, Wien, 1976
- Schäfer, Markus (2001)* Möglichkeiten des Outsourcing von Leistungen der Arbeitsvorbereitung in Bauunternehmen, TU Darmstadt, Juli 2001
- Schmidt, Jörg ; Reitz, Frank (2001)* Bauverträge erfolgreich gestalten und managen, Band 617, expert verlag, 71272 Renningen, 2001,
- Schmidt-Morsbach, Jürgen (1985)* Betonflächen und Schalungshaut, Kommentar zur DIN 18217, Ernst&Sohn Verlag, Berlin, 1985
- Schmitt, Roland (2001)* Die Schalungstechnik, Verlag Ernst&Sohn, Berlin, 2001
- Seyfferth, G. (1989)* Baustellensteuerung in der Praxis und einige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Arbeit, in: Baustellen-Controlling, expert-verlag, Ehningen 1989
- Simon, H., Dolan, R. (1997)* Profit durch Power Pricing, Campus Verlag, Frankfurt, 1997
- Simons, K. (1987)* Verfahrenstechnik im Ortbetonbau: Schalen, Bewehren, Betonieren. Teubnerverlag, Stuttgart 1987
- Spranz, D. (1989)* Organisatorische Voraussetzungen für den Aufbau eines Controlling-systems; Baustellencontrolling, expert-Verlag, Ehningen, 1989
- Spranz, Dieter (2003)* Arbeitsvorbereitung im Ingenieurbau, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin, 2003
- Stanke, Walter (2002)* Stoffkostenverträge, Referat, Kasseler Baubetriebsseminar, Schalungstechnik, September 2002
- Steinfurt, Rainer (1/2002)* „Warum Steuerung und Stoffkosten?“ Artikel, Bauverfahrenstechnik, Baumarkt, 2002
- Taylor, Frederick/ Sanford E. Thompson (1912)* Concrete costs, New York, 1912
- Thyssen Hünnebeck (2002)* Schalungsservice B.A.U.S.S.- das Baustellen- Optimierungs- und Schalungs-Steuerungssystem

Trischler, Josef (2002) Leiter Betriebswirtschaft im VDMA, „Das Geschäft mit dem Service“, VDI nachrichten, Ausgabe 16, 19.04.2002

Viering, Markus (2000) Outsourcing-Modell für Baunahe Dienstleistungen, Dargestellt am Beispiel des Projektmanagements, in: Baubetrieb und Baumaschinen, TU Berlin 2000

Voigt, Achim (2004) „Produkt- und Prospekthaftung – juristische Fallstricke“, Vortrag, Kongressunterlagen, 48. Ulmer Beton – und Fertigteil- Tage, Neu-Ulm, 2004

Voß, P./ Chalupsky, J. (1995) „Outsourcing von betrieblicher Weiterbildung und Personalentwicklung in den neuen Bundesländern“, QVEM –report, Heft 34, Berlin 1995,

Vygen, Schubert, Lang (1994) Bauverzögerung und Leistungsänderung, Rechtliche und Baubetriebliche Probleme und ihre Lösungen, 2.Auflage, Wiesbaden 1994

Wild, J. (1974) Grundlagen der Unternehmensplanung, Reinbeck bei Hamburg, 1974

o.V. Deutsche Gesellschaft für Personalführung e.V., Köln (1996): Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch das Personalmanagement benchmarking-outsourcing. Wirtschaftsverlag Bachem, 1996

o.V. VDI- Nachrichten Nr. 3, 17.01.2003: „Boom bei den Dienstleistungsberufen“ Wolff, B. (1994) Organisation durch Verträge, München 1994

<http://www.hochtief.com> (2004) Verzeichnis : homepage <http://www.bauindustrie.de> (2004) Verzeichnis: Die Bauwirtschaft in Zahlen

Trischler, Josef (2002) Leiter Betriebswirtschaft im VDMA, „Das Geschäft mit dem Service“, VDI nachrichten, Ausgabe 16, 19.04.2002

Viering, Markus (2000) Outsourcing-Modell für Baunähe Dienstleistungen, Dargestellt am Beispiel des Projektmanagements, in: Baubetrieb und Baumaschinen, TU Berlin 2000

Voigt, Achim (2004) „Produkt- und Prospekthaftung – juristische Fallstricke“, Vortrag, Kongressunterlagen, 48. Ulmer Beton – und Fertigteil- Tage, Neu-Ulm, 2004

Voß, P./ Chalupsky, J. (1995) „Outsourcing von betrieblicher Weiterbildung und Personalentwicklung in den neuen Bundesländern“, QVEM –report, Heft 34, Berlin 1995,

Vygen, Schubert, Lang (1994) Bauverzögerung und Leistungsänderung, Rechtliche und Baubetriebliche Probleme und ihre Lösungen, 2.Auflage, Wiesbaden 1994

Wild, J. (1974) Grundlagen der Unternehmensplanung, Reinbeck bei Hamburg, 1974

o.V. Deutsche Gesellschaft für Personalführung e.V., Köln (1996): Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch das Personalmanagement benchmarking-outsourcing. Wirtschaftsverlag Bachem, 1996

o.V. VDI- Nachrichten Nr. 3, 17.01.2003: „Boom bei den Dienstleistungsberufen“ Wolff, B. (1994) Organisation durch Verträge, München 1994

<http://www.hochtief.com> (2004) Verzeichnis : homepage <http://www.bauindustrie.de> (2004) Verzeichnis: Die Bauwirtschaft in Zahlen

I – Forschung

- Heft 1** **Schopbach, Holger (2001)**
Ansätze zur Kostensenkung in Konstruktion und Baubetrieb
durch Einsatz mathematischer Optimierungsmethoden
- Heft 2** **Grau, Heidrun (2002)**
Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung
der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren
- Heft 3** **Arnold, Daniel (2005)**
Entwicklung einer Methodik für Innovationsprozesse
im Wohnungsbau
- Heft 4** **Schmitt, Roland (2005)**
Die Beschaffung von Schalungsgeräten und den zugehörigen
Ingenieurleistungen nach deren Outsourcing

II – Lehre

- Heft 1** **Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.) (2003)**
Seminar Sommersemester 2003 – Hochhäuser

III – Tagungen und Berichte

- Heft 1** **Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.) (2002)**
IBW-Symposium 2002
Projektentwicklung brachgefallener Flächen
- Heft 2** **Prof. Dr.-Ing. Peter Racky (Hrsg.) (2004)**
IBW-Symposium 2004
Partnerschaftliche Vertragsmodelle für Bauprojekte

Kontakt:

Institut für Bauwirtschaft
Universität Kassel
Mönchebergstr. 7
34125 Kassel

Fachgebiete:

Bauorganisation und Bauverfahren
Baubetriebswirtschaft
Bauinformatik
Bauwirtschaft

Prof. Franz
Prof. Racky
Prof. Stolzenberg
Prof. Busch

Sekretariate:

0561 / 804 2615
0561 / 804 2619
0561 / 804 2619
0561 / 804 3632

www.ibw-kassel.de