

Schriftenreihe Bauwirtschaft

I Forschung 2

Herausgegeben vom Institut für Bauwirtschaft an der Universität Kassel

kassel
university



press

**Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der
Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren**

Heidrun Grau

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

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

Zweiter Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Eberhard Schubert

Weitere Mitglieder der Promotionskommission:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösel

Prof. Dipl.-Ing. Adolf Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung

11. April 2002

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Grau, Heidrun

Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren /
Heidrun Grau. - Kassel : kassel univ. press, 2002.

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 2002

(Schriftenreihe Bauwirtschaft : I, Forschung ; 2)

ISBN 3-933146-85-2

© 2002, kassel university press GmbH, Kassel

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsschutzgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Jochen Roth, Kassel

Druck und Verarbeitung: Zentraldruckerei der Universität Kassel

Printed in Germany

Vorwort des Herausgebers

Seit geraumer Zeit tendiert das Bauhandwerk immer stärker zu kostengünstigeren, hochmaschinisierten industriellen Fertigungsmethoden. Im Zimmerhandwerk ist zu beobachten, dass der ursprünglich handwerklich geführte Abbund durch computerunterstützte Fertigungsanlagen ersetzt wird.

Viele der Anfang der 90er Jahre gegründeten Abbundzentren mussten jedoch schon nach kurzer Zeit aus ökonomischen Gründen ihre Produktion wieder einstellen, da das Unternehmensmanagement sich nicht im gleichen Maße wie die Technologie fortschrittlich entwickelt hat. Die Hauptursache lag neben der zu geringen Auslastung meist in der Betriebsorganisation und einem nicht existierenden internen Rechnungswesen. Um dieser negativen Entwicklung künftig entgegenwirken zu können, wurden in der vorliegenden Arbeit unter dem Aspekt eines zielorientierten Geschäftsprozessmanagements Ansätze zur Förderung der Wirtschaftlichkeit der Abbundzentren entwickelt. Das Buch richtet sich damit vorrangig an Betriebe, die zur Zeit in einem Umstrukturierungsprozess sind, und bietet eine Hilfestellung zur wirtschaftlichen Führung von Abbundzentren.

Die Arbeit ist entstanden im Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel und wurde unterstützt durch mehrere Abbundzentren und industriell geführte Zimmererbetriebe, durch die Bundesfachschule des Deutschen Zimmererhandwerks sowie den High-Tech-Abbund Verband. Der Herausgeber bedankt sich bei allen Institutionen, die die Entstehung dieser Arbeit unterstützt haben.

Kassel, im April 2002

Univ.-Prof. Dr.-Ing. V. Franz
(Geschäftsführender Direktor des IBW)

Vorwort der Verfasserin

Diese Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Bauwirtschaft der Universität Gesamthochschule Kassel, in der Zeit von Mai 1997 bis April 2002.

Bei Herrn Prof. Dr.-Ing. V. Franz, Leiter des Fachgebietes Arbeitstechnologie und Komm. Leiter des Fachgebietes Baubetriebswirtschaft, bedanke ich mich für die methodischen Anregungen und zahlreichen konstruktiven Diskussionen zu dieser Arbeit. Für die Übernahme des Korreferates und die wertvollen Anregungen gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. Dr.-Ing. Eberhard Schubert, TU Darmstadt. Ebenso sei den weiteren Mitgliedern der Prüfungskommission, Herrn Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösel und Herrn Prof. Dipl.-Ing. Adolf Reinhardt, für die Ausübung des Amtes gedankt.

Für die Unterstützung meiner Forschungstätigkeit und die Bereitstellung des im Zuge meiner Arbeit analysierten Datenmaterials danke ich allen beteiligten Abbundzentren.

Anfangs als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Arbeitstechnologie tätig, erweiterte sich mein Aufgabenbereich nach dem ersten Jahr auch auf das Fachgebiet Baubetriebswirtschaft. Während dieser Zeit waren zahlreiche Hausübungen, Klausuren, Projekt- und Diplomarbeiten zu betreuen. Dabei partizipierte meine Dissertation auch von Diplomarbeiten, die das Geschäftsprozessmanagement von Abbundzentren thematisch aufgriffen. Den studentischen Verfassern (siehe Anhang 8.3 Diplom- und Projektarbeiten im IBW) sei auf diesem Wege gedankt.

Ein großes Dankeschön möchte ich allen Mitarbeitern des Institutes für Bauwirtschaft für die sehr gute Zusammenarbeit und Unterstützung sowie meinen Freunden, die unermüdlich Korrektur gelesen haben, aussprechen.

Baunatal, im April 2002

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation	1
1.2	Technische Evolution im Zimmerhandwerk	2
1.3	Chronologie des maschinellen Abbundes	4
1.4	Zielsetzung	6
1.5	Aufbau der Arbeit	7
2	Der industrielle Abbund in Deutschland	9
2.1	Einführung	9
2.2	Begriffsabgrenzungen	10
2.3	Empirische Analyse zur strukturellen Entwicklung der Abbundzentren in Deutschland	11
2.3.1	Das Grundkonzept der Untersuchung	11
2.3.2	Die Anzahl der Abbundzentren	12
2.3.3	Größe und Ausstattung der Betriebe	14
2.3.4	Personalstruktur der Abbundzentren	16
2.3.5	Das Leistungspotenzial	17
2.3.6	Betriebswirtschaftliche Lage der Abbundzentren	18
2.4	Geschäftsprozessmanagement	22
2.4.1	Die Geschäftsprozesse im Abbundzentrum	23
2.4.2	Schnittstellenproblematik	24
2.4.3	Schwachstellenanalyse der betriebsinternen Bereiche	26
2.4.3.1	Schwachstellen aufgrund unzureichender Koordination bei der Auftragsabwicklung	26
2.4.3.2	Schwachstellen im Kostenmanagement	27
2.4.3.3	Schwachstellen in der Qualitätskontrolle	27
2.4.3.4	Probleme in der Auftragsakquisition	28
2.4.3.5	Kapazitätsprobleme in der Personalbedarfsplanung	28
2.4.3.6	Schwachstellen in der Disposition und Lagerhaltung	28
2.4.3.7	Probleme im Betriebsmitteleinsatz	29
2.4.3.8	Probleme durch Reorganisation	29

3	Reorganisationsmaßnahmen in Zimmererbetrieben durch den Kauf einer Abbundanlage	30
3.1	Vorbemerkung	30
3.2	Wirtschaftliche Einflussfaktoren	31
3.2.1	Analyse der Betriebsleistung	31
3.2.2	Analyse der Markt- und Wettbewerbssituation	31
3.2.3	Ermittlung möglicher Kunden zur Kundenstammerweiterung	32
3.3	Maßnahmen zur Betriebsstrukturierung	33
3.3.1	Personal	33
3.3.2	Bauliche Situation	33
3.3.3	Technische Ausstattung der Fertigung	34
3.3.4	Ausstattung der Büroräume	35
3.4	Bewertung der Investition	35
3.4.1	Berechnungsverfahren	36
3.4.1.1	Interne Zinsfuß-Methode	37
3.4.1.2	Dynamische Amortisationsrechnung	37
3.4.2	Finanzmathematische Grundlagen	38
3.4.2.1	Kreditfinanzierung	38
3.4.2.2	Zeitwert der Abbundanlage	38
3.4.2.3	Betriebskosten	39
3.4.2.4	Wahl des Zinssatzes	39
3.4.3	Kapitalaufbringung	40
3.4.3.1	Kauf, Mietkauf, Leasing versus Miete	41
3.4.3.2	Kreditfinanzierung	42
3.5	Beispiel zur Investitionsberechnung	43
3.5.1	Der Anlagenkapitalbedarf	43
3.5.2	Die Kreditdauer	44
3.5.3	Zu erbringende Abbundleistung pro Jahr	44
3.6	Softwaretool „ABZinvest“	45
4	Entwicklung einer idealisierten systematischen Betriebsorganisation	50
4.1	Einführung	50
4.2	Die Kernprozesse der Abbundzentren	50
4.2.1	Unmittelbare Wertschöpfungsprozesse	51
4.2.1.1	Der Geschäftsprozess Angebot	53
4.2.1.2	Der Geschäftsprozess Arbeitsvorbereitung	53
4.2.1.3	Der Geschäftsprozess Produktion	55
4.2.2	Mittelbare Wertschöpfungsprozesse	57

4.2.2.1	Der Geschäftsprozess Disposition	59
4.2.2.2	Der Geschäftsprozess Betriebsbuchhaltung	59
4.2.3	Ablauforganisation der Wertschöpfungsprozesse	61
4.3	Betriebsorganisation	62
4.3.1	Formen der Organisation des Gesamtunternehmens	64
4.3.2	Stellenbildung und Leitungssystem	66
4.3.3	Auswahl geeigneter Sachmittel	68
4.3.3.1	Softwarelösungen	68
4.3.3.2	Stationäre Maschinen und Anlagen	69
5	Steigerung der Produktivität durch Verbesserung der Ablauforganisation	72
5.1	Die Besonderheit der Geschäftsprozessabwicklung	72
5.2	Problemformulierung und Grundkonzept der Untersuchung	72
5.3	Modellentwicklung	73
5.3.1	Das Simulationssystem „IvyFrame“	74
5.3.2	Prozessaufbau des Referenzmodells Abbundzentrum	76
5.3.3	Prozessabschnitt „1. Angebot“	78
5.3.4	Prozessabschnitt „2. Arbeitsvorbereitung“	80
5.3.5	Prozessabschnitt „4. Produktion“	82
5.4	Datenermittlung und Analyse der Bearbeitungszeiten	85
5.4.1	Organisationsdaten der Auftragsabwicklung	86
5.4.1.1	Geschäftsprozess „Angebot“, „Arbeitsvorbereitung“, „Disposition“	86
5.4.1.2	Geschäftsprozess „Produktion“	86
5.4.2	Systemlastdaten der Auftragsabwicklung	87
5.4.3	Technische Daten der Auftragsabwicklung	87
5.4.3.1	Tätigkeitszeiten	88
5.4.3.2	Verteilzeiten	91
5.4.4	Liegezeiten in der Auftragsabwicklung	91
5.5	Modellverifikation und -validierung	93
5.6	Durchführung der Modellexperimente	93
5.6.1	Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit	93
5.6.2	Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferung	95
5.6.3	Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager	96
5.6.4	Modifizierung des Verteilzeitzuschlages	97
5.7	Interpretation und Umsetzung der Ergebnisse	99
6	Aufbau eines betrieblichen Rechnungswesens	101
6.1	Funktionsbereiche des Rechnungswesens	101

6.2	Die Organisation der internen betrieblichen Unternehmensrechnung	102
6.2.1	Kostenartenrechnung	104
6.2.1.1	Erfassung der Personalkosten	105
6.2.1.2	Erfassung der Materialkosten	105
6.2.1.3	Erfassung der kalkulatorischen Kosten	106
6.2.1.4	Erfassung der Fremdleistungskosten	106
6.2.1.5	Erfassung Kosten der menschlichen Gesellschaft	106
6.2.2	Entwicklung eines Kostenartenplanes für Abbundzentren	106
6.2.3	Kostenstellenrechnung	108
6.2.4	Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation)	110
6.2.4.1	Die Zuschlagskalkulation	110
6.2.4.2	Die Prozesskostenrechnung	111
6.2.4.3	Weitere Kalkulationsarten	112
6.2.5	Kostenträgerzeitrechnung	112
6.2.6	Gegenüberstellung von Voll- und Teilkostenrechnung	113
6.3	Die Preisbildung in Abbundzentren	114
6.3.1	Die einstufige Deckungsbeitragsrechnung	115
6.3.2	Einflussgrößen und Abhängigkeiten bei der Kostenbildung	116
6.3.3	Kostenauflösung	117
6.3.4	Deckungsbeitragsermittlung bei der Preisbildung	120
6.3.5	Deckungsbedarfskontrolle	123
6.4	Controlling durch Jahresabschluss- und Unternehmensanalyse	124
6.4.1	Projektbegleitende Aufzeichnungen	125
6.4.2	Kosten- und Erfolgscontrolling	126
6.4.3	Finanzcontrolling unter Zuhilfenahme des Berichtswesens	126
6.4.4	Entwicklung eines Kennzahlensystems für Abbundzentren	127
6.4.5	Softwaretool „ABZcontrol“	131
7	Zusammenfassung und Ausblick	142
8	Literatur	146
8.1	Monographien	146
8.2	Zeitschriftenartikel	150
8.3	Diplom- und Projektarbeiten im IBW	152
9	Verzeichnisse	155
9.1	Abkürzungen	155
9.2	Bildverzeichnis	156
9.3	Tabellenverzeichnis	158

10	Anhang	160
10.1	Wertschöpfungsprozesse der Auftragsabwicklung	160
10.1.1	Unmittelbarer Wertschöpfungsprozess, 1.0 Angebot	160
10.1.1.1	Teilprozess 1.01 Anfrage	160
10.1.1.2	Teilprozess 1.03 Angebotsbearbeitung	162
10.1.1.3	Teilprozess 1.04 Bonitätsprüfung	163
10.1.1.4	Teilprozess 1.05 Auftragsprüfung	164
10.1.2	Unmittelbarer Wertschöpfungsprozess 2.0 Arbeitsvorbereitung	165
10.1.2.1	Teilprozess 2.01 Auftragsbearbeitung	165
10.1.2.2	Teilprozess 2.02 Maschinenübergabe	166
10.1.3	Mittelbarer Wertschöpfungsprozess 3.0 Disposition	167
10.1.3.1	Teilprozess 3.01 Holzbestellung	167
10.1.3.2	Teilprozess 3.02 Wareneinkauf	168
10.1.4	Unmittelbarer Wertschöpfungsprozess 4.0 Produktion	169
10.1.4.1	Teilprozess 4.01 Fertigung	169
10.1.4.2	Subprozess 4.01 Sub Nachbesserung	171
10.1.4.3	Teilprozess 4.02 Auslieferung	172
10.1.5	Mittelbarer Wertschöpfungsprozess 5.0 Betriebsbuchhaltung	173
10.1.5.1	Teilprozess 5.01 Rechnungsstellung	173
10.2	Funktionendiagramm	174
10.3	Formulare zur Aufzeichnung projektbegleitender Daten	179
10.4	Bewertungsbögen zur Nutzwertanalyse	185
10.5	Aufbau des Betriebsabrechnungsbogens	190

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Die strukturell und konjunkturell wirtschaftlich schwierige Lage der Bauunternehmen hält seit 1995 weiterhin an. Dabei belastet der hohe Wettbewerbsdruck die Erlös- und Ertragsituation der Betriebe. Die Beschäftigungsstruktur im Bauhauptgewerbe unterliegt einer Verschiebung zu Gunsten der kleineren Betriebe. Waren 1995 noch in über der Hälfte aller Betriebe 50 und mehr Beschäftigte tätig, so lag dieser Anteil im Jahr 2000 bei nur noch 39 %. Dabei erbrachten die Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten drei Viertel des Leistungsvolumens im Hochbau und davon wiederum 80 % im Wohnungsbau. Das Leistungspotenzial liegt damit überwiegend im Bereich der kleinen Betriebe [ZDB01].

Das Bauhandwerk in Deutschland tendiert in den letzten Jahren immer stärker zu industriellen Fertigungsmethoden. Der technische Fortschritt fordert ein hohes Maß an Überblick, Flexibilität und Dynamik. Diese Umfeldveränderungen führen im Unternehmen z. B. zu geringerer Auslastung vorhandener Kapazitäten. Die Entwicklung lässt sich auch im modernen Holzbau feststellen. Im Bereich des Zimmerhandwerks wird der ursprünglich handwerklich gefertigte Abbund durch computerunterstützte Fertigungsanlagen ersetzt.

Die in jüngster Zeit entstandenen Abbundzentren wurden größtenteils traditionell aufgebaut. Da sich der Markt den technischen Entwicklungen anpasst, sind die in dieser Form geführten Betriebe nicht mehr zeitgemäß. Der radikale Wettbewerb bei nicht kostendeckenden Preisen führt über ruinöse Preiskämpfe bis hin zum Verdrängungswettbewerb [Ma99z]. Daher sind notwendige Maßnahmen zur Sicherung des Unternehmens durch das Geschäftsprozessmanagement zu untersuchen und umzusetzen.

Seit den 90er Jahren ist das Geschäftsprozessmanagement eines der zentralen Untersuchungsgegenstände. Es beinhaltet den gesamten Lebenszyklus der Geschäftsprozesse, von der Planung über die Analyse und Modellierung bis hin zur Ausführung, Umgestaltung, Optimierung und Archivierung. Daneben sind Workflow-Managementsysteme für die Ausführung der Modellierung, die Geschäftsprozessoptimierung zur Senkung von Prozesskosten und Verkürzung der Durchlaufzeiten sowie für die Verbesserung der Ergebnisqualität zu verwenden [Phi00].

1.2 Technische Evolution im Zimmerhandwerk

„Nichts ... ist beständiger als der Wandel“ [Charles Darwin] ein Sprichwort, das die grundlegende Voraussetzung der bautechnischen Weiterentwicklung reflektiert. Während des Mittelalters bis zum Beginn der Neuzeit (von etwa 1100 bis 1600) erlebten die Zimmerleute die Blütezeit ihres Handwerks. Erst durch das Aufkommen neuer Berufsgruppen, den Architekten und Ingenieuren, wurde diese Vorherrschaft um 1650 gebrochen. Die Art der Produktion änderte sich aber nur geringfügig. Die sehr langsame Entwicklung wurde erst durch wegweisende Veränderungen im 19. Jahrhundert deutlich beschleunigt. Zum einen bewirkte die Auflösung der Zünfte, zum anderen die Einführung von Maschineneinrichtungen auf den Zimmerplätzen grundlegende Neuerungen [SH86].

Mit Auflösung der Zünfte und der 1810 eingeführten Gewerbefreiheit wurde das Recht des Monopols zur Ausführung bestimmter Arbeiten unterbunden. Konnten anfangs noch Gesetze die Einführung und den Einsatz von Maschinen verhindern, so siegte schließlich doch der technische Fortschritt zugunsten der Wirtschaftsentwicklung. Das neue System der Gewerbefreiheit basierte auf dem konkurrierenden Leistungswillen und auf dem am Gewinn orientierten Interesse des Einzelnen. An die Stelle der Zünfte traten Innungen mit freiwilliger Mitgliedschaft.

Erfahrungen mit wasser- und windbetriebenen Gattern hatten die Zimmerer schon früh, eine wesentliche Weiterentwicklung der Dampfmaschinen gelang James Watt 1769. Doch erst im 19. Jahrhundert setzten sich stationäre und mobile Dampfmaschinen, die sogenannten Lokomobile, auf den Zimmererplätzen der Städte durch. Mit Hilfe dieser Maschinen wurden über Transmissionen und Treibriemen Kreissägen, Hobel- und Bohrmaschinen angetrieben. Die Arbeitsmethoden veränderten sich dahin gehend, dass das Holz zu den Maschinen gebracht wurde und nicht das Werkzeug zum Holz [SH86].



Bild 1.1:
Die erste tragbare elektrische Zimmereismaschine der Welt
(Type A von Mafell 1926)¹

Die wichtigste Erfindung für den maschinellen Abbund war die Nutzbarmachung der Elektrizität. Im Jahre 1885 erfolgte die Inbetriebnahme des ersten deutschen Kraftwerkes in Berlin und die Verlegung von Stromkabeln². Aufgrund dieser Errungenschaft wurde es nicht nur

¹ Quelle: www.mafell.de

² Quelle: www.home.fh-karlsruhe.de

möglich, große Maschinen einzusetzen, sondern auch das Handwerkzeug zu mechanisieren, so dass es Mitte des 20. Jahrhunderts kaum noch Zimmereien gab, die nicht über Handkreissägen, Handbandsägen, Kettenstemmmaschinen, Handbohrmaschinen, Handhobelmaschinen, Handfräsen oder Teller- und Bandschleifmaschinen verfügten. Die Einführung dieser Maschinen veränderte die Arbeitsprozesse und ermöglichte die Erhöhung des Vorfertigungsgrades. Bis Mitte der 80er Jahre kamen hauptsächlich Handmaschinen zum Einsatz, da zu 95 % konventioneller Holzbau betrieben wurde [Ry00z]. Die Bauelemente wurden im Betrieb maschinell vorgefertigt und dann auf der Baustelle gerichtet.

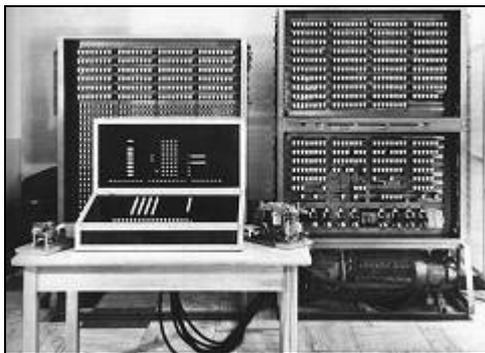


Bild 1.2:
Nachbau der Z1 mit kleineren Abweichungen
[Deutsches Museum, München]³

Die Voraussetzung für den Einsatz von CNC-Maschinen war die Entwicklung von Computern in den 30er und 40er Jahren. 1938 baute Konrad Zuse – der als der Vater des Computers gilt – mit seiner Z1 die erste speicherprogrammierbare Rechenmaschine. Der erste Röhrenrechner ENIAC von Eckert und Mauchly entstand 1946. Dabei liegt die Grundlage für die NC-Technik in der Erfindung des Transistors, im Jahre 1948, mit der physikalischen Möglichkeit, viele Schaltungsfolgen, Regelvorgänge oder Rechenoperationen in Sekundenbruchteilen und auf kleinstem Raum durchführen zu können [Bey91].

Der zunehmende industrielle Einsatz förderte die rasante Weiterentwicklung der Computertechnik und elektronischen Datenverarbeitung. Seit Beginn der 60er Jahre kamen NC-gesteuerte Maschinen (Speichermedium: Lochkarten) zum Einsatz. In den 70er Jahren, mit Einführung des Mikroprozessors³, wurden in fast allen Industriebereichen CNC-gesteuerte Maschinen mit rechnergestützter numerischer Steuerung eingesetzt [Wec78].

Seit 1982 gibt es die erste CNC-gesteuerte Abbundanlage auch für das Zimmerhandwerk. Damit wird die Holzbearbeitung mittels Handmaschinen in dem Bereich des Abbundes abgelöst und verlagert sich zunehmend auf computergesteuerte teil- und vollautomatisierte Produktionsanlagen. Die grundlegende Veränderung liegt in der Bearbeitung des Werkstückes; der Mensch übernimmt nur noch eine Kontrollfunktion. Die CNC-Maschinen lassen sich nach den Fahrprinzipien in Fahrportalautomaten nach dem Auslegerprinzip, Bearbeitungszentren

³ Quelle: www.weller.to

mit Fahrportal, Standportal mit Fahrtischen und in Bearbeitungszentren für den CNC-gesteuerten Abbund einteilen. Dabei sind die Fahrtechniken vom Hersteller abhängig, lediglich der Bearbeitungsablauf beim Abbund ist immer gleich [Kr01z].

1.3 Chronologie des maschinellen Abbundes⁴

1981 Hans Hundegger beginnt mit der Entwicklung einer vollautomatischen Abbundmaschine.

1982 Die Firma Burmek baut die erste „Klappanschlag“-Abbundanlage mit aneinander gereihten Bearbeitungsaggregaten in halbautomatischer Ausführung.

1984 Die Abbundanlage SPL 270-1 der Firma Burmek kommt auf den Markt.

Die Firma Hundegger stellt den Prototypen der P8-Abbundmaschine in ihrem Werk vor.

Konrad Frey meldet das Patent über ein formschlüssiges Bauteiltransportsystem für Abbundanlagen an.



Bild 1.3:
Die erste Abbundanlage (Firma Burmek 1984)⁵

1985 Auf der „Ligna“⁶ in Hannover wird eine computergesteuerte Abbundanlage von der Firma Burmek vorgestellt.

1986 Serienmäßiger Bau der P8-Abbundmaschine (Firma Hundegger).

1987 Hans Hundegger beginnt mit der Entwicklung eines Hobelautomaten.

1988 Produktion der Abbundanlage SPL 270-2 von Burmek mit einem neuen Steuersystem, das die Bearbeitungsprogramme auf einer RAM-Karte speichert.

⁴ Die Daten zur Chronologie wurden erstellt mit freundlicher Unterstützung der Firma Schmidler, der Firma BauTech Schweden, durch Zeitschriften [Ry97z], [rb91z] und Internet unter www.hundegger.de

⁵ Quelle: Firma BauTech in Schweden

⁶ Weltmesse für Forst- und Holzwirtschaft in Hannover

Hundegger stellt den ersten Hobel- und Anfasautomaten zum Hobeln von Teilbereichen vor.

Die Firma Schmidler stellt zur Messe „Holz und Ausbau“⁷ in Friedrichshafen die weltweit erste bis 65° neigbare vollautomatische Untertischkappsäge vor.

1989 Die Abbundanlage SPL 270-3 der Firma Burmek, mit neuem Positionierungssystem, kommt auf den Markt.

Die Firma Hundegger erwirbt die Patentrechte von Konrad Frey.

1991 Auf der Messe in Hannover wird die Abbundanlage ABA der Firma Mafell vorgestellt.

1992 Entwicklung einer kleineren Abbundanlage SPL 160.0 der Firma Burmek, mit niedrigerem Automatisierungsgrad.

Hundegger stellt das Nachfolgemodell, die P10, vor. Die Maschine bearbeitet Grat- und Kehlsparrenkerven automatisch.

Zur Messe „Holz und Ausbau“ in Friedrichshafen stellt die Firma Schmidler ein kraftschlüssiges und verletzungsfrei arbeitendes Transportsystem für Abbundanlagen und ein automatisches Schlupf-Korrektur-System vor.

1994 Burmek stellt die SPL 270-4 Anlage mit PC-PLC-Steuerung und einem Pyramidenfräser, eine Weiterentwicklung der SPL 160.2 mit achsengesteuerter Sägeeinrichtung, verbessertem PC-Programm und einer geräuschisolierten Kabine für die Bearbeitungszone, dem Markt vor.

Von der Firma Schmidler wird auf der Messe „Holz und Ausbau“ in Nürnberg erstmalig eine Abbundanlage mit einem bis dahin einmaligen 2-Wagen-Transportsystem (Tandemsystem) vorgestellt.

1996 Die erste Kompakt-Abbundmaschine K1 von Hundegger geht in Produktion. Das Besondere an der Maschine ist die Universalfräse mit drei Werkzeugen.

1997 Markteinführung der neuen Abbundanlage Schmidler SAB-4.

⁷ Messe im Rahmen des Deutschen Holzbautages

1999 Vorstellung der KA 180, Firma Burmek. Die Anlage ist ausgestattet mit einem neuen Steuersystem und weist einen hohen Automatisierungsgrad vor.

Auf der Messe „Ligna“ in Hannover wird die Weiterentwicklung der K1, die K2, vorgestellt. Die Maschine hat ein neuartiges Greifersystem und mehr Präzision bei krummen und verdrehten Hölzern.

Ebenfalls auf der Messe präsentiert die Firma Schmidler eine neue Generation von Zuschnittanlagen mit einem Endlos-Transportsystem (Bandvorschub).

2000 Schmidler stellt eine Abbundanlage mit dem Endlos-Transport-System vor.

1.4 Zielsetzung

Auf Grundlage der in der Ausgangssituation dargestellten technischen Evolution im Zimmerhandwerk stellt sich die Frage, inwieweit eine zielorientierte Gestaltung bzw. Entwicklung im Geschäftsprozessmanagement stattgefunden hat. Hierzu sind Betriebsorganisationen in mehreren Abbundzentren zu analysieren, um Empfehlungen zur Förderung der Wirtschaftlichkeit zu entwickeln.

Anfang der 90er Jahre traten verstärkt Abbundzentren auf (siehe Abschnitt 2.2 Begriffsabgrenzungen), die sich von den bisherigen Betrieben durch maschinelle Produktion unterscheiden. Viele dieser Betriebe mussten jedoch schon nach kurzer Zeit Konkurs anmelden. Hauptursachen lagen in der Betriebsorganisation und dem nicht existierenden internen Rechnungswesen. Um dieser negativen Entwicklung künftig entgegenwirken zu können, sollen in dieser Arbeit Ansätze gefunden werden, die sich mit der Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren, unter dem Aspekt eines zielorientierten Geschäftsprozessmanagements, beschäftigen.

Vorrangiges Ziel dieser Arbeit ist es, eine Struktur für das interne Rechnungswesen und das Controlling, speziell für die Abbundzentren, auszuarbeiten. Die Schwierigkeit liegt in der industriellen Fertigung, die auftragsbezogen produziert und zugleich saisonalen Schwankungen unterliegt. Im Vorfeld ist die generelle Frage, wann eine Erweiterungsinvestition durchgeführt werden sollte, zu untersuchen. Die sich anschließende Entwicklung einer Betriebsorganisation hat zum Ziel, die Wirtschaftlichkeit durch eine verbesserte Ablauforganisation zu steigern.

1.5 Aufbau der Arbeit

In der Einleitung wurde die allgemeine Situation des Bauhauptgewerbes, im besonderen des Zimmereihandwerks, dargestellt. Neben der technischen Evolution im Zimmerhandwerk ist einfürend die Chronologie des maschinellen Abbundes aufgezeigt.

Das zweite Kapitel dieser Arbeit beschäftigt sich mit der heutigen Situation des industriellen Abbundes in Deutschland. Die strukturelle Entwicklung und die wirtschaftliche Situation der Unternehmen sind anhand einer empirischen Analyse dargelegt. Ergebnisse aus Untersuchungen der Geschäftsprozesse in mehreren Betrieben zeigen Schwachstellen in betriebsinternen Bereichen und Schnittstellenproblematiken auf.

Das nächste Kapitel setzt sich mit den Reorganisationsmaßnahmen durch den Kauf einer Abbundanlage in Zimmererbetrieben auseinander. Vorangestellt sind wirtschaftliche Einflussfaktoren und Maßnahmen zur Betriebsstrukturierung. Weiterführend findet eine Bewertung statt, inwieweit die Investition durch den Kauf einer Abbundanlage und einer Trogränkung wirtschaftlich umgesetzt werden kann. Zur individuellen Kostenermittlung für die Investition soll ein Softwaretool entwickelt werden.

Im vierten Kapitel wird eine idealisierte systematische Betriebsorganisation für Abbundzentren entwickelt. Die Kernprozesse der mittelbaren und unmittelbaren Wertschöpfungsprozesse werden detailliert in Ablaufdiagrammen und in Zuordnung ihrer Funktionen dargestellt sowie beschrieben. Die Verwendung geeigneter Sachmittel ergänzt das Bild.

Das fünfte Kapitel befasst sich mit der Verbesserung der Ablauforganisation von Angebot, Arbeitsvorbereitung, Disposition und Produktion, unter der Zuhilfenahme eines Workflow-Managementsystems. Grundlage bildet eine durchgeführte Datenermittlung und Analyse der Bearbeitungszeiten nach REFA. Die Simulation bietet die Möglichkeit, visionäre Ansätze hinsichtlich ihrer Praktikabilität und Effektivität zu überprüfen. Innerhalb zielgerichteter Experimente ist die Wirklichkeit realitätsgetreu abgebildet. Die wesentlichen Bestandteile eines dynamischen Prozesses werden in ein experimentelles Modell übertragen. Die hier durch gewonnenen Erkenntnisse können anschließend in den realen Produktionsprozess übertragen werden.

Im abschließenden sechsten Kapitel wird ein internes betriebsindividuelles Rechnungswesen, das im Gegensatz zum externen nicht gesetzlichen Vorgaben unterworfen ist, entwickelt. Dies ist insbesondere daher sinnvoll da die untersuchten Unternehmen entweder über gar kein oder allenfalls mangelhafte Rechnungswesen verfügen. Ein allgemeiner Überblick über die Kostenrechnung und die Auflistung von Vor- und Nachteilen bei Verwendung der Voll- und Teilkostenrechnung schließen sich den Betrachtungen der Preisbildung in Abbundzentren an.

Dabei wird die Umsetzung der Deckungsbeitragsrechnung für die zuvor ermittelten Kostenarten und Kostenstellen an Beispielen belegt.

Um zielorientiert die Wirtschaftlichkeit der Unternehmung zu steigern, sollen für das operative Controlling Hilfsmittel entwickelt werden. Hierfür sind projektbegleitende Informationen aufzubereiten, um ein Instrument zur Analyse der Wirtschaftlichkeit in Abbundzentren für das Finanzcontrolling, auf der Basis eines Softwaretools, zu entwickeln. Wichtige betriebswirtschaftliche Veränderungen können so erkannt werden.

Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse ab und gewährt einen Ausblick auf weiterführende Untersuchungen.

2 Der industrielle Abbund in Deutschland

2.1 Einführung

Die Zahl der handwerklichen Holzbauunternehmen in Deutschland lag im Jahr 1998 bei 2.793. Diese Unternehmen führten über 23.000 Maßnahmen im Holzwohnungsbau durch. Damit liegt das Wachstum der in Holzbauweise errichteten Ein- und Zweifamilienhäuser von 1997 auf 1998 mit über 40 % weit über dem Durchschnitt anderer Baubranchen. Über die Hälfte aller Anbieter haben ihren Firmensitz in Bayern und Baden-Württemberg⁸ [lig99] [Sc99z].

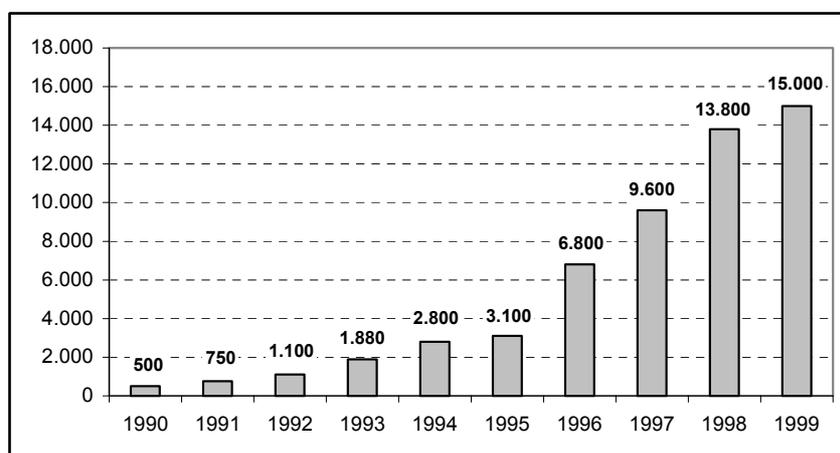


Bild 2.1:
Gebaute Ein- und Zweifamilienhäuser in Holzbauweise
[nach BDZ, Berlin]

Im Zimmer- und Holzbaugewerbe findet momentan eine große Veränderung statt. Neue Entwicklungen im Bereich der Technologie, des Managements und Marktes zwingen den Unternehmer zu betrieblichen Umstrukturierungen, um sich hierdurch Marktanteile zu sichern und auszubauen. Gegenwärtig gibt es in Deutschland rund 295 Unternehmen⁹, die professionell CNC-gesteuerten Abbund anbieten [De00z]. Zu ihnen zählen nicht nur Betriebe des Zimmerhandwerks, sondern auch der Sägeindustrie. Durch die Dezentralisierung der Fertigung bzw. durch Erhöhung des Vorfertigungsgrades werden die individuellen Leistungsspektren der Betriebe stark reduziert. Aktuelle Informationen über die strukturelle Entwicklung, basierend auf der in dieser Arbeit durchgeführten Studie, sind nachfolgend aufgezeigt.

⁸ Multiclientstudie der ligna con unternehmensberatung in Nonnweiler von November, Dezember 1998

⁹ Marktumschau der Abbundzentren in Deutschland; „Der Zimmermann“ Ausgabe 5/2000

2.2 Begriffsabgrenzungen

Der Begriff Abbundzentrum wird durchaus nicht einheitlich verwendet. Um Missverständnisse zu vermeiden, sind in dieser Arbeit unter dem Begriff Abbundzentrum, neben den klassischen Abbundzentren auch Zimmerer- und Holzbaubetriebe definiert, die dezentral CNC-gesteuerten Lohnabbund anbieten. Diese Betriebe können als Gemeinschaftseinrichtung oder als Privatbetrieb geführt werden. Betriebe, die CNC-gesteuerten Abbund für den Eigenbedarf fertigen, werden nicht berücksichtigt. Handelt es sich um traditionell handwerkliche Unternehmen, so wird von Zimmererbetrieben gesprochen. Der industriell orientierte Zimmererbetrieb bindet, im Gegensatz zum Abbundzentrum, überwiegend für den Eigenbedarf ab und weist ansonsten die Merkmale des handwerklichen Zimmererbetriebes auf.

Mit dem Begriff „Betriebe im Holzbau“ ist der Wirtschaftszweig 45.22.3 des Bauhauptgewerbes gemeint. Dazu zählen alle Zimmerei- und Holzbaubetriebe, die örtlich erfassten Betriebseinheiten, einschließlich der zugehörigen Verwaltungs- und Hilfseinrichtungen, der in den jeweiligen Bundesländern gelegenen Niederlassungen von Unternehmen des Bauhauptgewerbes mit Sitz inner- und außerhalb des jeweiligen Bundeslandes. Der baugewerbliche Umsatz setzt sich aus den Beträgen für Bauleistungen, einschließlich Umsatz aus Nachunternehmertätigkeit und Vergabe von Teilleistungen an Nachunternehmer zusammen, die dem Finanzamt zu melden sind [ZDB95] [ZDB99].

Als Grundlage der befragten Abbundzentren auf Bundesebene dienen die Referenzlisten der Firmen Burmek, Hundegger und Schmidler sowie die Mitgliederliste des Verbandes High-Tech-Abbund. Ergänzend wurde eine Liste über Abbundzentren in Deutschland aus der Zeitschrift „Der Zimmermann“ herangezogen. Eine Vollständigkeit auf die Grundgesamtheit der befragten Unternehmen ist jedoch nicht gewährleistet.

Die Bundesebene wurde wie folgt in Regionalebene unterteilt:

Nord: Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein

Süd: Baden-Württemberg, Bayern

West / Mitte: Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland

Ost: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen

Definiert wird der Begriff „CNC-Abbundanlage“ als computergestützte numerische Steuerung einer Werkzeugmaschine zum Anreißen, Bearbeiten und Zupassen von Bauhölzern zu einem konstruktiven Gebilde. CNC-Werkzeugmaschinen enthalten einen oder mehrere Mikroprozessoren, die die Arbeitsoperationen nach einem angegebenen Programm nacheinander selbstständig ausführen.

2.3 Empirische Analyse zur strukturellen Entwicklung der Abbundzentren in Deutschland

2.3.1 Das Grundkonzept der Untersuchung

Seit Anfang der 80er Jahre entstanden Abbundzentren überwiegend durch Reorganisation traditionell geführter Zimmererbetriebe. Seitdem hat sich der Markt weiterentwickelt. Die Aktivitäten im Holzrahmenbau sowie der bauspezifische Trend zum Holzhausbau führten in den 90er Jahren zu einem deutlichen Wachstum im handwerklichen Holzbau. Da bisher keine Informationen über die Intensität und Art dieser Entwicklung vorlagen, wurden umfangreiche Studien im Rahmen dieser Dissertation im Bezugszeitraum 1997 bis 2000 durchgeführt. Die Zielsetzung der Untersuchung lag in der Bereitstellung, grundlegender Informationen über die Marktsituation der entstandenen Abbundzentren, um daraus Kriterien ableiten zu können, auf welche Weise ein Unternehmen hinsichtlich Effizienz bzw. Wirtschaftlichkeit optimiert werden kann.

Tabelle 2.1: Grundgesamtheit und Stichprobenverteilung der schriftlichen Erhebung im Jahr 2000¹⁰

Bundesland	Grundgesamtheit			Stichprobe		
	Anzahl ABZ	Prozentanteil	Regionalanteil	Stichprobengröße	Stichprobenverteilung	Regionalanteil
Bremen	2	0,7%		1	3,0%	
Hamburg	1	0,3%	Nord	0	0,0%	Nord
Niedersachsen	35	11,9%	15,3%	4	12,1%	18,2%
Schleswig-Holstein	7	2,4%		1	3,0%	
Baden-Württemberg	51	17,3%	Süd	5	15,2%	Süd
Bayern	63	21,4%	38,6%	8	24,2%	39,4%
Hessen	28	9,5%		5	15,2%	
Nordrhein-Westfalen	38	12,9%	Mitte/West	5	15,2%	Mitte/West
Rheinland-Pfalz	20	6,8%	30,2%	2	6,1%	36,4%
Saarland	3	1,0%		0	0,0%	
Berlin	1	0,3%		0	0,0%	
Brandenburg	9	3,1%		1	3,0%	
Mecklenburg-Vorpommern	7	2,4%	Ost	0	0,0%	Ost
Sachsen-Anhalt	11	3,7%	15,9%	0	0,0%	6,1%
Sachsen	11	3,7%		0	0,0%	
Thüringen	8	2,7%		1	3,0%	
Insgesamt	295	100,0%		33	100,0%	

Zur Erreichung des gesetzten Zieles wurden industriell geführte Zimmererbetriebe und Abbundzentren untersucht. Im Rahmen der mehrteiligen Untersuchung wurde zuerst eine gemischte (d. h. mündliche und schriftliche) Befragung der Grundgesamtheit vorgenommen. Sie lieferte mit einer 29 %-igen Stichprobe erste Ergebnisse. In einer zweiten schriftlichen Untersuchung wurden die Erhebungsergebnisse durch eine 11 %-ige Stichprobe bestätigt. Um Zusammenhänge zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung im Holzbau, dem Baugewerbe und

den befragten Betrieben aufzuzeigen, wurden in einer weiteren Erhebung 209 Befragungen in die Untersuchung integriert.

Analyse und Beschreibung der Abbundzentren basieren auf Daten die als Grundgesamtheit durch freiwillig erteilte Aussagen befragter Unternehmen und nicht durch eine amtliche Vollerhebung gewonnen wurden. Werden die Aussagen auf Bundesebene hingegen regional unterteilt und differenzierter betrachtet, steigt die Fehlerwahrscheinlichkeit an. Im Folgenden werden die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen mit dem Ziel vorgestellt, Systemstrukturen und Handlungsweisen aufzudecken, um operationale Empfehlungen zwecks Gestaltung der Organisationen zu entwickeln.

2.3.2 Die Anzahl der Abbundzentren

Tabelle 2.2: Anzahl der Betriebe im Jahr 2000¹⁰

Land	Region	Holzbaubetriebe		davon Abbundzentren	
Bremen	Nord	25	16%	2	0,5%
Hamburg		64		1	
Niedersachsen		991		35	
Schleswig-Holstein		531		7	
Baden-Württemberg	Süd	2.162	49%	51	1,2%
Bayern		2.704		63	
Hessen	Mitte/West	687	21%	28	0,9%
Nordrhein-Westfalen		770		38	
Rheinland-Pfalz		497		20	
Saarland		89		3	
Berlin	Ost	95	13%	1	0,5%
Brandenburg		219		9	
Mecklenburg-Vorpommern		109		7	
Sachsen-Anhalt		189		11	
Sachsen		422		11	
Thüringen		282		8	
Insgesamt		9.836	100%	295	3,1%

Süddeutschland stellt mit über 49 % den größten Anteil aller Holzbaubetriebe. Daneben weisen aber auch Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein eine größere Anzahl an Holzbaubetrieben auf. Diese Verteilung verhält sich analog zu den Abbundzentren, mit Ausnahme von Rheinland-Pfalz und Schleswig Holstein.

¹⁰ Holzbaubetriebe Quelle: Statistisches Bundesamt, Totalerhebung im Bauhauptgewerbe

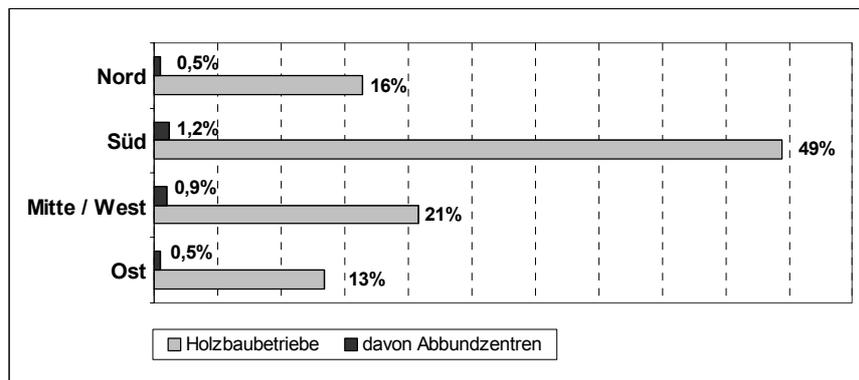


Bild 2.1:
Regionale Verteilung der
Unternehmen im Jahr 2000

Computergestützte Fertigungsanlagen haben in den letzten 10 Jahren verstärkt den ursprünglich handwerklich geführten Abbund ersetzt. 94 % dieser dezentralen ABZ bieten den reinen Abbund von Bauwerken überwiegend für gewerbliche Kunden an. Gewerbliche Kunden sind bei der Hälfte aller Betriebe bis zu 75 % vertreten. Bei einem Viertel aller Abbundzentren steigt der Anteil der gewerblichen Kunden auf über 93 % an.

Das Leistungsspektrum umfasst darüber hinaus den Holzrahmenbau zu 79 % und Komplettlösungen, z. B. Pergolen und Gartenhäuser, zu 45 %. Weitere Leistungen entfallen auf Dach- eindeckungen, Schalungsbau, allgemeine Zimmererarbeiten und die Vormontage. Die Arbeitsvorbereitung, einschließlich der Planung, im Ingenieurholzbau wird von 67 % aller befragten ABZ angeboten.

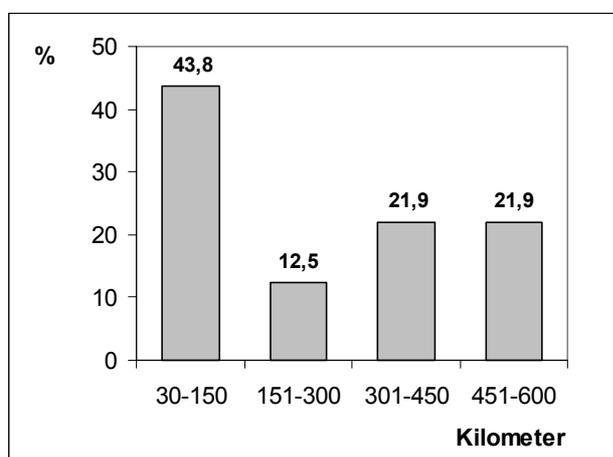


Bild 2.2:
Marktradius der Abbundzentren

Bild 2.2 zeigt die Distanzen der Einzugsgebiete der bestehenden Abbundzentren auf. Im Mittel beträgt der Marktradius 275 km, bei einem Viertel der Unternehmen liegt er über 400 km. Um einen reibungslosen Produktionsablauf zu gewährleisten, sollte der Standort der Zulieferbetriebe in der Nähe der Abbundzentren liegen, da die Bereitstellung von Rohholz bei 3/4 aller Betriebe zu 100 % über Zulieferer gedeckt wird. Ein Viertel der befragten Unternehmen bezieht das benötigte Rohholz durch ein eigenes Sägewerk oder durch den Kunden (im Mittel 10 %).

Überwiegend wird Nadelholz im Abbund eingesetzt (siehe Bild 2.3). Die Verwendung von Leimholz stagniert, während sich die Menge des verwendeten Konstruktionsvollholzes seit 1997 mehr als verdoppelte.

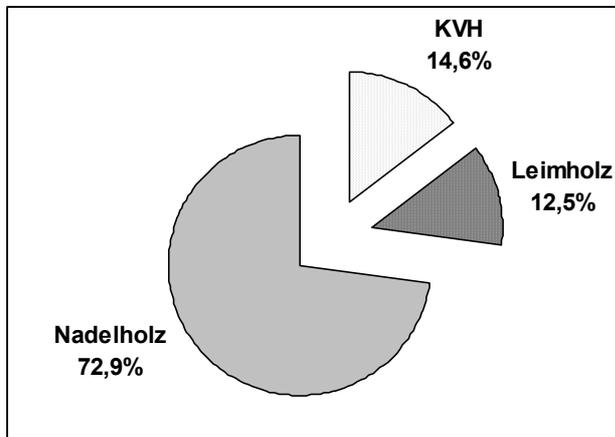


Bild 2.3:
Verwendete Holzsorten

69 % der Unternehmen produzieren ganzjährig, die Hälfte führt ihren Betrieb in der Hochsaison, ca. 5 Monate im Jahr, im Zwei-Schichtbetrieb, bei einer Abbundleistung von über 200.000 lfdm im Jahr 1999. Bei 80 % der Betriebe, die keine ganzjährige Produktion hatten, wurde auch in den Sommermonaten nicht im Schichtbetrieb gearbeitet. Unabhängig hiervon hatten 1/3 der befragten Unternehmen eine Produktionsunterbrechung von ca. 6,5 Wochen im Jahr.

2.3.3 Größe und Ausstattung der Betriebe

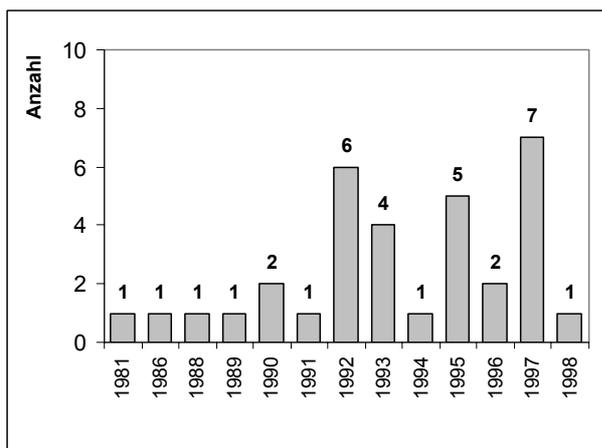


Bild 2.4:
Anschaffungsjahr der ersten Abbundanlage der befragten Zimmererbetriebe

Die Anfang der 90er Jahre als Zimmerei gegründeten Betriebe tätigten die Investition für eine Abbundanlage, wie in Bild 2.4 aufgezeigt. Die Betriebe verfügen über relativ große Grundstücke, im Mittel 6500 m². Die anteilige Gebäudefläche, die in etwa nur 32 % der Grundstücksfläche beträgt (ca. 2100 m²), teilt sich auf in Produktions-, Büro- und Lagerfläche. Die Lagerfläche beträgt bei der Hälfte aller Betriebe bis zu 650 m² innerhalb der Gebäu-

de und bis zu 2000 m² im Außenbereich. Der überwiegende Teil (79 %) der Grundstücke und Gebäude sind Eigentum. Lediglich 21 % der Betriebe pachten das Betriebsgrundstück und die Hälfte zahlen hierfür höchstens 5 €/qm und Jahr wobei 75 % der Betriebe bis zu 24 €/qm und Jahr zahlen.

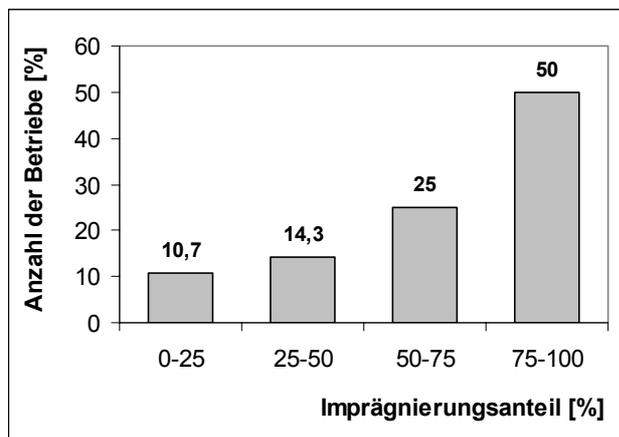


Bild 2.5: Prozentuale Anteile der Imprägnierung am gesamt verarbeiteten Rohholz, 1999

Wenige Abbundzentren (24 %) besitzen eine Trocknungsanlage. Die Hälfte dieser Betriebe trocknen nur 20 % des verarbeitenden Bauholzes. Anders verhält es sich bei den Imprägnierungen. Über 84 % der Betriebe imprägnieren das verwendete Bauholz fast ausschließlich mittels Trogtränkung (siehe Bild 2.5).

Marktführer bei den in Deutschland verwendeten Abbundanlagen ist die Firma Hundegger, die über 90 % der eingesetzten CNC-Anlagen, überwiegend die Typen P10 und K1, bereitstellt.

Tabelle 2.3: Hersteller¹¹ und Typ verwendeter Abbundanlagen

	Hersteller		
	Burmek	Schmidler	Hundegger
bis 1991			6,1%
1991 - 1994			27,3%
1994 - 1997			33,3%
1997 - 2000	3%	3%	27,3%
Insgesamt	3%	3%	94%

	Typ						keine Angaben
	Burmek SAB4	Schmidler 170	P8	Hundegger		K2	
				P10	K1		
bis 1991			3%				3%
1991 - 1994				18%	3%		6%
1994 - 1997				9%	21%		3%
1997 - 2000	3%	3%			19%	6%	3%
Insgesamt	3%	3%	3%	27%	43%	6%	15%

¹¹ Hundegger Maschinenbau GmbH, Hawangen; Schmidler Maschinenbau GmbH, Heideck; (Burmek) Bau Tech Sweden AB, Nässjö

Bei der Beantwortung der Frage nach der zum Einsatz kommenden Software in der Arbeitsvorbereitung waren Mehrfachnennungen möglich. So benutzten 1999 48,5 % aller befragten Betriebe das Programm¹² der Firma Dietrich's, 33 % S&S und 27 % SEMA. CAD-work, Bachinger, HSB-Autocad u.a. kamen vereinzelt zum Einsatz. In den letzten vier Jahren erhöhte sich die automatische Datenübergabe von der Arbeitsvorbereitung bis zur Produktionsanlage stetig. Sie betrug im Jahr 2000 über 65 %.

In der Finanz- und Lohnbuchhaltung, sofern keine Vergabe an Dritte erfolgt, werden überwiegend Programme der Softwarehersteller¹³ Datev, Soft-Research und HWS angewendet.

2.3.4 Personalstruktur der Abbundzentren

Im Mittel beschäftigt ein Betrieb 13 Mitarbeiter. Bei einem Viertel aller Abbundzentren beträgt die Mitarbeiterzahl über 24. 1997 hatten 93 % aller in der Baubranche in Europa organisierten Betriebe weniger als 10 Angestellte und 96 % weniger als 20 Angestellte [St95z]. Die durchschnittliche Betriebsgröße im deutschen Bauhauptgewerbe lag im Jahr 2000 bei 13,2 Beschäftigten [ZDB01].

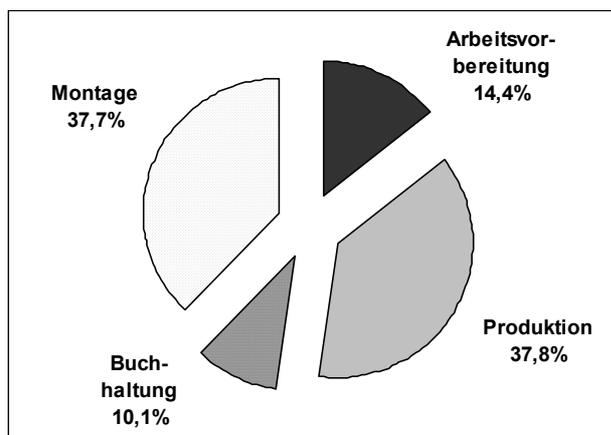


Bild 2.6:
Mitarbeiterstruktur der Abbundzentren, 1999

Rechnet man mit 1,5 Mitarbeitern in der Arbeitsvorbereitung, so verbleiben im Durchschnitt vier Mitarbeiter für die Produktion, eine Stelle für die Finanz- bzw. Lohnbuchhaltung und vier für die Montage. Die Qualifikation und Einsatzgebiete der Mitarbeiter sind nachfolgend detailliert abgebildet.

¹² Dietrich's Software GmbH, Taufkirchen; S&S Datentechnik für den Holzbau GmbH, Wermelskirchen; SEMA GmbH Deutschland, Wildpoldsried; cad-work informatik Software GmbH, Hildesheim; Bachinger Software, Passau; HSB-Systems GmbH, Kaufbeuren

¹³ DATEV eG, Nürnberg; Soft-Research, München; HWS, Plüderhausen

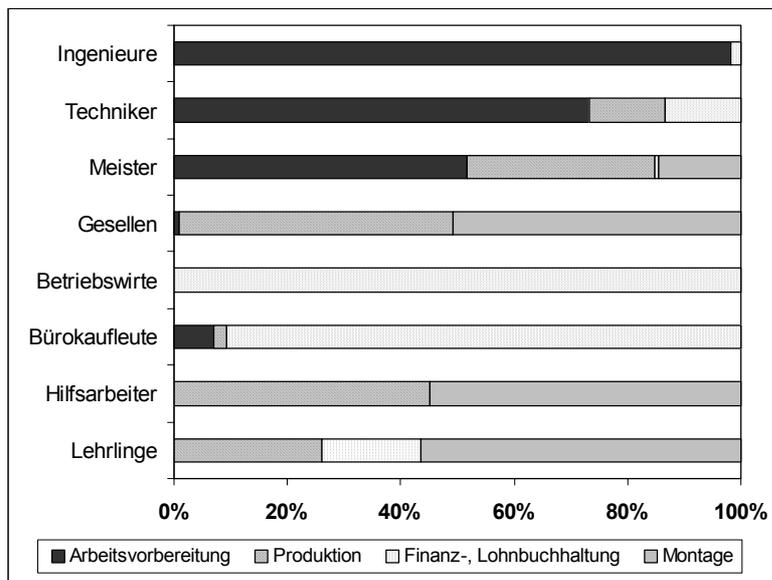


Bild 2.7: Qualifikation und Einsatzgebiet der Mitarbeiter, 1999

2.3.5 Das Leistungspotenzial

Die Leistungsfähigkeit der Betriebe hat sich in den letzten drei Jahren nicht wesentlich verändert. Pro Jahr werden ca. 100.000 lfdm abgebunden. Das entspricht einer Abbundleistung von 102 lfdm pro produktiven Mitarbeiter und Tag. Die gefertigten Abbundmengen in den Sommermonaten sind dagegen sehr unterschiedlich. Die Verteilung ist der unten stehenden Grafik zu entnehmen. In der Hochsaison bindet die Hälfte aller Unternehmen im Mittel 800 lfdm pro Tag ab. Im Jahr 1999 sind 20.909 lfdm pro produktiven Mitarbeiter in 50 % aller Betriebe abgebunden worden.

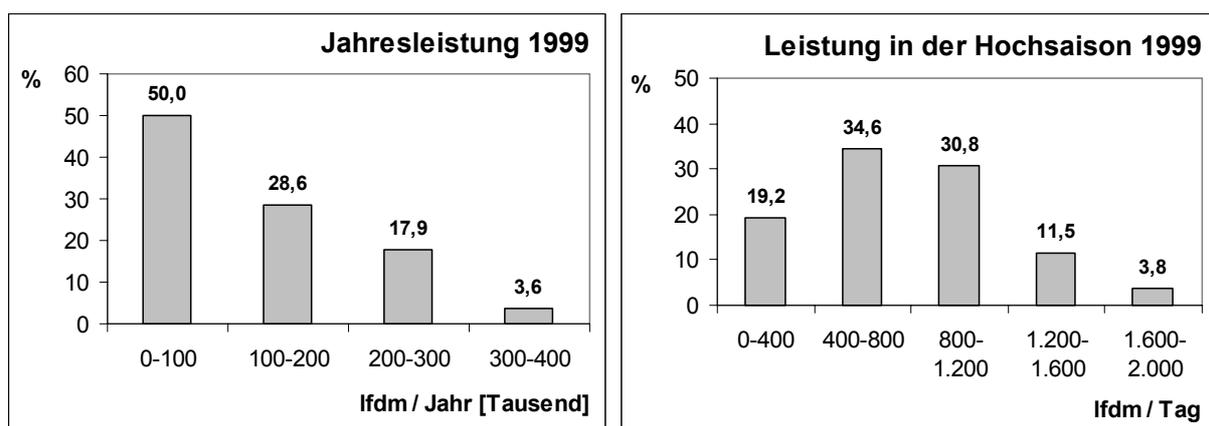


Bild 2.8: Betriebsleistung im Jahr bzw. pro Tag in der Hochsaison

Die Auftragsstruktur der industriell ausgerichteten Betriebe beinhaltet noch immer einen hohen Anteil an handwerklicher Zimmererarbeit. Daher stellen zwei Drittel der Abbundbetriebe das abgebundene Holz selbst auf.

Die benötigte Zeit für den Handabbund pro Auftrag ist ein Schätzwert, der bei drei Viertel aller Betriebe mit bis zu 10 % angenommen wird.

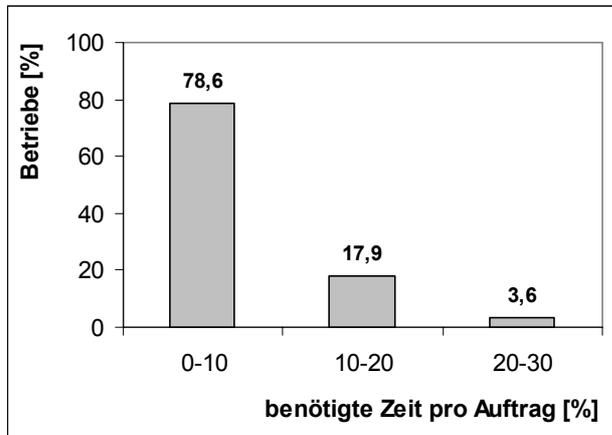


Bild 2.9:
Geschätzte Dauer in Prozent für den Handabbund pro Auftrag, 1999

Die Hälfte aller Betriebe liefert die produzierte Ware zu 80 % an den Auftraggeber aus. Dazu halten die Firmen bis zu zwei Lkw bereit. Die Auslieferung durch eine Fremdfirma oder den Auftraggeber ist tendenziell eher selten. Der Anteil des aufzustellenden Holzes hat sich in den letzten Jahren verringert. Bild 2.10 zeigt den prozentualen Anteil an der Gesamtauftragsmenge im Jahr 1999.

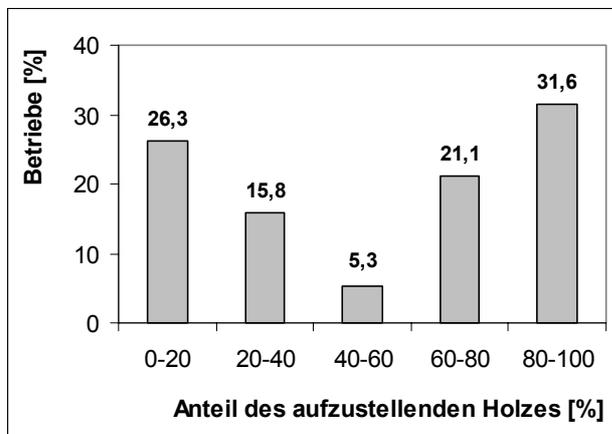


Bild 2.10:
Prozentualer Anteil des zur Gesamtauftragsmenge aufzustellenden Holzes, 1999

2.3.6 Betriebswirtschaftliche Lage der Abbundzentren

Die gewählte Rechtsform ist zu 82 % die einer Kapitalgesellschaft.

Nur knapp ein Viertel der Unternehmen sind Gemeinschaftseinrichtungen, bestehend aus den Gesellschaftern der umliegenden Zimmererbetriebe. Die Ausgaben zur Investition einer Abbundanlage und Umstrukturierung des Betriebes belaufen sich bei der Hälfte aller befragten Betriebe im Mittel auf 332.000 €. Ein Viertel der Unternehmen investiert über 511.000 € für Umstrukturierungsmaßnahmen.

Der Umsatz setzt sich überwiegend aus dem Abbund in Eigen- und Fremdleistung sowie aus allgemeinen Zimmererarbeiten zusammen. Die durchschnittliche Umsatzverteilung hat sich in den letzten drei Jahren nicht merklich verändert.

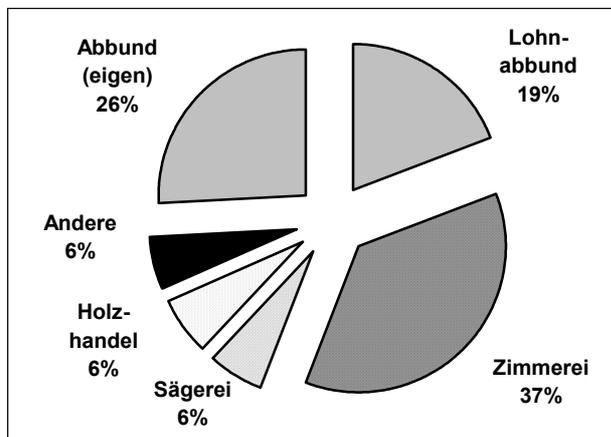


Bild 2.11:
Struktur des Umsatzes im Jahr 1999

Der Anteil der im Betrieb langfristig gebundenen Vermögensbestände verzeichnet einen stetigen Anstieg und belief sich 1999 für die Anlagendeckung II auf 169,4 [-] (siehe Tabelle 6.9). Diese gute finanzielle Stabilität wird durch eine Eigenkapitalquote von 13,3 % nicht unterstützt und erzeugt eine extreme Abhängigkeit von den Kreditgebern.

Bei der Beurteilung der Ertragskraft sind Defizite zu verzeichnen, die Rückschlüsse auf eine schlechte Wirtschaftlichkeit zulassen. Ebenso könnten bei einer Umschlagsdauer von 42 Tagen durch ein funktionierendes Mahnwesen bzw. durch die schnellere Erstellung von Rechnungen kürzere Zeiten bei der Rechnungsbegleichung erzielt werden.

Nachfolgende Werte spiegeln mit kleinen Schwankungen die Verhältnisse der letzten fünf Jahre wieder:

Tabelle 2.4: Unternehmenskennzahlen im Vergleich zwischen Abbundzentren, Industrie und Gewerbe

	Abbundzentren	Industrie Gewerbe¹⁴
Cash-flow in % der Betriebsleistung	7,3 %	≥ 9,0 %
Fremdkapitalzinsen in % der Betriebsleistung	5,0 %	≤ 2,0 %
Eigenkapitalrentabilität	12,2 %	≥ 30,0 %
Personalintensität	30,7 %	25-45 %

¹⁴ Nach *Kralicek* durchschnittlich als gut zu bezeichnende Werte der Industrie und des Gewerbes, vgl. [Kra01].

Die Produktion der laufenden Meter Abbund stieg im Zeitraum von 1995 bis 1999 leicht, nämlich von 26 auf 28 lfdm pro Stunde und Mitarbeiter, an. Der Jahresumsatz pro Mitarbeiter ist hingegen leicht rückläufig; er lag 1999 im Mittel bei rund 127.000 €. Der Gewinn pro abgebundenem m³ Holz beläuft sich bei der Hälfte aller Unternehmen auf ca. 5 Prozentpunkte.

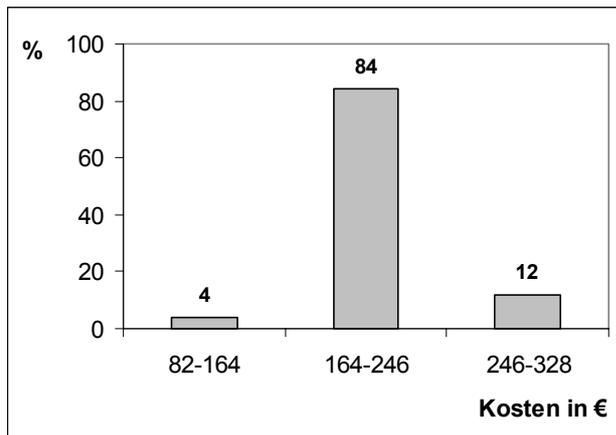


Bild 2.12:
Einkaufspreise in € von Rohholz im Jahr 1999

Das Niveau des Einkaufspreises blieb in den letzten zwei Jahren für Rohholz relativ konstant. Im Mittel wurden 204 €/m³ von der Hälfte aller Abbundzentren für das Rohholz bezahlt. 25 % der Betriebe zahlten sogar einen Preis von über 210 €/m³.

Tabelle 2.5: Vergleich von Anzahl und Umsatz der Betriebe¹⁵

Anzahl der Betriebe	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bauhauptgewerbe	84.847	75.365	77.055	81.301	80.560	81.112
Zimmerei und Ingenieurholzbau	8.588	8.859	9.367	9.653	9.772	9.836
Abbundzentren	149	162	176	213	216	295
Umsatz in T€	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bauhauptgewerbe	117.018.862	111.237.684	108.724.685	102.715.982	103.779.981	98.641.497
Wohnungsbau	40.977.488	41.175.358	40.240.205	38.552.942	38.150.555	34.730.524
Zimmerei und Ingenieurholzbau	5.231.780	5.206.155	5.329.707	5.351.692	5.467.244	5.317.000
Abbundzentren	217.924	227.118	263.609	320.198	321.453	395.000

¹⁵ Die Zahlen für das Bauhauptgewerbe, den Holzbau und den Wohnungsbau sind den Baujahrenbüchern des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes entnommen. Die Daten der Abbundzentren basieren auf den durchgeführten Studien von 1997 bis 2000. Grau hinterlegte Werte sind Schätzungen anhand von Trendlinien.

Die Verbesserung der weltwirtschaftlichen Konjunktur wirkte sich im Verlauf des Jahres 1999 auch auf die deutsche Wirtschaft positiv aus. Die Entwicklung im Baugewerbe blieb davon jedoch weitgehend unberührt.

Vergleicht man die Struktur und Entwicklung des Bauhauptgewerbes mit dem Zimmerei und Ingenieurholzbau und den Abbundzentren, so mussten seit 1995 Einbußen von 15,7 % im Volumen des baugewerblichen Umsatzes akzeptiert werden (siehe Bild 2.13 und Bild 2.14). Obwohl die Tendenz ein sinkendes Umsatzvolumen im Bauhauptgewerbe sowie im Wohnungsbau beschreibt, stieg der Anteil des Holzbaus am Umsatzvolumen des Wohnungsbaus auf 14,2 %. Die Abbundzentren erhöhten ihr Umsatzvolumen in den letzten fünf Jahren um 81 % (siehe Bild 2.15).

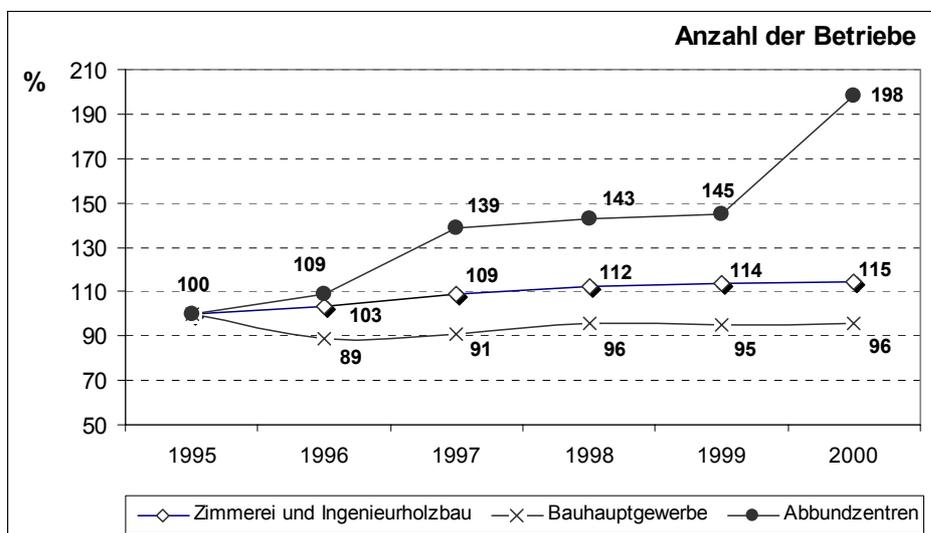


Bild 2.13: Entwicklung der Betriebe

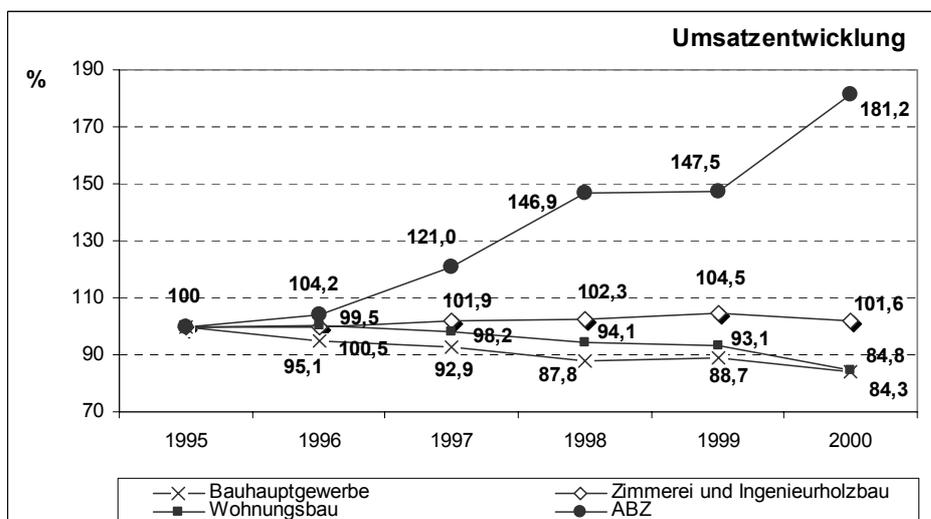


Bild 2.14: Umsatzentwicklung

Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung belegt den steten Anstieg der Anzahl von Zimmererbetrieben mit CNC-gesteuerten Anlagen. Das begründet sich außerdem in dem gleichzeitigen Anstieg der Nachfrage nach Häusern in Holzbauweise.

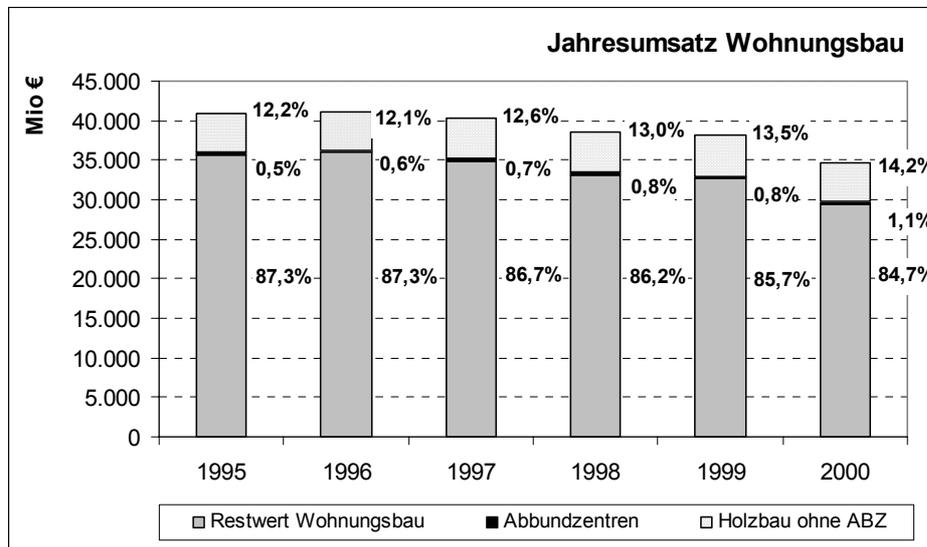


Bild 2.15:
Jahresumsatz des
Holzbaus und der
Abbundzentren,
bezogen auf den
Wohnungsbau

2.4 Geschäftsprozessmanagement

Unter dem Geschäftsprozessmanagement versteht *Scheer* die systematische Analyse, Optimierung, Umsetzung und Steuerung von Geschäftsprozessen, welche die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Kundenorientierung von Unternehmen zum Ziel haben [SNZ95z]. Die Geschäftsprozessoptimierung umfasst dabei planerische, organisatorische und kontrollierende Maßnahmen für eine erfolgreiche Unternehmenssteuerung hinsichtlich Kosten, Zeit, Qualität und Kundenzufriedenheit [VDI95]. Das unten stehende Bild zeigt die Zusammenhänge von Kundennutzen und Unternehmenserfolg zu den Prozessen auf. In vielen Abbundzentren wird die Gewinnerwartung trotz angestrebter Umsatzziele nicht erreicht. Eine Erklärung liegt in der überdurchschnittlichen Anzahl des beschäftigten Personals bei geringer Produktivität.

Die inhaltlichen Abgrenzungen der in der Literatur häufig synonym verwendeten Begriffe der Prozesskettenoptimierung, der Restrukturierung von Geschäftsprozessen und des Reengineering lassen sich nach dem Ausmaß der konzeptionellen Veränderung sowie der Umsetzung bzw. Implementierung innerhalb des Unternehmens definieren. Einen umfassenden Überblick über die unterschiedlichen Definitionen des Workflow-Management bietet *Schönsleben* [Schö97].

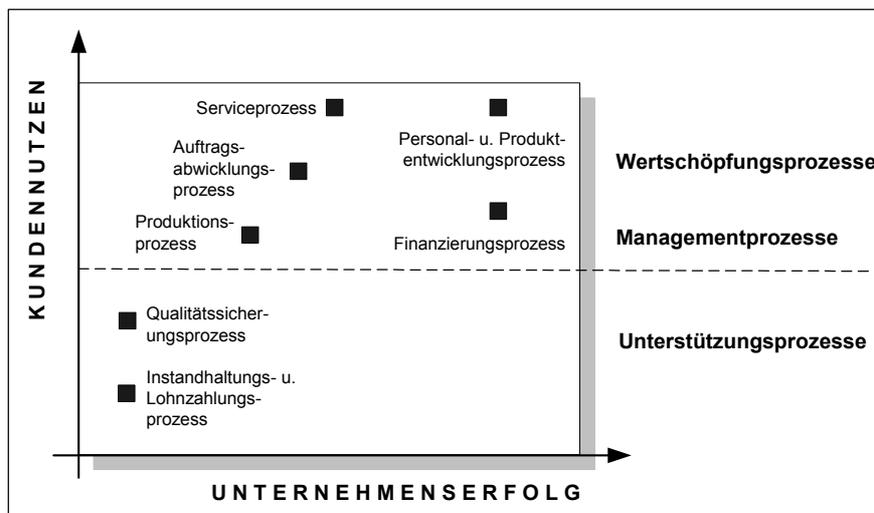


Bild 2.16:
Geschäftsprozessportfolio

Bei der Prozesskettenoptimierung ist der Realisierungsgrad, bezogen auf die beabsichtigte Veränderung, relativ groß, allerdings beschränkt sich dieser auf kleine Teilbereiche innerhalb der Gesamtunternehmung. Im Gegensatz hierzu sind durch ein hohes Umsetzungsrisiko sowie hohe Umsetzungswiderstände tiefgreifende prozessorientierte Reorganisationsmaßnahmen beim Reengineering vorhanden [Wöh78]. Im Vergleich besitzen die Analyse und Optimierung von Geschäftsprozessen (Restrukturierung) nach Töpfer [Töp96] ein ausgewogenes Chancen-Risikoportfolio bei der Implementierung der konzeptionellen Veränderung. Im Folgenden sind nach dem Verfahren der Restrukturierung die Geschäftsvorgänge der Abbundzentren untersucht, analysiert und optimiert.

Die Unterteilung von Geschäftsprozessen kann durch verschiedene Kriterien geschehen. So teilt Scheer [Sch95] die Hauptprozesse eines Industriebetriebes in Logistik-, Leistungsgestaltungs- und übergreifende Informations- und Koordinationsprozesse ein. Demgegenüber spricht Porter [Por85] von Kernprozessen, die die primären Aktivitäten der Wertschöpfungskette umfassen sowie von Unterstützungsprozessen, die die sekundären, administrativen Aktivitäten beinhalten.

2.4.1 Die Geschäftsprozesse im Abbundzentrum

Da Geschäftsprozesse unternehmensspezifisch sind, wurden um die Übereinstimmung bei der Darstellung der Geschäftsabläufe zu garantieren mehrere Untersuchungen in Abbundzentren durchgeführt. In den Analysen wurde deutlich, dass es erhebliche Defizite innerhalb der einzelnen Abbundzentren, bezogen auf die Vollständigkeit der Teilprozesse mit den dazugehörigen Tätigkeiten innerhalb des Geschäftsablaufs, gibt.

Die Geschäftsprozesse umfassen die Kernprozesse der Unternehmung, die erforderlichen Steuerungsprozesse und die dazugehörigen Ressourcen. Sie beschreiben ferner den Ablauf

eines für die Wertschöpfung einer Organisation wichtigen Vorgangs, den Leistungsprozess. Zu unterscheiden sind die mittelbaren und unmittelbaren Wertschöpfungsprozesse der Kernprozesse. Sie sollten ganzheitlich auf die Notwendigkeit und Effizienz überprüft werden. Inwieweit die Aufbauorganisation der Unternehmung auf die Kernprozesse ausgerichtet werden kann, muss berücksichtigt werden. Dabei sind die Kriterien des Kundennutzens und des Unternehmenserfolges von hoher Relevanz und in den unmittelbaren Wertschöpfungs- und Managementprozessen zu optimieren. Die Unterstützungsprozesse haben hingegen nur einen mittelbaren Einfluss auf den Kundennutzen und somit auf den Unternehmenserfolg; vgl. Bild 2.17: Teilprozesse der Geschäftsprozessebenen. Da Prozesse niemals vollständig optimiert werden können, besteht das Ziel darin, eine kontinuierliche Verbesserung der Kostenreduzierung, der Durchlaufzeit, der Qualität und der daraus resultierenden Kundenzufriedenheit zu erreichen [Fre80] [RE87].

2.4.2 Schnittstellenproblematik

Die einzelnen Prozesse im Geschäftsablauf benötigen einen eindeutig festgelegten Leistungsinput und erzeugen einen spezifischen Leistungsoutput, der wiederum zur Wertschöpfung beiträgt. Durch die Festlegung der Systemgrenzen werden Schnittstellen definiert. Es wird nach ex- und internen Schnittstellen unterschieden.

Bei den externen Schnittstellen kann es während der Projektbearbeitung zwischen dem Kunden oder dem Zulieferer und dem beauftragten Mitarbeiter zu Fehlinformationen kommen. Die Folgen sind Abweichungen zwischen der beabsichtigten Bestellung und dem hergestellten Endprodukt. Um Unstimmigkeiten zu vermeiden, sollten alle Informationen schriftlich festgehalten und vom Kunden bzw. vom Zulieferer bestätigt werden.

Die internen Schnittstellen befinden sich innerhalb der Projektbearbeitung bei einem Abteilungs- bzw. Stellenwechsel oder einem Personenwechsel, da hierbei der Verantwortungsbereich übertragen wird und ein Informationsverlust entstehen kann. Schwachstellen in der Ablaufplanung erhöhen den Aufwand der eingesetzten Kapazitäten, beinhalten unproduktive Tätigkeiten und steigern die Trägheit des Systems. Auch im Ablauf kaum vorkommende Verzweigungen minimieren bei paralleler Auftragsbearbeitung die Durchlaufzeit. Nach *Deckert* [Dec97] sind die „Aufwandtreiber“ zu eliminieren und wie folgt zu berücksichtigen:

- Überprüfung der Aufgaben auf überflüssige Teilaufgaben
- Überprüfung der Reduzierbarkeit des Aufgabenumfangs
- Überprüfung der Produktpalette bzw. des Leistungsspektrums auf eine mögliche Vergabe an Fremdfirmen
- Aufgabenperfektion innerhalb des Betriebes abbauen
- Aufgabenhäufigkeiten reduzieren
- Aufgaben verschieben, um Belastungen gleichmäßig zu verteilen

Es treten häufig Schnittstellenprobleme zwischen dem Abbundprogramm und dem Einzelstabprogramm auf, die zu einem Mehraufwand durch Korrektur und nochmaliges Nachrechnen der erforderlichen Stückzahlen führen.

Probleme zwischen den Softwareprogrammen in der Arbeitsvorbereitung und der CNC-Anlage sind durch die Wahl des geeigneten Betriebsmittels im Vorfeld abzuklären. Bei Updates ist die Regresspflicht zu klären.

2.4.3 Schwachstellenanalyse der betriebsinternen Bereiche

Untersuchungen in mehreren Abbundzentren lassen die nachfolgend aufgezählten Schwachstellen als Schlussfolgerung zu. Zusammengetragen wurden die am häufigsten auftretenden Probleme in den einzelnen Unternehmungen.

2.4.3.1 Schwachstellen aufgrund unzureichender Koordination bei der Auftragsabwicklung

Zum Zeitpunkt der Ist-Analyse war eine vollständige und termingerechte Auftragsabwicklung in den Betrieben überwiegend nicht definiert. Daher ist ein ausreichender Überblick über den aktuellen Stand der Kundenauftragsabwicklung nur schwer oder gar nicht möglich. Diese mangelnde Transparenz führte zu einer Vielzahl von Schwachpunkten:

-
- Die Auskunft über den Stand der Auftragsabwicklung gegenüber dem Kunden ist mangelhaft und erfordert aufwändige Nachforschungen.
 - Bei unzureichenden Informationen über den Kunden ergibt sich eine schlechte Verhandlungsbasis mit dem Kunden.
 - Bei Abstimmungsproblemen zwischen dem Kunden und dem ABZ entstehen Zeitverzögerungen durch häufige Nachfragen.
 - In der Abwicklung der Auftragseingänge liegt der Grund für extrem lange Durchlaufzeiten, die in den meisten Fällen nach dem Prinzip „first in-first out“ bearbeitet werden.
 - Die Kapazitäts- und Terminplanung wird anhand von Schätzungen durchgeführt. Durch diese Ungenauigkeit ergeben sich Engpässe oder Leerläufe in der Fertigung.
 - Die Bearbeitung von Reklamationen aufgrund von Konstruktionsfehlern oder Produktionsmängeln erfordert Zeit und führt zur Kundenunzufriedenheit, die langfristig zum Verlust des Qualitätsimages des Abbundzentrums führt.

2.4.3.2 Schwachstellen im Kostenmanagement

- Fehlende Betriebsabrechnungen lassen keine Analyse der Kosten zu und ermöglichen keine präzisen Kalkulationsgrundlagen.
- Der überwiegende Teil der Unternehmen erfasst keinerlei Informationen zu den Qualitätskosten. Für ein optimiertes Qualitätskostenmanagement ist zur Verbesserung der Erfassung und zum Nutzen der Informationen die Bildung von Kennzahlen sowie die Zurechnung von Qualitätskosten auf die Produkte erforderlich.

2.4.3.3 Schwachstellen in der Qualitätskontrolle

- Ungenaue Qualitätskontrollen in der Fertigung führen zu Imageverlusten und langfristig zu ausbleibenden Aufträgen.
- Die suggerierte Leistung und Qualität des Abbundzentrums wird nicht eingehalten. Fazit der schlechten Leistungserfüllung ist eine Kundenunzufriedenheit und folglich ein Ausbleiben neuer Aufträge.
- In der Arbeitsvorbereitung können Konstruktions- und Programmierfehler zu einer unsachgemäßen Produktion führen.

2.4.3.4 Probleme in der Auftragsakquisition

- In fast allen untersuchten Abbundzentren ist kein zielgerichtetes, kontinuierliches Marketingkonzept vorhanden.
- Bei Abbundzentren, die als Gemeinschaftseinrichtung geführt werden, ist in einer konjunkturschwachen Zeit keine Nachfrage nach der Marktleistung vorhanden, da die Gesellschafter Aufträge im eigenen Betrieb abbinden.

2.4.3.5 Kapazitätsprobleme in der Personalbedarfsplanung

- In vielen Betrieben führt die knappe Anzahl der Mitarbeiter bei Personalausfall zu Überstunden und zeitlicher Verzögerung in der Fertigstellung des Produktes. Durch flexible Einsatzplanung des Personalbestandes in der Fertigung würden Engpässe und Freikapazitäten ausgeglichen werden.
- In einigen Fällen sind hohe Fluktuationsraten des Personals durch Fehlbesetzungen zu verzeichnen. Ursache ist der Einsatz von nicht qualifiziertem Personal. Die zusätzliche Einarbeitungszeit führt zu Mehrkosten.

2.4.3.6 Schwachstellen in der Disposition und Lagerhaltung

- Abstimmungsprobleme zwischen der Produktion und den fertigungsbegleitenden, administrativen Aufgaben führen zu Verspätungen in der Auftragsabwicklung. Produktionsstillstände werden durch nicht rechtzeitige Bestellung des Rohholzes hervorgerufen.
- In einigen Abbundzentren erfolgt die Disposition auftragsbezogener Teile erst bei der Übergabe des Projektes zur Produktion, da keine aktuellen Listen für Lagerbestände geführt werden. Gezielte Materialbedarfsplanungen würden Mehrkosten senken und Liegezeiten verkürzen.
- Ursache der Zeitverzögerungen im Materialfluss entstehen durch unzureichende Planung von Maschinenstandorten und Arbeitsplätzen.
- In einigen Betrieben ist eine schlechte und ungenügende Lagerhaltung vorzufinden. Umräumen und Suchen erfordern Zeit.

2.4.3.7 Probleme im Betriebsmitteleinsatz

- Der Einsatz mehrerer Softwareprogramme in der Arbeitsvorbereitung führt zu Koordinierungs- und Zeitproblemen. Den Mitarbeitern ist oftmals nur das von ihnen verwendete Programm vertraut, wodurch ein kurzfristiges Einspringen für einen anderen Auftrag nicht möglich ist.
- Die Durchführung von Wartungsarbeiten an der Abbundanlage ist unregelmäßig. Aufgrund von Instandsetzungsarbeiten wird die Fertigung häufig unterbrochen.
- Die mangelnde Koordination des Betriebsmitteleinsatzes führt aufgrund von Fehleinsätzen zu häufigen Wartezeiten. Beispielsweise werden Gabelstapler bei Aufräumarbeiten eingesetzt, obwohl Holz für die Abbundmaschine angeliefert werden müsste.

2.4.3.8 Probleme durch Reorganisation

- Fehler bei der Investitionsplanung führen zu Mehrkosten, die den Finanzbedarf der Zimmererbetriebe bei weitem übersteigt.
- Ein Schwachpunkt liegt in der richtigen Wahl der Maschinenausstattung. Fehlentscheidungen können im Nachhinein zu Mehrinvestitionen und Zeitverlusten führen.

Die aufgeführten Problematiken sind durch entsprechende Entscheidungen bei der Durchführung einer Reorganisationsmaßnahme zu berücksichtigen. Hilfen und Lösungsansätze zur Fragestellung, inwieweit die Wirtschaftlichkeit des Betriebes gefördert werden kann, sind im folgenden Kapitel aufgegriffen und erörtert. Im weiteren sind durch die Entwicklung einer idealisierten Betriebsorganisation (siehe Kapitel 4) Maßnahmen zur Reduzierung der erwähnten Schnitt- und Schwachstellen gegeben.

3 Reorganisationsmaßnahmen in Zimmererbetrieben durch den Kauf einer Abbundanlage

3.1 Vorbemerkung

In Zukunft wird der Erfolg eines Unternehmens davon abhängen, inwieweit es gelingt, schnell auf veränderte Marktbedingungen zu reagieren. Die Veränderung der Strukturen im Zimmerhandwerk, nämlich vom handwerklich zum industriell geführten Betrieb, vollzieht sich nur schrittweise. Je nach Zielsetzung der Unternehmung werden durch Reorganisationsmaßnahmen mehr oder weniger große Investitionen getätigt. In Bild 3.1 dokumentieren die stetig ansteigenden Ausgaben für Ausrüstungsinvestitionen und sonstigen Anlagen den technischen Fortschritt der Bauwirtschaft.

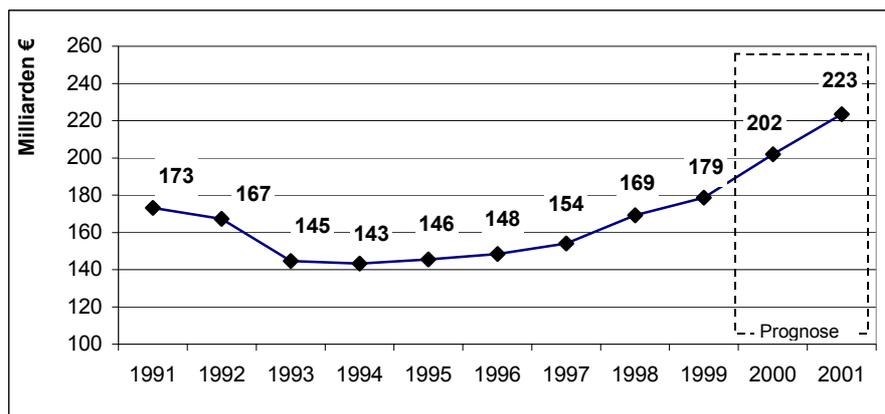


Bild 3.1:
Investitionswachstum der
Bauwirtschaft
(in den Preisen von
1995)¹⁶

Die Vergangenheit hat gezeigt, dass die Reorganisationsmaßnahmen im Zimmerhandwerk nicht immer zu größeren Ertragsspielräumen, sondern zu niedrigeren Preisen geführt haben [Hö91z]. Deshalb ist es wichtig, bei einer Investitionsüberlegung vorab, eine Bewertung des Betriebes durchzuführen und somit die Wirtschaftlichkeit dieser Anschaffung zu überprüfen.

¹⁶ Quelle: Stat. Bundesamt/iw

3.2 Wirtschaftliche Einflussfaktoren

Um bei Umstrukturierung eines bestehenden Betriebes entstehende Investitionen und unternehmerische Risiken in Relation zum wirtschaftlichen Erfolg zu setzen, ist durch eine Betriebsanalyse der organisatorische und betriebswirtschaftliche Stand des Unternehmens aufzuzeigen. Zur Definition des planerischen Rahmens und der Ziele sollten folgende Aspekte zu Grunde gelegt werden:

3.2.1 Analyse der Betriebsleistung

Die Organisation, der Aufbau und Ablauf des Zimmererbetriebes sind detailliert zu analysieren. Die einzelnen Geschäftsprozessebenen und deren Beziehungen zueinander sind durch ein Organigramm zu erfassen. Dabei ist die Zuordnung der vorhandenen Kapazitäten: Personal, bauliche Einrichtungen und die technische Ausstattung zu beschreiben. Eine Ermittlung der Auftragsstruktur durch Zuordnung der Kosten und Erlöse zu den einzelnen Kostenstellen ist durchzuführen. Ferner hat die Entscheidung für oder wider den Erhalt bzw. Ausbau einzelner Bereiche des Leistungsumfangs in erster Linie aufgrund der festgestellten Auftragsstruktur des Betriebes zu erfolgen. Dazu ist ein Vergleich zwischen dem geplanten und dem vorhandenen Leistungsumfang durch Gegenüberstellung der alten und neuen Unternehmensstruktur erforderlich.

3.2.2 Analyse der Markt- und Wettbewerbssituation

Eine umfassende Marktanalyse ist notwendige Voraussetzung, um die betriebswirtschaftliche Situation des Unternehmens mittel- bzw. langfristig zu sichern. Hierzu zählen die Beobachtung und Einschätzung der Wirtschaftskraft in der Region des Beschaffung- und Absatzmarktes. Je größer das Angebot auf dem Beschaffungsmarkt, desto günstiger kann das Unternehmen die benötigten Produktionsfaktoren beziehen. Der Absatzmarkt ist unter anderem hinsichtlich möglicher Marktpotenziale zu untersuchen und durch ein geeignetes Marketing zu beeinflussen. Um den eigenen Betrieb erfolgreich zu führen, spielen die Standortvoraussetzungen eine wichtige Rolle. Folgende Kriterien sind hierfür zu untersuchen:

- Bieten Unternehmen, die ebenfalls im eigenen Einzugsgebiet angesiedelt und mit CNC-gesteuerten Anlagen ausgestattet sind, eine vergleichbare Leistung an?
- Zu welchen Preisen bieten die Wettbewerber an?
- Welche Kapazitäten besitzen die Anlagen der Wettbewerber und wie hoch ist deren derzeitige Auslastung?
- Wie sieht die Produktpalette bzw. das Leistungsspektrum der Konkurrenz aus?

3.2.3 Ermittlung möglicher Kunden zur Kundenstammerweiterung

Ist die Investition in eine neue CNC-gesteuerte Abbundanlage geplant, sollten zum eigenen Abbund auch Aufträge im Lohnabbund aus benachbarten Zimmerer- und Holzbaubetrieben hinzukommen. Auch hier ist Kenntnis über die Anzahl der Zimmererbetriebe mit und ohne Abbundanlage im jeweiligen Einzugsgebiet von großem Nutzen und Voraussetzung für eine Investitionsentscheidung.

Bei Erweiterungsinvestitionen liegt ein wesentliches Problem in der Schaffung neuer Auftragsstrukturen und dem Finden eines sicheren Absatzmarktes. Dabei ist die konsequente Verfolgung festgelegter Strategieziele notwendig, um Schwachstellen zu umgehen bzw. zu beseitigen und die vorhandenen Stärken der Unternehmung auszunutzen. Nur wenn es dem Betrieb langfristig gelingt, Marktanteile zu sichern, die eine hohe Auslastung der neuen Anlage ermöglichen, ist eine Investition wirtschaftlich sinnvoll und ein ökonomischer Erfolg des Unternehmens zu erwarten.

Um im zunehmenden Wettbewerb bestehen zu können, ist zum einen die Schaffung von Differenzierungsvorteilen und zum anderen das Hervorbringen von Kostenvorteilen notwendig. Unter Differenzierung ist zu verstehen: das Abheben von Mitbewerbern durch Qualität, Image, der Technologie und im Kundendienst. Durch diese Singularitäten der Leistung, sind auch höhere Preise am Markt zu erzielen. Mit einem konsequent durchgeführten Kostenmanagement können die Produktionskosten gesenkt und durch niedrigere Preise eine Führung am Markt erreicht werden [RHW96].

3.3 Maßnahmen zur Betriebsstrukturierung

Sind die äußeren wirtschaftlichen Einflussfaktoren geklärt und hat sich die Unternehmensführung für eine Erweiterung zum Ausbau des Betriebes durch Anschaffung einer CNC-gesteuerten Abbundanlage entschieden, werden innerhalb der Betriebsorganisation Veränderungen erforderlich, die umgesetzt werden müssen. Im Folgenden werden Hinweise auf mögliche Veränderungsmaßnahmen im Betrieb gegeben. Sehr effektiv für diese Maßnahmen ist die Auflistung und Überprüfung der Kapazitäten mittels Checklisten:

3.3.1 Personal

Die Anzahl und Qualifikation der beschäftigten Mitarbeiter ist dem durch die Reorganisation ermittelten Personalbedarf gegenüber zu stellen. So wird bei der Planung des Personals, evtl. bedingt durch einen saisonalen Schichtbetrieb, die Einstellung eines weiteren Maschinenführers unumgänglich.

3.3.2 Bauliche Situation

Bei geplanter Betriebsumstellung verändert sich, laut einer im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchung, die Nutzbarkeit der baulichen Gegebenheiten durch die benötigten Stellflächen (siehe Tabelle 3.1). Folgende Kriterien sind diesbezüglich dabei zu klären:

- Ist eine Installation der Abbundmaschine im bestehenden Gebäude möglich oder wird der Neubau einer Abbundhalle erforderlich? (Berücksichtigung der Maschinenperipherie, wie Absauganlage, Beschickungsfreiraum). Gegebenenfalls muss nach einer kostengünstigen Alternative gesucht werden.
- Nach der Betriebsumstellung sollte ein späterer, evtl. erforderlicher Ausbau des Betriebes möglich sein. Zu beachten sind die Bebauungsvorschriften, die Grundstücksgröße und die Nachbarbebauungen.
- Die Notausgänge und Zufahrtstore müssen den baulichen Gegebenheiten und dem Hallenstandort entsprechend angepasst werden. Besonders zu beachten sind dabei die Transportwege zu den übrigen technischen Einrichtungen, wie Imprägnieranlage, Lagereinrichtungen.
- Für den Stapler- bzw. Brückenkranbetrieb wird eine lichte Mindesthöhe der Halle von 2,60 m benötigt.

- Bei einer Jahresleistung von ca. 100.000 lfdm ist eine Lagerfläche von ca. 86 m² für den Abbund erforderlich (eine Abbundleistung zwischen 18 - 36 m³/Tag, Bild 2.8, ergibt bei dreitägiger Auslieferungsfrist und einem Paketvolumen von ca. 7 m³ bis zu 6 Pakete. Der Platzbedarf für ein Paket beträgt 6,4 x 1,5 m). Zur Rohholzlagerung bieten sich platzsparende Kragarmregale an.

Tabelle 3.1: Vorhandener durchschnittlicher Platzbedarf im Betrieb (Grundlage bildeten mehrere untersuchte Betriebe)

	Zimmererbetrieb handwerklich	Zimmererbetrieb industriell	Abbundzentrum
Fertigungshalle [m²]	934	981	1450
Anteil Abbundfläche [%]	58	69	52
Anteil Bürofläche [%]	10	5	17
Anteil Lagerfläche [%]	keine Angaben	17	keine Angaben
Außenlager [m²]	700	96	1332
Anteil offen [%]	57	0	0
Anteil überdacht [%]	43	100	100
Gesamte Lagerfläche [m²]	700	264	1332
Verarbeitete Holzmenge pro Jahr [m ³]	550	2000	4000
Anteil maschineller Abbund [%]	0	83	100
Lagerfläche / verarbeitete Holzmenge [m²/m³]	1,3	0,1	0,3
Abbundfläche / verarbeitete Holzmenge [m²/m³]	1	0,3	0,2

3.3.3 Technische Ausstattung der Fertigung

Um eine CNC-gesteuerte Abbundanlage installieren zu können, ist eine geschlossene (in Ausnahmefällen auch halboffene) Fertigungshalle notwendig. Der Stellplatzbedarf für die Anlage mit Hobelautomat beträgt, je nach Aufstellmöglichkeit, ca. 22 m × 10 m. Bei der Flächenplanung sind die übrigen Stationär- und Handmaschinen zu berücksichtigen (Stellplatzbedarf, periphere Anordnung etc.).

Zu überprüfen ist, welche Transport- und Kranfahrzeuge oder Hebezeuge angeschafft werden müssen. Fallen größere Mengen Säge- und Hobelspäne an, sollte festgestellt werden, ob ein neues Spansilo benötigt wird.

Für den industriell orientierten Zimmererbetrieb ist die einfache Trog-Imprägnieranlage unumgänglich. Der Stellplatzbedarf für eine solche Anlage zum Imprägnieren zweier Pakete beträgt ca. 31 m² (13m × 2,40m). Das Tauchbecken kann im Freien aufgestellt sein; wichtig ist die Überdachung des Troges, um die Imprägnierungsflüssigkeit vor Niederschlägen oder übermäßiger Sonneneinstrahlung zu schützen. Für eine spezielle chemisch-physikalische Ab-

bundbehandlung kann auch die Installation einer Kesseldruck-Imprägnieranlage erforderlich werden.

Kontrolliert werden sollte die Energieversorgung. Reicht diese nicht aus, ist die Heizanlage durch eine Holzfeuerung zu ergänzen, um angefallene Holzreste als Brennstoff zu verwerten.

3.3.4 Ausstattung der Büroräume

Je nach der Unternehmensstrukturierung sollten Büroräume für die unterschiedlichen Bereiche, z. B. Geschäftsführung, Arbeitsvorbereitung, Sekretariat usw. vorhanden sein. Die zu empfehlende Grundfläche pro Büro-Arbeitsplatz beträgt ca. 12 – 15 m². Bei größeren Zimmererbetrieben ist es sinnvoll, neben den reinen Büroräumen auch einen Besprechungsraum und evtl. ein Archiv / Bürolager einzurichten. Die Büroräume sollte so angelegt werden, dass die Eingänge den Besuchern (Auftraggeber, Architekten, Bauherren usw.) direkt zugänglich sind.

Die Arbeitsplätze sind mit PC auszustatten und möglichst zu vernetzen. Die erforderliche Rechnerleistung richtet sich nach den installierten Software-Programmen, die untereinander kompatibel sein und auf einem einheitlichen Betriebssystem laufen sollten.

3.4 Bewertung der Investition

Zu den wichtigsten Entscheidungen aus Unternehmensicht zählen die Investitions- und Finanzierungsentscheidungen. Diese müssen möglichst präzise getroffen werden, unter Berücksichtigung eigener betrieblicher Interessen (Prinzip der Gewinnmaximierung) sowie fremder (z. B. Prinzip der Konfliktfreiheit)¹⁷. Zusätzlich müssen bei diesen Entscheidungen verschiedene Faktoren¹⁸, die den subjektiven Investitionsbeschluss des Investors beeinflussen, beachtet werden. Die Folgen durch nicht gründlich überlegte Kapitalfreistellung, können bei erfolgten Investitionen die Existenz des Betriebes nachhaltig gefährden. Deshalb ist es wichtig, jede getroffene Entscheidung auf eine möglichst fundierte und breite Basis zu stellen, um die Unsicherheitssituationen zu verringern [RHW96] [Stö98].

Bei der Rationalisierungsinvestition ist zu entscheiden, ob die Produktionskosten gesenkt (z. B. Anschaffung einer leistungsfähigeren Maschine, Arbeitskräfteeinsparungen) oder die Qualität des Produktionsprozesses verbessert werden soll (Maßnahmen zur Qualitätsoptimie-

¹⁷ Das Prinzip der Konfliktfreiheit betrifft alle Anspruchsgruppen des Unternehmens, wie z. B. Aktionäre, Gläubiger, Kunden, Lieferanten, Staat und Öffentlichkeit.

¹⁸ Die wichtigsten Faktoren, die den Investor bei der Entscheidungsfindung beeinflussen sind: „Denken in Opportunitäten“, „Wahl zwischen mehreren Alternativen“, „Vorteilhaftigkeitsproblem“ und „entscheidungsorientierter Ansatz“.

rung). Im Gegensatz dazu bezeichnet man eine Investition zur Vergrößerung der Betriebs- bzw. Produktionskapazitäten und Leistungspotenziale des Unternehmens als Erweiterungsinvestition¹⁹, die in dieser Arbeit zur Reorganisation traditioneller Zimmererbetriebe herangezogen wird. Um veraltete oder verbrauchte Produktionsmittel zu ersetzen, ohne dabei das Produktionsvolumen zu verändern, bedient man sich einer Ersatzinvestition²⁰. Eine weitere Art der Investition dient vor allem der Sicherheit sowie der Gesundheit der Arbeitnehmer und dem Schutz der Umwelt. Diese Schutzinvestitionen sind zumeist gesetzlich oder vertraglich vorgeschrieben.

3.4.1 Berechnungsverfahren

Zur Erweiterungsinvestition zeigt die Literatur verschiedene statische und dynamische Investitionsrechnungsverfahren auf. Die statischen Verfahren lassen den Zeitablauf unberücksichtigt und sind für kurzfristige und einfache Investitionsprobleme einsetzbar [Sche92] [Stö98]. Im Gegensatz hierzu erfassen die dynamischen Investitionsverfahren die gesamte Nutzungsdauer und erfordern die Verwendung der Zinseszins- und Rentenrechnung. Sie sind für langfristige Investitionen, wie dem Kauf einer Abbundanlage, zu favorisieren.

Zu den benötigten Informationen, deren möglichst genaue quantitative Bestimmung wesentlich zum Erfolg einer Investition beiträgt, gehören nach *Eilenberger* [Eil89] folgende Angaben:

- Volumen des Finanzmitteleinsatzes für das Investitionsobjekt (Ausgaben)
- Rückflüsse aus dem Investitionsobjekt (Einnahmen)
- Nutzungsdauer der Investition
- Restwert (= Restbuchwert) der Investition bei vorzeitigem Ersatz durch ein neues Investitionsobjekt oder Restverkaufswert (= Resterlöswert) des Investitionsobjektes nach Ablauf der Nutzungsdauer im Falle des Verkaufs
- Kalkulationszins und Marktzins (Basiszinssatz)

Innerhalb der dynamischen Verfahren wird nach den Vermögenswertmethoden, die den Vermögenszuwachs während der Planperiode bei gegebenen Zinssätzen ermitteln, und den Zinssatzmethoden, die einen Zinssatz bei gegebenem Vermögenszuwachs von Null während der Planperiode errechnen, unterschieden. Methoden zur Bestimmung von Erweiterungsinvestitionen sind nach *Eilenberger* die Interne-Zinsfuß-Methode, die eine Aussage über den relativen

¹⁹ In diesem Zusammenhang spricht man auch von einer **Neuinvestition**.

²⁰ Der Begriff der Ersatzinvestition ist auch unter dem Begriff **Reinvestition** oder **Erhaltungsinvestition** bekannt.

Nutzen einer Investition durch die Berechnung des internen Zinsfußes gibt und zum anderen die dynamische Amortisationsrechnung, welche den Wiedergewinnungszeitraum des Kapitaleinsatzes durch den Einsatz eines Annuitätenfaktors errechnet.

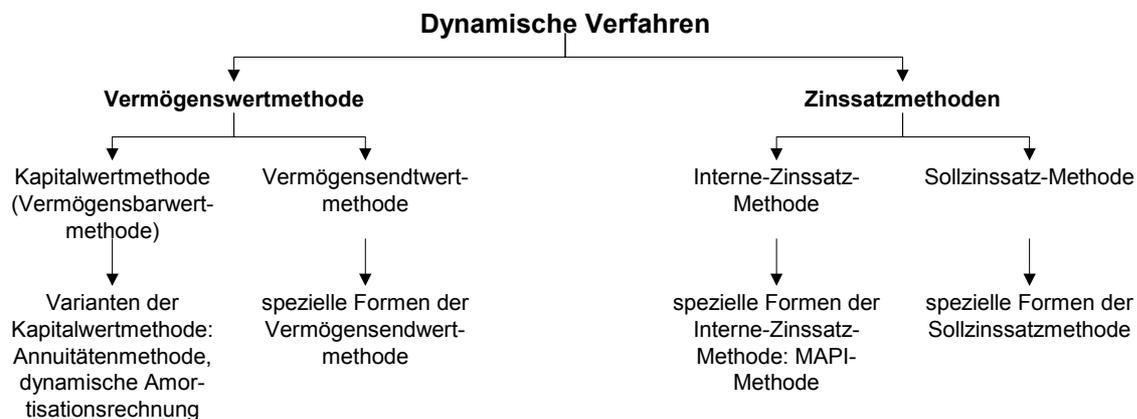


Bild 3.2: Klassifizierung der dynamischen Investitionsverfahren nach [BL95].

3.4.1.1 Interne Zinsfuß-Methode

Im Gegensatz zur Kapitalwertmethode, die eine absolute Aussage über den Erfolg der Investition gibt, erhält man bei der Methode des Internen Zinsfußes die effektive Rentabilität der Investitionsausgabe, unter Berücksichtigung von Zinseszinsen (interner Zinsfuß). Die Investition ist vorteilhaft, wenn der interne Zinssatz größer ist als der Kalkulationszinssatz, d. h. wenn $p \geq z$ wird.

$$A_0 = \frac{E\ddot{U}_1}{(1+p)^1} + \frac{E\ddot{U}_2}{(1+p)^2} + \dots + \frac{E\ddot{U}_n}{(1+p)^n} + \frac{E_{\text{Restwert}}}{(1+p)^n}$$

$E\ddot{U}$ = Einnahmeüberschuss [€]

E_{Restwert} = Restwert Einnahmeüberschuss [€]

3.4.1.2 Dynamische Amortisationsrechnung

Die Beurteilung von Erweiterungsinvestitionen basiert auf der jährlichen Wiedergewinnung der durchschnittlichen Rückflüsse, einschließlich der erwirtschafteten Gewinne. Die Anwendung der Kumulationsmethode, d. h. die Summierung der zu erwartenden Rückflüsse pro Periode, verfeinert die Amortisationsrechnung. Die Wiedergewinnungszeit t_e errechnet sich aus dem Anschaffungswert, abzüglich Restwert nach Ablauf der Nutzungszeit, dividiert durch die Erlöse ohne laufende Betriebskosten und Fremdkapitalzinsen.

$$t_e = \frac{(A_0 - A_z)}{(E - BK)}$$

- t_e = Wiedergewinnungszeit [a]
 A_z = Zeitwert der Anlage [€]
 BK = Betriebskosten und Fremdkapitalzinsen [€]
 E = Erlöse [€]

3.4.2 Finanzmathematische Grundlagen

Die folgenden Formeln für die Investitionsrechnung sind *Schelle* entnommen [Sche92].

3.4.2.1 Kreditfinanzierung

Die Rückzahlung (Nettoausgaben) der Tilgungsanleihe sind durch eine frei wählbare Laufzeit sowie durch einen frei wählbaren, jährlich konstanten Kapitalzinssatz und die dadurch entstehenden Annuitäten ermittelt und auf den Zeitpunkt $t = 0$ diskontiert. Die Gewerbeertragssteuer und die Kapitalertragssteuer sind dem regionalen Hebesatz von Kassel (Hessen) angepasst.

$$\text{Nettoausgabe (Barwert)} = \left[K_F * \frac{z(1+z)^n}{(1+z)^n - 1} + z * \text{Restschuld} - \text{GewEst} - \text{KSt} \right] * \frac{p}{(1+p)^n}$$

K_F = Fremdkapital [€]

GewEst = Gewerbeertragssteuerkosten [€]

KSt = Kapitalertragssteuerkosten [€]

3.4.2.2 Zeitwert der Abbundanlage

Zur Berücksichtigung des Zeitwertes der Abbundanlage wird der Neuwert, in Abhängigkeit von einer jährlich konstanten Preissteigerung, auf Basis des Erzeugerpreisindex für Baumaschinen und mit einem mittleren technischen Zustand berechnet.

$$A_z = \frac{1}{2} * A_0 * \frac{1+P}{1+i} * \frac{1 - \left(\frac{1+P}{1+i}\right)^n}{1 - \frac{1+P}{1+i}} * \left(\frac{n-g}{n} + e\right)$$

AZ = Zeitwert der Anlage [€]

P = Preissteigerungsrate [-]

e = technischer Zustand [-]

g = Gerätealter [a]

3.4.2.3 Betriebskosten

Wartungs- und Reparaturkosten

Die Ermittlung der Wartungs- und Reparaturkosten basiert auf der Reparaturkostenermittlung nach BGL und der Diskontierung auf den Zeitpunkt $t = 0$.

$$R = \frac{r}{100} * A_0 * \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

R = Reparatur- und Wartungskosten [€]

r = Reparaturkostensatz [-]

Unterhaltungskosten

Maßgebend für die Kosten zur Unterhaltung der Abbundanlage sind die Motorleistung und die voraussichtliche Jahresabbundmenge. Die Schmier- und Pflegestoffe sind nach BGL mit 10 % der Betriebskosten angesetzt.

$$UK_A = \frac{kW * Stromkosten * (1+1,1)}{lfdm/a}$$

Die DIN 68 800 „Holzschutz“ erläutert im Teil 3 Maßnahmen und Vorschriften zur vorbeugenden chemischen Holzschutzbehandlung. Die Normvorschriften, die Imprägnierlösung und das Volumen der Trogränkung sind bei der Ermittlung der Unterhaltungskosten durch den Wert s berücksichtigt.

$$UK_T = \frac{kW * Stromkosten * (1+1,1)}{s} + IK$$

UK_A = Unterhaltungskosten Abbundanlage [€/lfdm]

UK_T = Unterhaltungskosten Trogränkung [€/lfdm]

IK = Imprägnierungskosten [€/lfdm]

3.4.2.4 Wahl des Zinssatzes

Die zu unterschiedlichen Zeiträumen anfallenden Zuflüsse und Abflüsse von Nominalgütern werden durch finanzmathematische Methoden, wenn sie nach dem Bezugszeitpunkt anfallen, abgezinst und von diesem Zeitpunkt an mit Hilfe eines gewählten Zinssatzes aufgezinnt. Beeinflusst wird die Ermittlung des Barwertes durch die Wahl des Diskontierungssatzes bzw. durch den Kalkulationszinsfuß. Dabei sollte sich der Kalkulationszinsfuß nach *Eilenberger* [Eil89], am vergleichbaren Marktzins, für die Anlage von langfristigem Kapital orientieren. *Schnelle* [Sche92] macht die Wahl des Kalkulationszinssatzes abhängig vom Nominalzinssatz, abzüglich jährlicher Preissteigerungsraten (Indexsteigerung). Sind Investitionen mit langfristigem Fremdkapital finanziert, ist nach *Blohm* und *Lüder* [BL95] der Anleihezinssatz zu verwenden. *Däumler* [Däu00] richtet den Kalkulationszinssatz nach der Art der Finanze-

rung aus. Für die Mischfinanzierung ist dabei ein Kalkulationszinssatz i_m zu wählen, der sich als gewichtetes Mittel aus dem Zinssatz für Eigenkapital i_e und Fremdkapital i_f ergibt.

$$i_m = \frac{EK * i_e + FK * i_f}{EK + FK}$$

Die Ermittlung des Kalkulationszinssatzes bei Eigenfinanzierung richtet sich nach dem Habenzinssatz einer Kapitalmarktanlage, der die absolute Untergrenze für den Kapitalzinssatz darstellt. Der Kalkulationszinssatz bei Fremdfinanzierung orientiert sich am Fremdkapitalzinssatz als Mindestverzinsanforderung [Sch67z].

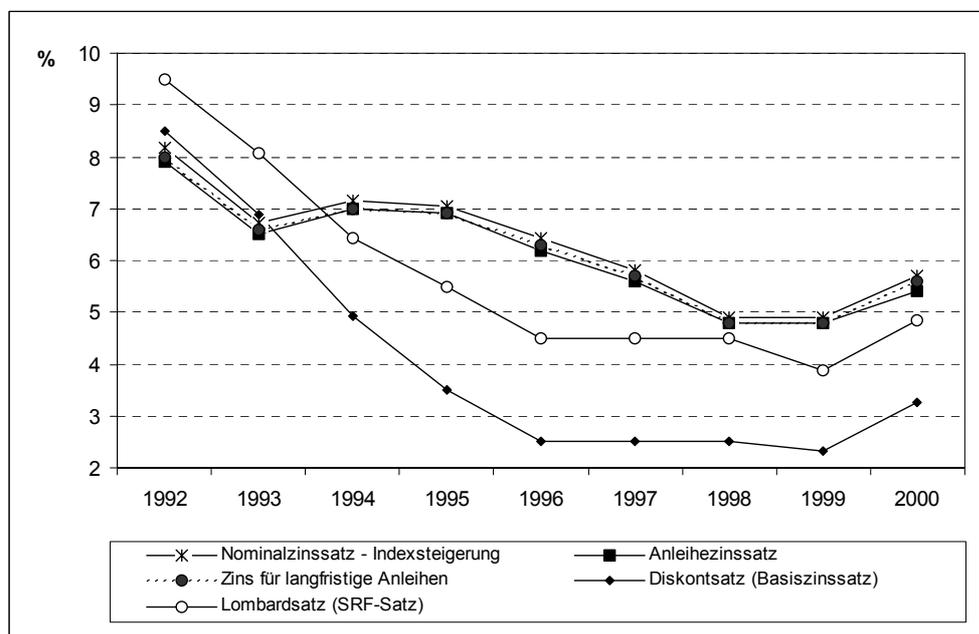


Bild 3.3:
Zinssatzverläufe²¹

3.4.3 Kapitalaufbringung

Ausgehend von der Investition, die die Verwendung von Kapital für unternehmerische Aktivitäten ist, bezeichnet die Finanzierung die Bereitstellung von Kapital. Die Finanzierungsformen der Eigen- oder Fremdfinanzierung sind sowohl den Außen- als auch den Innenfinanzierungen zuzuordnen und werden nach dem Kriterium der Rechtsstellung in Kapitalgeber und Kapitalhaftung unterschieden. Unter der Eigenfinanzierung, die auch Haftungskapital ist, versteht man die Zuführung und Erhöhung des Eigenkapitals einer Unternehmung aus Gewinn oder durch die Einlage der Unternehmenseigner, während durch Fremdfinanzierung aufgebrachtes Kapital nicht für Verbindlichkeiten der Unternehmung eingesetzt werden darf [PS95] [Gar96]. Vorteilhaft, aus steuerlicher Sicht, ist für den Gesellschafter einer Kapitalgesellschaft die Aufnahme von Fremdkapital an Stelle von Eigenkapital, das steuerlich gleich behandelt

²¹ Quelle: Deutsche Bundesbank Kapitalmarktstatistik Mai 2001. Internet unter www.bundesbank.de

wird. Rössle [Rös80] wie auch Perridon / Steiner [PS95] nennen als Vorteile für die Außenfinanzierung durch Fremdkapital die 50 %ige Einbeziehung der Zinsen in den Gewerbeertrag und des Darlehensbetrages in das Gewerbekapital sowie den Wegfall von Vermögens- und Gewinnsteuer.

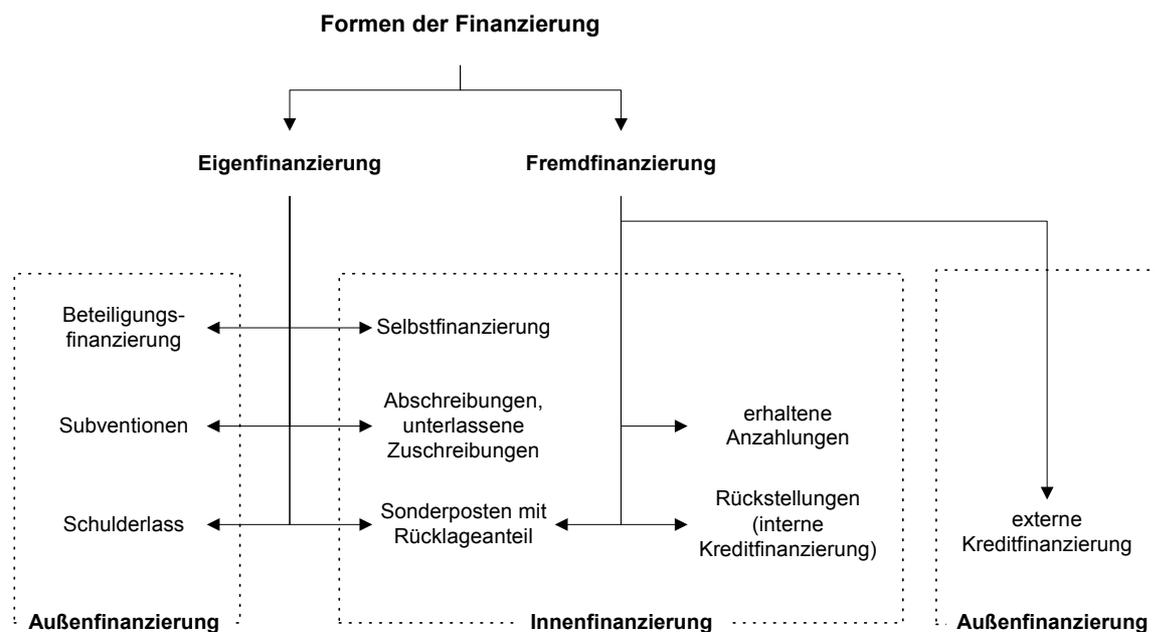


Bild 3.4: Formen der Finanzierung nach [Gar96]

Legt man als weiteres Kriterium die Zeitspanne der Finanzierungsform zugrunde, wird nach kurz-, mittel- und langfristiger Finanzierung unterteilt. Dabei sind für den Erwerb von Baumaschinen langfristige Fremdfinanzierungen über Darlehen oder Leasing, mit einer Laufzeit von mehr als vier Jahren, gebräuchlich. Andere Formen der Fremdfinanzierung, für das Bauhauptgewerbe eher untypisch, sind Schulscheindarlehen, Anleihen und Außenhandelskredite.

3.4.3.1 Kauf, Mietkauf, Leasing versus Miete

Vergleichsrechnungen auf Basis der Kapitalwertmethode, mit konkreten Kredit- und Leasingkonditionen, ergaben, ohne Berücksichtigung der Steuer, eindeutig einen günstigeren Kapitalwert für den Kreditkauf. Berücksichtigt man die Besteuerung, so ergibt sich eine Verbesserung der Leasing-Alternative, die aber durch eine degressive Abschreibung beim Kreditkauf so gering ist, dass sie als steuerlich ineffizient bezeichnet werden kann [PS95].

Untersuchungen über die Kostenauswirkungen verschiedener Varianten des Erwerbs von Baumaschinen, nämlich Kauf, Miete, Mietkauf und Leasing, ergaben Vorteile in der Beschaffungsform, je nach angebotenen Zinssätzen und Konditionen der Händler. Tendenziell war

der Mietkauf die günstigste Variante, ganz im Gegensatz zum Kauf mittels Eigenkapital. Unter dem Gesichtspunkt der Besteuerung wirkten sich besonders vorteilhaft die Ersparnisse bei Miete und Leasing aus, die aber durch die höheren Gesamtkosten kompensiert wurden [Wa98d]. Momentan werden von den Herstellerfirmen noch keine Abbundanlagen zur Miete, Mietkauf oder Leasing angeboten, so dass nachstehend der Kauf durch eine Kreditfinanzierung betrachtet werden soll.

3.4.3.2 Kreditfinanzierung

Kapitalgeber der externen Kreditfinanzierung sind insbesondere Kreditinstitute, andere institutionelle sowie private Kapitalgeber und Unternehmenseigentümer. Das erhaltene Darlehen ist vereinbarungsgemäß gegen ein Entgelt für die Nutzung des Kapitals zurückzuzahlen. Zu erwähnen ist die Stundung von Zins- und Tilgungszahlungen, da sie durch die Verzögerung der Auszahlungen eine temporäre Verbesserung der Schuldnerliquidität bewirkt [Gar96]. Unterschieden werden grundsätzlich die in Bild 3.5 skizzierten Tilgungsformen.

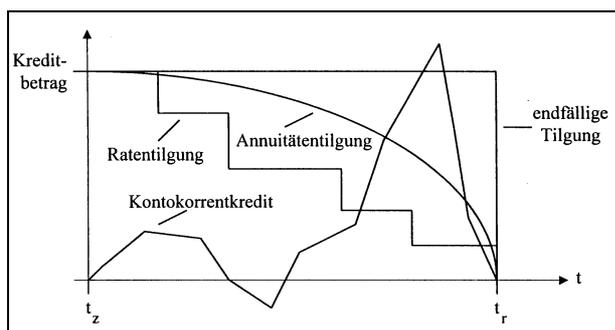


Bild 3.5:
Grundstrukturen gebräuchlicher Tilgungsformen
[Gar96]

Bei der Ratentilgung werden die Zinsen von der Kreditrestschuld, vor Abzug des Tilgungsbetrages, berechnet. Damit sinkt während der Vertragslaufzeit die Gesamtbelastung pro Jahr, da die zu verzinsende Kreditschuld sukzessiv durch die Tilgung verringert wird. Die Belastung bei der Annuitätentilgung, ein Spezialfall der Ratentilgung, ist während der gesamten Vertragslaufzeit konstant. Dagegen beziehen sich die zu zahlenden Beträge bei der endfälligen Tilgung nur auf die Zinsen. Die Gesamtbelastung im Jahr ist gering, allerdings ist die Kreditsumme am Ende der Vertragslaufzeit in einem Betrag zurückzuzahlen. In Kontokorrentkreditverträgen wird ein Kreditlimit durch das Kreditinstitut eingeräumt. Der Kreditnehmer braucht, je nach aktuellen Liquiditätserfordernissen, dieses nicht, teilweise oder vollständig ausschöpfen.

Ausgehend von einer Kreditsumme über 230.966 €, bei einem Nominalzinssatz von 5,7 %, sind die Belastungen, die über die Gesamtlaufzeit der Kreditgebung bei der Raten- und Annuitätentilgung anfallen, annähernd gleich. Die Zusammensetzung des Betrages basiert, wie auch in den nachfolgenden Berechnungen zur Erweiterungsinvestition, auf dem mittleren

Neuwert für eine Abbund- und Imprägnieranlage (Trogränkung), siehe hierzu Kapitel 4.3.3 Auswahl geeigneter Sachmittel. Durch die endfällige Tilgung sind dagegen höhere Belastungen zu erwarten, siehe Bild 3.6. In der sich anschließenden Investitionsberechnung zur Reorganisation von Zimmererbetrieben wird die Annuitätentilgung eingesetzt, weil die Unternehmensbelastung pro Jahr gleichbleibend ist.

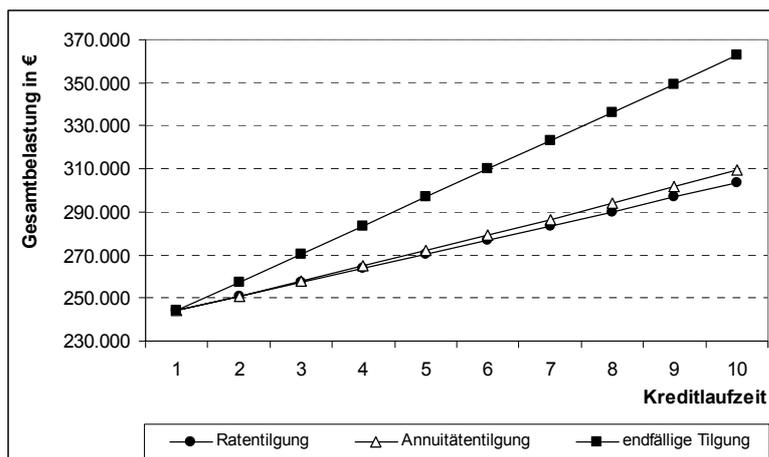


Bild 3.6:
Auswirkungen der Tilgungsform auf
die Gesamtbelastung

3.5 Beispiel zur Investitionsberechnung

Für Erweiterungsinvestitionen ist in der Praxis die dynamische Amortisationsrechnung wie auch die Interne Zinsfuß-Methode einsetzbar. Das Ergebnis der dynamischen Amortisationsrechnung ist anschaulicher und daher für die nachfolgende Investitionsberechnung besser geeignet, da sie die Zeitspanne aufzeigt, die erforderlich ist, um die Anschaffungskosten nebst Verzinsung zurück zu erhalten. Die Kapitalaufbringung ist mit einem Annuitätendarlehen, aufgrund gleichbleibender jährlicher Zahlung, ermittelt worden.

3.5.1 Der Anlagenkapitalbedarf

Das Anlagevermögen setzt sich aus den Erschließungs-, Grundstücks- und Gebäudekosten, Ver- und Entsorgungskosten sowie den Betriebsmitteln und Ausstattungskosten zusammen. Ausgangsbasis für die Bemessung des Anlagenkapitalbedarfes zur Wirtschaftlichkeitsberechnung bei Reorganisation im Zimmererbetrieb ist der Vergleich mehrerer Zimmererbetriebe. Dabei sind in den meisten Unternehmen die notwendigen Hardwarevoraussetzungen sowie die zur Restrukturierung obligaten Hallengrößen und erforderlichen Transportfahrzeuge (z. B. Seitengabelstapler) vorhanden. Die Erweiterungsinvestition beschränkt sich somit auf die Finanzierung der Abbund- und Imprägnieranlage. Entstehende Kosten durch Umbaumaß-

nahmen und/oder Umschulungen der Mitarbeiter sind separat zu errechnen und den ermittelten Einheitspreisbestandteilen aufzuaddieren.

3.5.2 Die Kreditdauer

Die zeitliche Begrenzung eines Kredites ist einerseits von der Zeitspanne der Mittel und andererseits von der Art der Verwendung durch die Unternehmung abhängig. Um eine Aussage über die Wahl der Kreditdauer zu treffen, ist die Annahme einer Fremdfinanzierung durch ein Annuitätendarlehen mit dem zuvor aufgezeigten Wert über 230.966 € berechnet.

Durch Variation der Kreditlaufzeiten müssen Fremdleistungskosten durch die Unternehmung laut Bild 3.7 getragen werden. Sinnvoll erscheint es, Kreditlaufzeiten zwischen 7 und 10 Jahren zu wählen, um den Preis für den laufenden Meter Abbund am Markt umsetzen zu können.

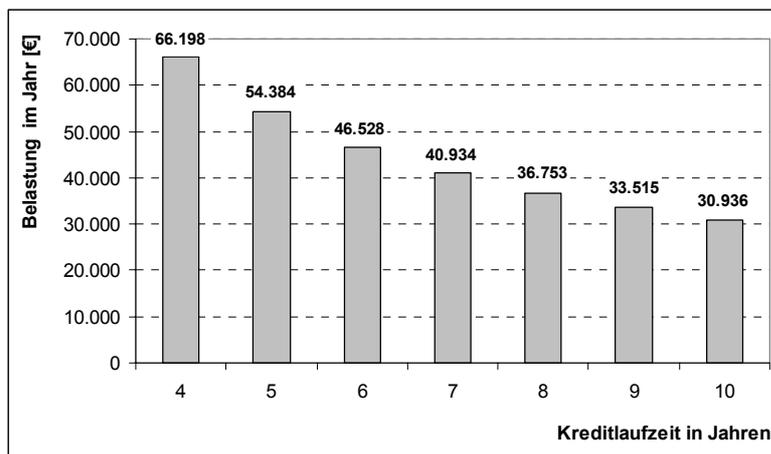


Bild 3.7:
Annuitätendarlehen, Belastung des Unternehmens bei gegebener Kreditsumme

3.5.3 Zu erbringende Abbundleistung pro Jahr

Nachstehend soll unter den genannten Voraussetzungen die Wirtschaftlichkeit einer Erweiterungsinvestition untersucht werden:

Eigenfinanzierungskosten über 13.102 € setzen sich zusammen aus

- Abbundanlage:

Betonierarbeiten	7.670 €
Absauganschluss	1.500 €
Montage und Frachtkosten	2.142 €
- Trogränkung:

Montage und Frachtkosten	1.790 €
--------------------------	---------

Fremdfinanzierungskosten über 230.966 € setzen sich zusammen aus

- Maschinenkosten:

Abbundanlage	207.804 €
Trogtränkung	23.162 €

Leistung der Abbundanlage 60 kW und der Trogtränkung 3 kW

210 Arbeitstage im Jahr, Arbeitszeit 8 Stunden

Imprägniervolumen: 75 % der Abbundmenge

Personalkosten für 2 Maschinenführer und 1 Helfer

Nominalzins 5,7 %, Gewerbesteuer 18,03 %, Kalkulationszinssatz 5,7 %

Für den laufenden Meter Abbund liegt der Marktpreis zur Zeit zwischen 1,70 € und 2,30 €. Bleiben die Kosten für die Arbeitsvorbereitung unberücksichtigt, reduzieren sich die Werte auf 1,30 € bis 1,50 €.

Ergebnis:

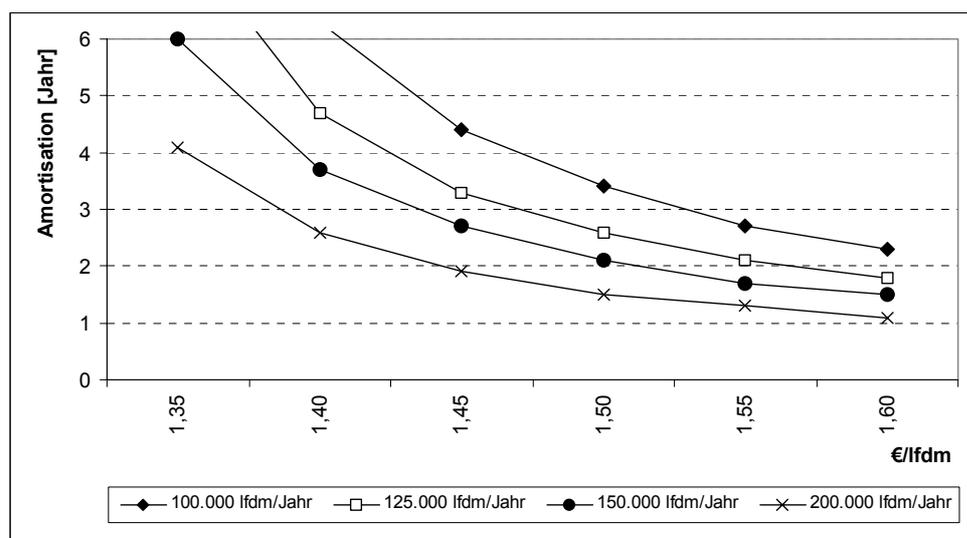


Bild 3.8:
Amortisationszeit
bei Variation der
Abbundmenge

Betrachtet man die Grafik unter den wirtschaftlichen Aspekten des zu erzielenden Marktpreises und einer 4-jährigen Amortisationszeit, sollte die Erweiterungsinvestitionen nur bei einer Abbundmenge von ca. 125.000 lfdm/Jahr durchgeführt werden.

3.6 Softwaretool „ABZinvest“

Mit Hilfe des Programms „ABZinvest“ wurde auf der Basis von Excel 2000 ein Instrument zur Berechnung der entstehenden Kosten pro laufendem Meter für den Maschinenplatz der Abbundanlage entwickelt. Es erleichtert die Beurteilung, ab welcher Abbundmenge im Jahr die durch die Investition und Reorganisation entstehenden Kosten am Markt abzusetzen sind,

und es gibt Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit des Kaufs einer Abbundanlage. Die allgemeingültige Ablaufstruktur ist dem Bild 3.10 zu entnehmen. Die Benutzeroberfläche für den Anwender (siehe Bild 3.9) ist zum besseren Verständnis klar und einfach strukturiert.

Nach Starten des Programms müssen für die Darlehensberechnung die Beträge zur Eigen- und Fremdfinanzierung in Bruttopreisen angegeben werden. Abgefragt werden Kosten für die

- Abbundanlage:
Maschinenkosten, Betonierarbeiten, Kosten für den Absauganschluss sowie Montage und Frachtkosten
- Imprägnieranlage:
Maschinenkosten, Montage und Frachtkosten sowie sonstige Kosten

Bild 3.9: Eingabemaske für die anlagebezogenen Daten, Softwaretool „ABZinvest“

Im Anschluss sind der Nominalzinssatz, die Gewerbeertragssteuer und der Kalkulationszinssatz durch Buttonauswahl zu bestimmen. Die Laufzeiten des Darlehens und der Amortisation der Anlage sind ebenfalls über Button wählbar. In einer weiteren Maske müssen die variablen Kosten sowie die Betriebs- und Personalkosten eingesetzt werden. Folgende Variablen werden abgefragt:

- Kilowattleistung der Abbund- und Imprägnieranlage
- durchschnittliche Arbeitstage im Jahr
- Arbeitsstunden pro Tag
- durchschnittliche Abbundleistung im Jahr
- Imprägniervolumen in Prozent zur Abbundleistung
- Stundenlohn von Maschinenführer und Helfer
- Lohnzusatzkosten

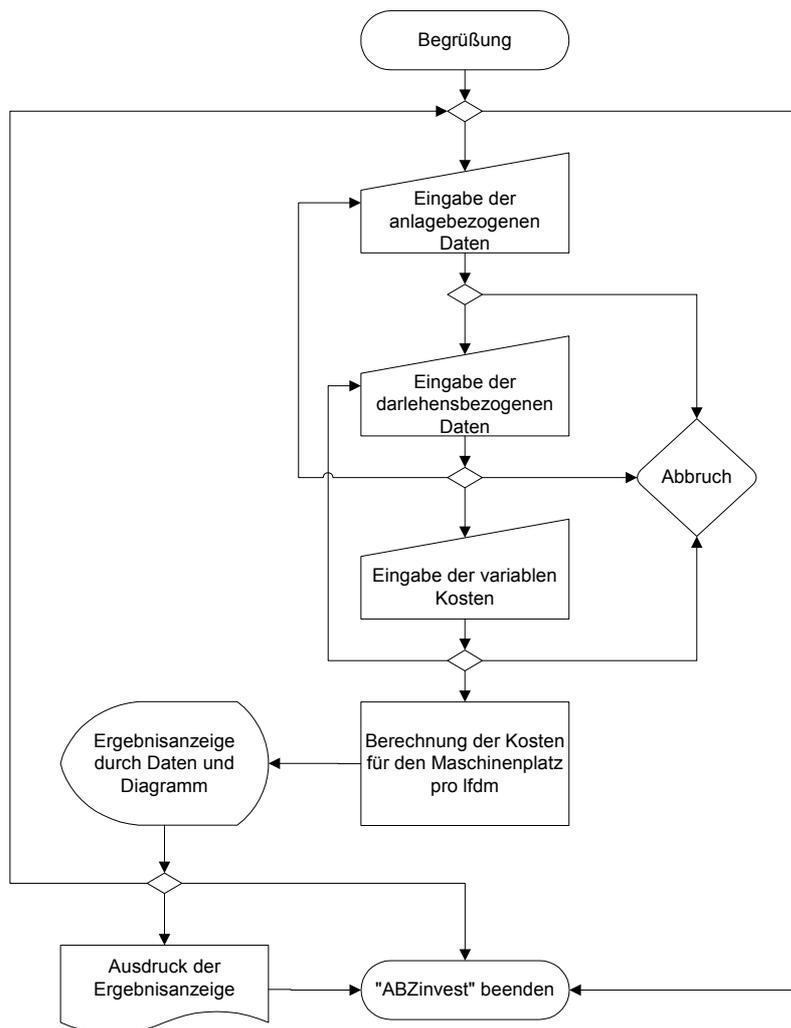


Bild 3.10: Ablaufstruktur Programm „ABZinvest“

Die Berechnungen basieren auf dem Lösungsalgorithmus der dynamischen Amortisationsrechnung. Bild 3.12 zeigt den Rechenvorgang auf. Nachdem das Programm die entstehenden Kosten durch den Kauf einer Abbund- und Imprägnieranlage errechnet hat, können die Ergebnisse in einer grafischen Darstellung abgelesen werden. Der Benutzer hat die Möglichkeit, das Ergebnis auszudrucken oder die Berechnung durch die Eingabe anderer Werte erneut zu starten. Bei der Ausgabe ist der Zeitwert der Anlage berücksichtigt, so dass drei Preisvarianten angezeigt sind:

- €/lfdm Abbund mit Restwert. Zeitwert der Anlage am Ende der Amortisationszeit.
- €/lfdm Abbund ohne Restwert. Der Zeitwert der Abbundanlage wird nicht berücksichtigt.
- €/lfdm Abbund mit Restwert nach Abschreibung. Zeitwert der Anlage nach der Abschreibung der Nutzungsdauer von 10 Jahren.

Bei einer Abbundmenge von 100.000 lfdm/Jahr und den im Kapitel 3.5.3 aufgeführten Werten erhält der Benutzer den nachfolgenden Ergebnisausdruck:

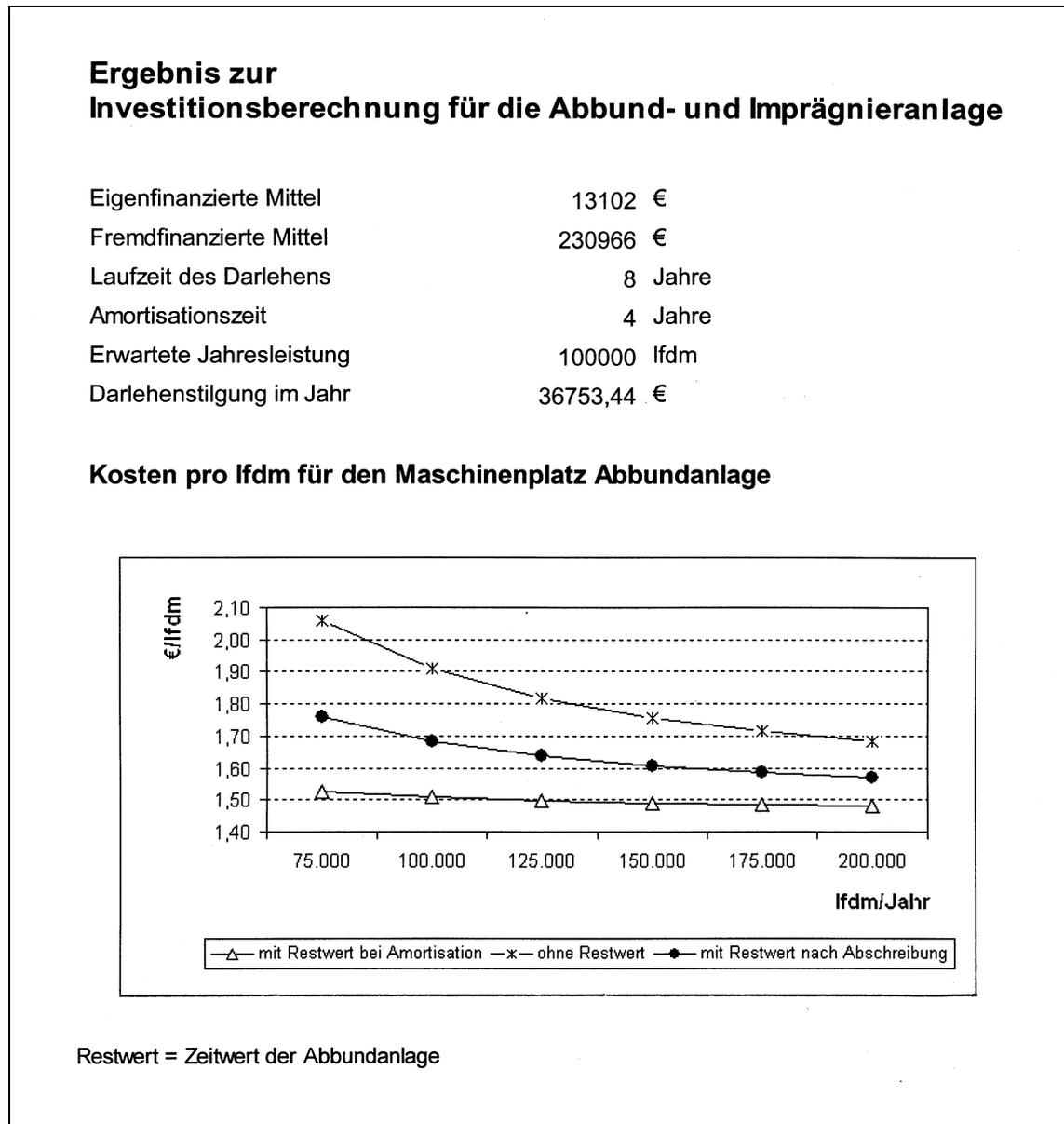


Bild 3.11: Ergebnismaske, Softwaretool „ABZinvest“

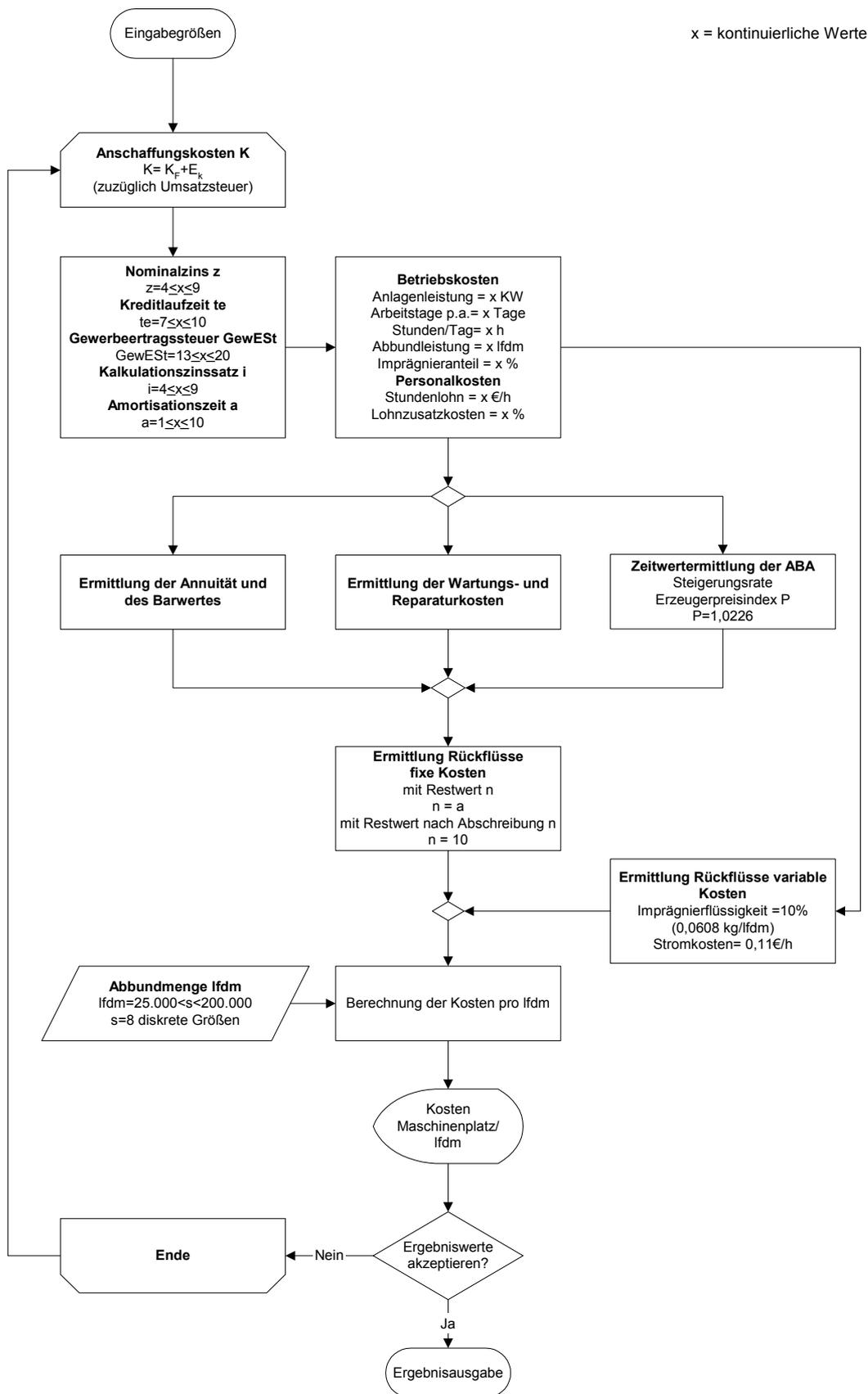


Bild 3.12: Algorithmus Programm „ABZinvest“

4 Entwicklung einer idealisierten systematischen Betriebsorganisation

4.1 Einführung

Sobald ein Zimmererbetrieb die Durchführung einer Investition entschieden hat, müssen neben den Finanzierungsgrundlagen auch die zur Reorganisation gehörenden betriebsorganisatorischen Maßnahmen durchgeführt werden. Um die Schnittstellenproblematik (Abschnitt 2.4.2) und die Schwachstellen (Abschnitt 2.4.3) zu vermeiden, ist in diesem Kapitel eine idealisierte systematische Betriebsorganisation für Abbundzentren dargestellt und deren Zusammenhänge erläutert.

In der Vergangenheit wurde in der Organisationstheorie die Aufbauorganisation als Ausgangspunkt für die Planung der betrieblichen Ablaufstruktur innerhalb eines Betriebes angesehen. Dass Aufbau- und Ablauforganisation wechselseitig aufeinander abgestimmt werden müssen, ist bekannt. Gegenstand der Ablauforganisation ist die Strukturierung von Prozessen zur Auftrags Erfüllung. In der Aufbauorganisation ergibt sich dagegen eine statische Struktur, die das Stellen- und Abteilungsgefüge aufzeigt. Heute geht man immer mehr dazu über, die Aufbauorganisation auf die Ablauforganisation auszurichten. Die Basis bilden die Kernprozesse, die auf die wertschöpfenden Aktivitäten zurückgeführt werden und unter anderem durch den Faktor Kundenzufriedenheit einen maßgeblichen Einfluss auf den Unternehmenserfolg ausüben [Schm94.1] [Wie97].

4.2 Die Kernprozesse der Abbundzentren

Im Folgenden sind die Kernprozesse der Abbundzentren zunächst identifiziert und dann in ablauforganisatorische Entscheidungen strukturiert aufgegliedert worden. Zu den Kernprozessen zählen: Angebot, Arbeitsvorbereitung, Disposition, Produktion und Teile der Betriebsbuchhaltung. Sie sind sowohl mittelbar als auch unmittelbar am Wertschöpfungsprozess der Unternehmung beteiligt. Damit bestimmen die Ablauforganisation mit ihren Prozessen die Aufbauorganisation, die Ausgangspunkte für eine strukturierte Darstellung die Ablaufbeziehung innerhalb der Prozesse sowie zum Kunden oder Lieferanten. Bei Schnittpunkten innerhalb des Prozesses wird der nachfolgende Mitarbeiter als Kunde des am vorherigen Prozess beteiligten Mitarbeiters angesehen. Dadurch ist jeder Prozess durch die Faktoren Input, Verarbeitung und Output charakterisiert [Schm95] [RE85].

4.2.1 Unmittelbare Wertschöpfungsprozesse

Bei den folgenden Wertschöpfungsprozessen der Geschäftsprozessebene II einer Auftragsabwicklung (siehe Bild 2.17) werden die Input- und Outputparameter durch schwarze Pfeile und die Störgrößen durch gestrichelte Pfeile und deren Auswirkung (Zusatzoutput) durch Pfeile mit einer Strichpunktlinie dargestellt.

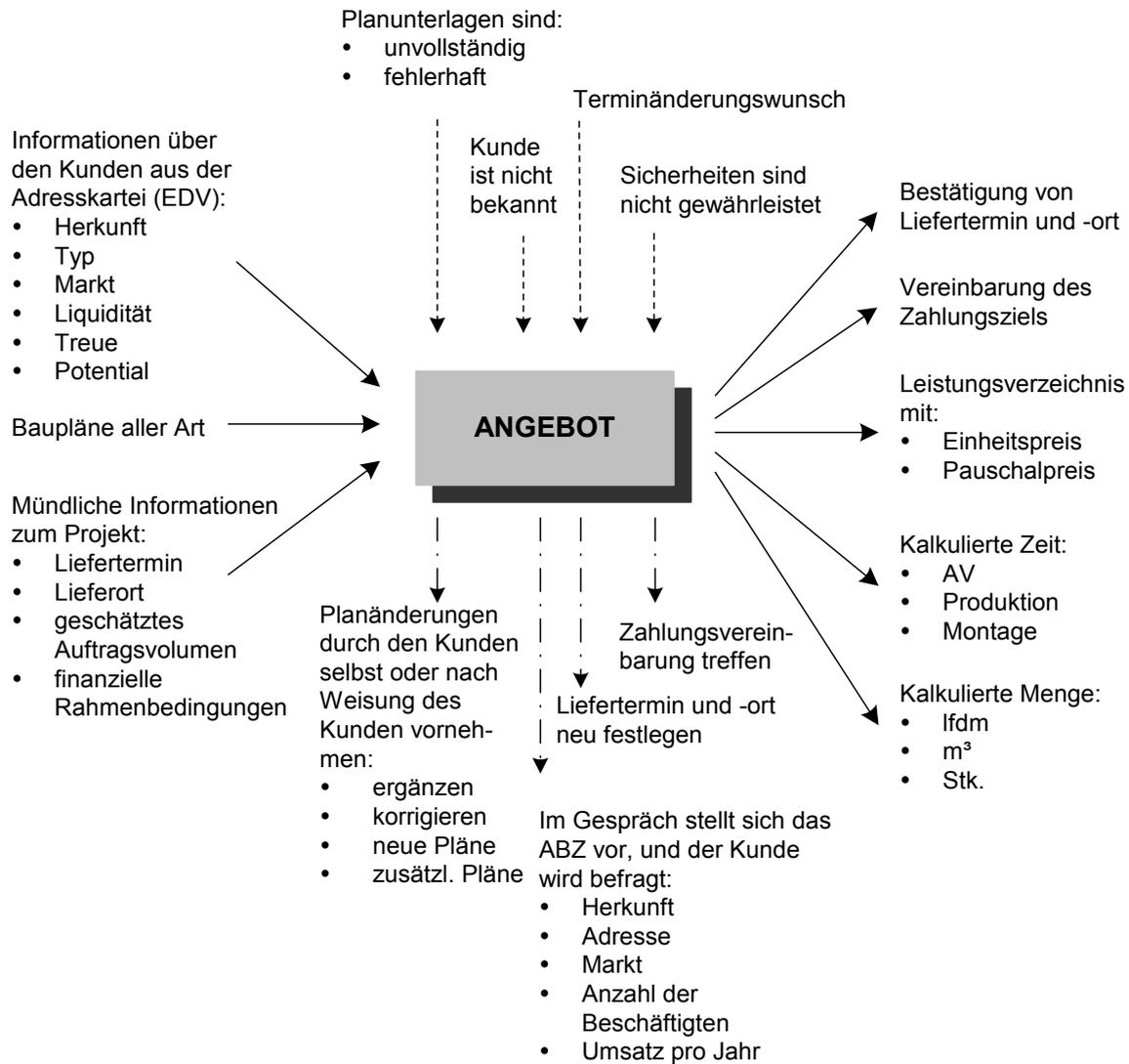


Bild 4.1: Prozess 1.0 Angebot, Geschäftsprozessebene II

Der Geschäftsprozess Angebot untergliedert sich in folgende Teilprozesse:

- 1.01 Anfrage
- 1.02 Angebotsprüfung
- 1.03 Angebotsbearbeitung
- 1.04 Bonitätsprüfung
- 1.05 Auftragsprüfung

4.2.1.1 Der Geschäftsprozess Angebot

Die Auftragsabwicklung im Abbundzentrum beginnt mit der Anfrage zur Erstellung eines Angebotes. In der Regel sind die zur Angebotserstellung notwendigen Unterlagen über die Verwaltung an den Vertriebsleiter weiterzuleiten. In Ausnahmefällen, bei Unstimmigkeiten oder auf Verlangen des Kunden, ist der Geschäftsführer zu informieren. Handelt es sich um einen Neukunden, so ist dessen Seriosität zu Gunsten eines guten Vertrags- und Arbeitsverhältnisses festzustellen. Gleichzeitig ist die Kontrolle der vorhandenen Kapazitäten geboten, um den Fertigungstermin zu erreichen.

Wird das Angebot nicht bearbeitet, ist dem Kunden eine Absage in Form eines Faxanschreibens zu erteilen. Anschließend ist die Entscheidung dem Kunden telefonisch zu begründen.

Soll die Anfrage bearbeitet werden, wird ein Dokument (Angebotsordner, EDV) für das neue Projekt angelegt und sofern vorhanden Unklarheiten beseitigt und fehlende Unterlagen vom Kunden angefordert. Ein wichtiges Kriterium zur Kundenzufriedenheit ist die klare und einheitliche Preisbildung. Dazu ist es notwendig, die Angebotsbearbeitung durch einen Mitarbeiter ausführen zu lassen, der gleichzeitig Ansprechpartner für den Kunden ist. Die Einheitspreise der auszuführenden Leistungen sollten immer durch ein internes Leistungsverzeichnis berechnet werden. Anschließend sind die gesamten Angebotsdokumente, ggf. mit einem Alternativangebot und einem Faxantwortschreiben (Auftragserteilung), dem Kunden zugesandt. Bei Nichterteilung des Auftrages ist der Bearbeitungsprozess des Projektes mit der Ablage des Angebots beendet.

Nach Erteilung des Auftrages erfolgt seitens des Abbundzentrums eine Auftragsannahmebestätigung, unter dem Vorbehalt der Bonität. Verfügt der Auftraggeber über keine ausreichenden Sicherheiten, ist eine Zahlungsvereinbarung oder die Hinterlegung einer Bürgschaft zu veranlassen. Anschließend sind die Kundenanforderungen in einer Checkliste zu notieren und im Projektordner abzulegen.

Durch die Überprüfung des Vertragsinhalts ist festzustellen, ob die Auftragserteilung, unter Vorbehalt von Änderungen, erfolgen kann. Dabei sind deutliche Abweichungen und zusätzliche Leistungen durch Nachtragsangebote zu vereinbaren. Nach Klärung aller Änderungswünsche des Auftraggebers sind die Projektunterlagen der Auftragsbearbeitung zu übergeben.



Bild 4.2: Prozess 2.0 Arbeitsvorbereitung, Geschäftsprozessebene II

Der Geschäftsprozess Arbeitsvorbereitung untergliedert sich in folgende Teilprozesse:

2.01 Auftragsbearbeitung

2.02 Maschinenübergabe

4.2.1.2 Der Geschäftsprozess Arbeitsvorbereitung

Um eine reibungslose Bearbeitung zu erreichen, ist nach Übernahme der Projektunterlagen der Vertrag ein zweites Mal durch den Auftragsbearbeiter zu überprüfen. Entstehen Unklarheiten bei der Erstellung der Werkpläne, sind diese mit dem Auftraggeber abzusprechen und schriftlich festzuhalten. Ferner findet eine Kontrolle der Bauprodukte bezüglich der Einhaltung bautechnischer Normen statt.

Anschließend ist das Anschreiben über die Fertigstellung der Arbeitsvorbereitung, zusammen mit den Planungsunterlagen der Sparrenlage, der Wand- und Deckenzeichnungen sowie den Schnitten dem Kunden, mit der Bitte um Freigabe, zu faxen bzw. auf dem Postweg zu senden. Gibt es seitens des Kunden Änderungswünsche, sind diese in einem Nachtragsangebot festzuhalten.

Ist die Freigabe erfolgt, wird das Projekt komplettiert. Dabei werden die Hölzer mit einer Paketnummer und der Schnittklassenbezeichnung versehen. Kriterien zur Festlegung der Anzahl der Pakete sind z. B. die Funktionstauglichkeit, Transportfähigkeit und Anordnung der Montagereihenfolge. Danach erfolgt die Einzelstabbearbeitung zur Maschinenübergabe mit Hilfe der Software der Abbundmaschine sowie dem Ausdruck der Packzettel.

Grundlage für die Zusammenstellung des Materialbedarfs sind die vom Einzelstabprogramm erstellte Holzliste und alle benötigten Stahlteile. Diese werden dem Disponenten zur Holz- und Warenbestellung übergeben.

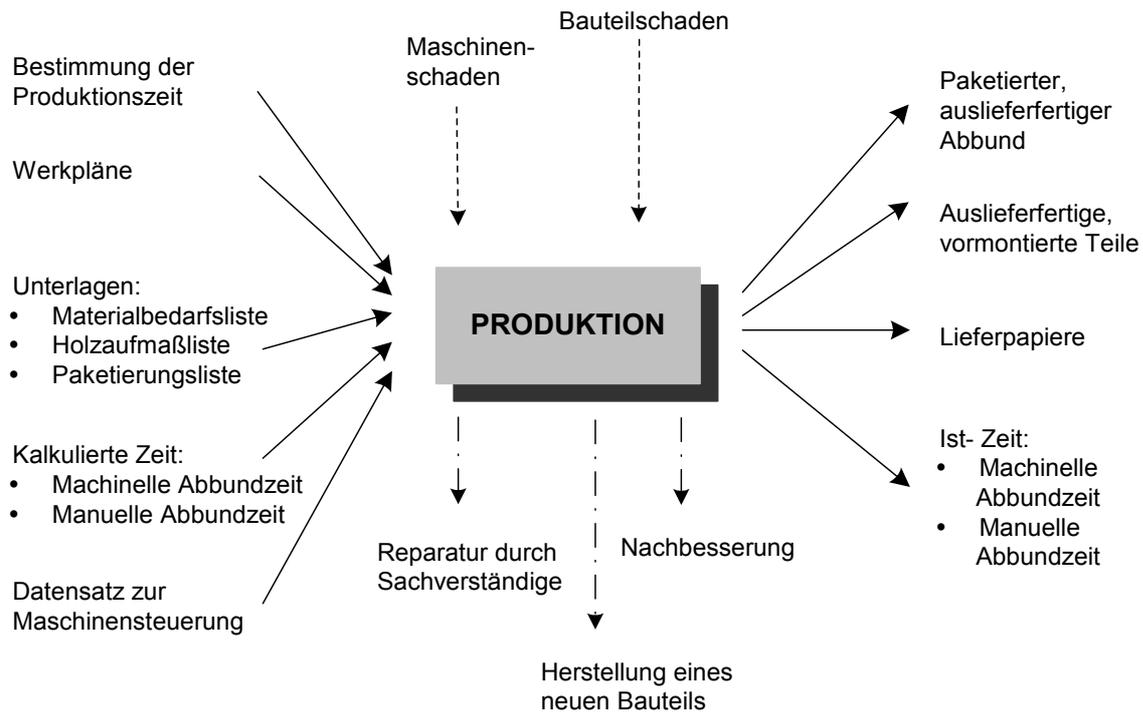


Bild 4.3: Prozess 4.0 Produktion, Geschäftsprozessebene II

Der Geschäftsprozess Produktion untergliedert sich in folgende Teilprozesse:

- 4.01 Fertigung Sub. Nachbesserung
- 4.02 Auslieferung

4.2.1.3 Der Geschäftsprozess Produktion

Nach Beendigung der Zeit- und Einsatzplanung durch den Produktionsleiter, wird der Maschinenführer in das Projekt eingewiesen. Bei Herstellung des ersten Bauteils einer Serie ist die Maßgenauigkeit zu überprüfen und gegebenenfalls die Maschine zu justieren. Stichprobenartige Prüfungen nach Fertigung stellt die Einhaltung der Toleranzen sicher. Sind diese überschritten, erfolgt eine Nachbesserung bzw. Herstellung eines neuen Bauteils.

Die Qualitätsprüfung findet nach der Imprägnierung, Handabbund und Vormontage durch den Produktionsleiter statt. Zum Handabbund zählen z. B. das Annageln von Balkenschuhen oder der Abbund von Querschnitten über 30/30 cm. In der Vormontage werden einzelne Bauteile zu Bauteilgruppen zusammengefügt. Erst wenn die Abbundleistungen mängelfrei sind, erfolgt anschließend das Paketieren und Lagern. Sodann wird der Auftragsabschluss dem Produktionsleiter gemeldet.

In einer Schlusskontrolle durch den Produktionsleiter ist der Auftrag auf Vollständigkeit und Mängel zu überprüfen. Die Auslieferung sollte durch eine vom Disponenten beauftragte Spedition erfolgen. Die Übernahme der Ware ist mit dem Lieferschein durch Unterschrift des Spediteurs und bei Selbstabholung auf einer Abnahmebestätigung vom Kunden zu quittieren.

Nach Auslieferung ist der Projektordner der Betriebsbuchhaltung zu übergeben.

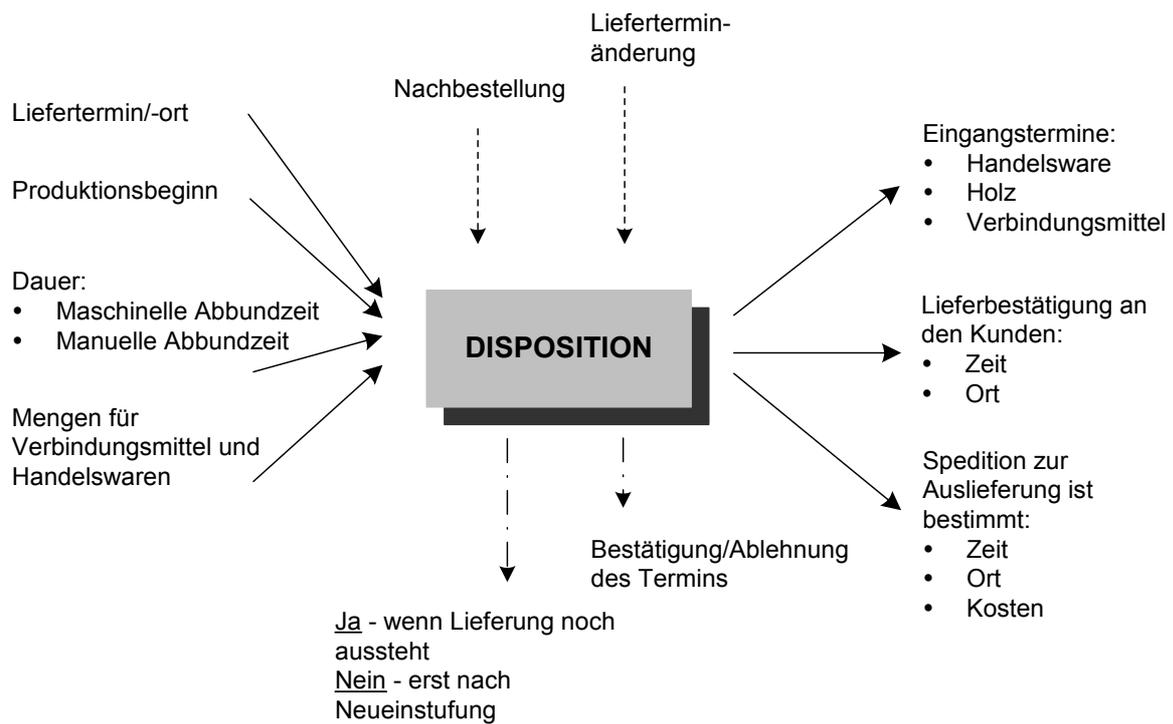


Bild 4.4: Prozess 3.0 Disposition, Geschäftsprozessebene II

Der Geschäftsprozess Disposition unterteilt sich in folgende Teilprozesse:

3.01 Holzbestellung

3.02 Wareneinkauf

4.2.2 Mittelbare Wertschöpfungsprozesse

Die Aufgaben der mittelbaren Wertschöpfungsprozesse beziehen sich im Wesentlichen auf die Sicherung der Funktionsfähigkeit der unmittelbaren Wertschöpfungsprozesse und tragen zu einer wettbewerbsfähigen Position am Markt bei.

4.2.2.1 Der Geschäftsprozess Disposition

Bestehen Rahmenverträge mit Holzzulieferfirmen, ist keine Auftragsbestätigung seitens des Lieferanten nach Bestellung notwendig. Die Entgegennahme der Lieferung erfolgt in aller Regel unter Vorbehalt durch den Produktionsleiter, da eine eingehende Kontrolle der Übereinstimmung der Lieferung mit der Bestellung wegen eingeschweißter Paletten nicht sofort möglich ist. Sichtbare Mängel sind auf den Lieferpapieren zu vermerken und der Buchhaltung zu melden. Durch den Produktionsleiter erfolgt die regelmäßige Überprüfung des Holzlieferanten, vor allem hinsichtlich der geforderten Holzqualitäten, der gelieferten Mengen, der vertraglich geregelten Bauteil-Kennzeichnungen und der vereinbarten Lieferzeit.

Dem Disponenten obliegt es, das Lager auf Kleineisenteile zu kommissionieren. Werden Verbindungsmittel (diverse Kleinteile, wie Balkenschuhe, Nägel, Krampen, etc.) und Handelswaren (Schalung und Lattung) benötigt, erfolgt eine Großbestellung beim Händler.

Der Eingang der Materialien für die Projektbearbeitung sind dem Auftraggeber durch eine Lieferbestätigung anzuzeigen. Auf Wunsch des Kunden kann eine Teillieferung, beschränkt auf den fertigen Abbund, oder eine Komplettlieferung erfolgen. Ebenso können Handelswaren mitgeliefert werden. Der Disponent wählt dazu unter mehreren Speditionsunternehmen das günstigste Angebot aus und vereinbart Liefertermin und -ort.



Bild 4.5: Prozess 5.0 Betriebsbuchhaltung, Geschäftsprozessebene II

Der Geschäftsprozess Betriebsbuchhaltung beinhaltet den Teilprozess:

5.01 Rechnungsstellung

4.2.2.2 Der Geschäftsprozess Betriebsbuchhaltung

Die Rechnungsstellung erfolgt nach Auslieferung des Auftrages und Übergabe der Projektunterlagen, einschließlich Lieferschein, aus der Produktion. Bei der Auswertung der Projektdaten sind zusätzliche Leistungen zum Angebot in der Gesamtrechnung zu berücksichtigen. Bevor die Rechnung dem Kunden zugesandt wird, muss sie vom Produktionsleiter geprüft und unterschrieben werden.

Die Zahlungseingänge werden durch die Betriebsbuchhaltung, eine Voraussetzung für das Forderungsmanagement, überwacht. Hilfsmittel sind Kundendossier, Inkassokalender und Gesprächsprotokolle [Fe01z]. Nach Eingang des Rechnungsbetrages durch den Kunden ist die Sicherheitshinterlegung bzw. die Bürgschaft zurückzugeben. Der Auftrag ist damit abgeschlossen. Erfolgt 30 Tage nach Rechnungsstellung keine Bezahlung, tritt automatisch Verzug nach dem „Gesetz zur Beschleunigung fälliger Zahlungen“ ein. Allerdings beinhaltet das Gesetz gravierende Nachteile. Die Verzugszinsen liegen bei 5 % über dem Diskontsatz und damit momentan bei 9,3 %. Für einen Dispositionskredit verlangen Banken zur Zeit 12 %, damit ist dem Schuldner kein Anreiz gegeben die Leistung umgehend zu bezahlen. Schließlich ist es für ihn günstiger den Auftragnehmer als Kreditgeber in Anspruch zu nehmen. [Le01z].

Der Prozess Auftragsabwicklung ist nach Archivierung der wichtigen Projektdokumente für die Betriebsbuchhaltung abgeschlossen. Die zur Nachkalkulation und Auswertung benötigten Projektdaten sind an den Controller weiterzuleiten.

4.2.3 Ablauforganisation der Wertschöpfungsprozesse

Die Ablauforganisation regelt die Zusammenarbeit zwischen organisatorischen Einheiten und den dazugehörigen Arbeitsbeziehungen. Bild 4.6 zeigt eine Übersicht der zur Aufgabenerfüllung erforderlichen Arbeitsprozesse in einem Abbundzentrum. Im Anhang sind die einzelnen Arbeitsschritte der jeweiligen Wertschöpfungsprozesse detailliert dargestellt.

4.3 Betriebsorganisation

Die Betriebsorganisation beinhaltet die Aufbauorganisation, die die Gestaltung und den Zusammenhang von statischen Beziehungen aufzeigt. Den Teilaufgaben werden Stellen und Sachmittel zugewiesen, unter denen wiederum Beziehungen hergestellt werden, die zur Aufgabenerfüllung beitragen. Das organisatorische Kongruenzprinzip, die Einheit von Stellendefinitionen, Kompetenz und Verantwortung, ist bei der Stellenbildung zu beachten. Für die Gestaltung der Aufbauorganisation werden folgende Organisationsgrundsätze nach *REFA* genannt [RE92]:

- Grundsatz der Wirtschaftlichkeit
- Grundsatz des Gleichgewichts
- Grundsatz der Koordination
- Grundsatz der Transparenz
- Grundsatz der menschengerechten Arbeitsgestaltung
- Grundsatz der Zweckmäßigkeit

Nach *Chrobok* wird die Gestaltung der Aufbauorganisation von externen und internen Faktoren beeinflusst. Zu den externen Faktoren zählen gesetzliche und gesellschaftskulturelle Rahmenbedingungen, der Arbeitsmarkt, Lieferanten und Kunden. Die internen Faktoren beinhalten das Leistungsprogramm, die Größe der Unternehmung, die Fertigungstechnologie, Rechtsform und Eigentumsverhältnisse. Demzufolge werden Unternehmen von der Rechts- und Organisationsform bestimmt. Die Wahl der Rechtsform beeinflusst dabei die durch Geschäftsführung und Unternehmensorgane vorgegebene Aufbauorganisation [Chr96].

Nach *REFA* werden Betriebe der gewerblichen Wirtschaft in die Bereiche Produktion, Vertrieb, Personal- und Finanzwesen unterteilt. Die Produktion schließt dabei die Fertigungsorganisation ein [RE93].

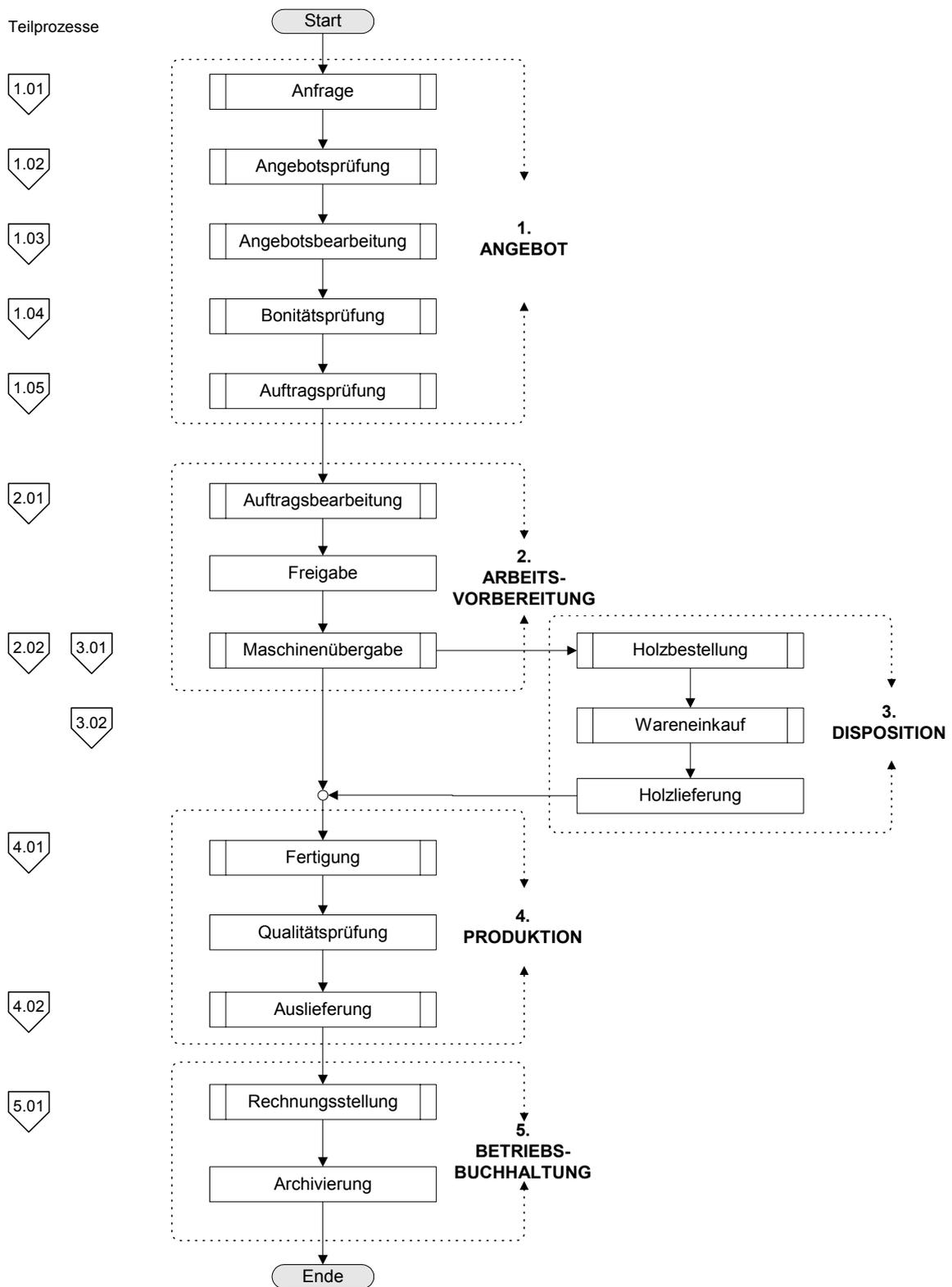


Bild 4.6: Zusammenhang der Wertschöpfungsprozesse

Unter dem Begriff Aufbauorganisation versteht *Steinbuch* die Aufbauorganisation als Gestaltungsaufgabe oder als Unternehmensstruktur. Dabei sind die Stellenbildung, Aufbaugestaltung, Organisationsform sowie deren Dokumentation Bestandteile der Aufbauorganisation [Ste77].

4.3.1 Formen der Organisation des Gesamtunternehmens

Die Verknüpfung der Beziehungen der einzelnen Stellen untereinander unterscheiden sich z. B. im Führungsstil, Delegieren von Zuständigkeiten und Abgrenzen von Kompetenzen. Diese verschiedenen Leitungssysteme sind in der Literatur durch mehrere Organisationsformen dargestellt. Die Zuordnung und Zusammenführung zu Gruppen ist dabei unterschiedlich. *Schmidt* [Schm94] unterteilt die Leitungssysteme in Primär- und Sekundärorganisationen sowie aufbauorganisatorische Entwicklung, während *Steinbuch* [Ste77] lediglich eine Aufzählung einzelner Organisationsformen vornimmt. *Brüssel* [Brü93] gliedert die Systeme auf in Linien-, Funktions- oder Matrixsystem, Teamwork- und Stabliniensystem. Zu den Grundformen der Organisation zählen nach *Wiendahl* [Wie97] die funktionale Organisation, Matrix- und Prozessorganisation.

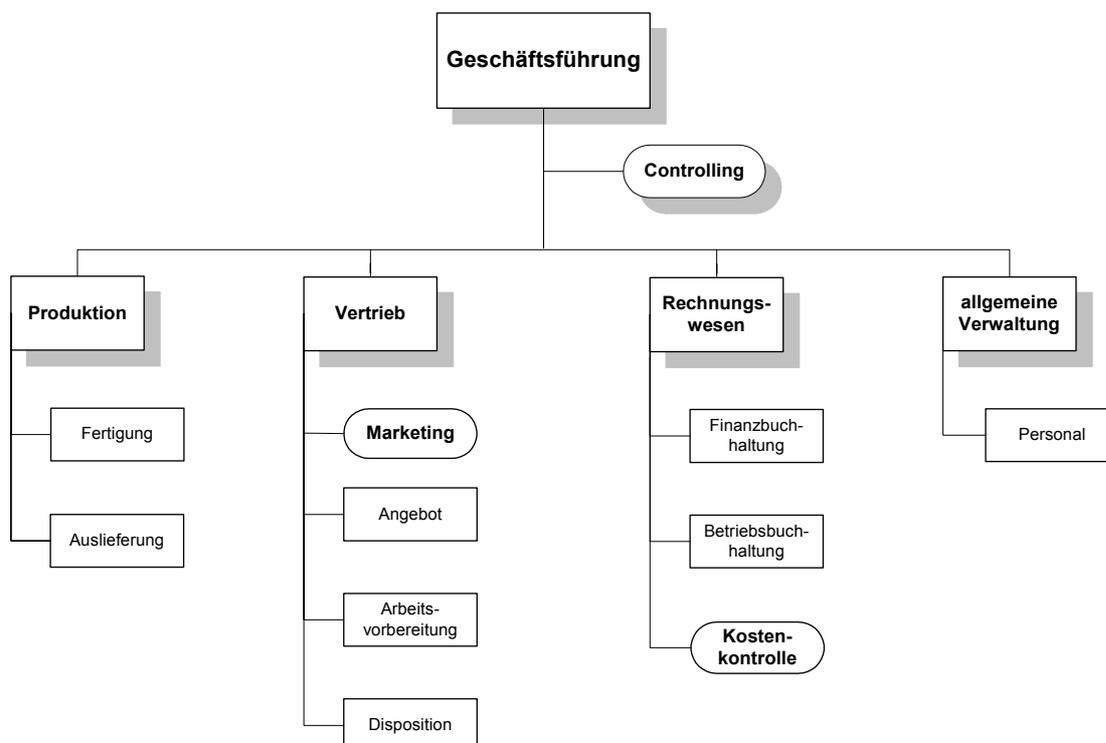


Bild 4.7: Prozessorientierte Organisationsstruktur

In der funktionalen Organisation werden die Abteilungen des Unternehmens in Linien- und Stabfunktionen differenziert, jeweils nach Art der Aufgabenverteilung. Bei diesem hierarchischen Aufbau sind die Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungsbereiche eindeutig abgegrenzt und lassen keinen Raum für Eigeninitiative. In der Matrixorganisation wird die Flexibilität, Motivation und Information durch Anordnungen mehrerer spezialisierter sowie übergeordneter Stellen gesteigert. Durch hierbei vorhandene Kompetenzschnittpunkte entstehen zwangsläufig Interessenkonflikte.

Anfang der 60er Jahre begann die Wandlung vom Verkäufer- zum Käufermarkt. Viele Unternehmen richteten Teilbereiche ein, die sich Sparten oder Geschäftsbereiche nennen. In der Wirtschaftspraxis sind nach *Schmidt* [Schm94] verschiedene aufbauorganisatorische Lösungsansätze entwickelt worden. Hierzu zählen: strategische Geschäftseinheiten, Holdingstrukturen, Cost- und Profit-Center, Abbau von Hierarchien, kundenorientierte Organisation, prozessorientierte Aufbauorganisation und das Lean-Management. Infolge der Globalisierung der Märkte orientiert sich der Unternehmenserfolg seit Beginn der 90er Jahre immer mehr am Kundennutzen. Dabei wird eine erhöhte Reaktionsfähigkeit auf Kundenwünsche durch Verringerung der Komplexität angestrebt [Wie97]. In diesem Zusammenhang hat eine geringe Leistungsverflechtung sowie die Visualisierung der Prozessströme zur Orientierung der Aufbauorganisation an den Geschäftsprozessen an Bedeutung gewonnen. Diese prozessorientierte Unternehmensorganisation beinhaltet die Kernprozesse mit den dazugehörigen mittel- und unmittelbaren Wertschöpfungsprozessen. Spätestens alle zwei bis drei Jahre sollten diese durch eine Überprüfung und Anpassung der Organisationsform an eventuell gewandelte Verhältnisse in der Unternehmung angeglichen werden.

Die prozessorientierte Unternehmensorganisation ist für Abbundzentren maßgebend, da weniger der Aufbau als vielmehr der Ablauf einer Aufgabenerfüllung mit der größtmöglichen Auslastung der Prozessbeteiligten bzw. der kürzesten Durchlaufzeit im Mittelpunkt steht. Darüber hinaus lassen sich Entscheidungen hinsichtlich Elimination, Outsourcing, der Zusammenfassung und Beschleunigung von Teilaufgaben im Vergleich zu anderen Organisationsformen präziser treffen. Das prozessorientierte Denken setzt beim internen bzw. externen Kunden an. Prozesse sind aus Sicht des Kunden schnell, fehlerfrei, koordiniert, transparent, mit bedarfsgerechten Leistungen und mit wenigen Unterbrechungen zu organisieren. Um diese Ziele zu erreichen, unterscheidet *Schmidt* [Schm95] zwei Ansätze: prozessoptimierte Struktur von Organisationseinheiten und prozessoptimierende Koordinationsstellen.

Bei der prozessoptimierten Struktur von Organisationseinheiten beginnen und enden die Prozesse beim Kunden. Die Form der Aufbauorganisation gliedert sich nach den Prozessen oder Kunden. Bei Abbundzentren ist eine Gliederung nach Prozessen zweckmäßiger, da hierdurch eine Schnittstellenminimierung erreicht werden kann. Ein weiterer positiver Effekt ist die

gemeinsame Leitung der Kernprozesse innerhalb der prozessorientierten Organisation. Voraussetzung sind kleinere Industriebetriebe mit ca. 13 Mitarbeitern, zu denen die Abbundzentren zählen.

Dauerhafte oder zeitlich befristete prozessorientierte Koordinationsstellen können die Organisation eines Unternehmens mit einer anderen Grundstruktur überlagern, indem verantwortliche Personen nur für bestimmte Prozessteile benannt werden.

4.3.2 Stellenbildung und Leitungssystem

Die Stellenbildung setzt sich aus Aufgabenanalyse und Aufgabensynthese zusammen. Ausgangspunkt der Aufgabenanalyse ist das zu erreichende Unternehmensziel. Bei der Zerlegung der Unternehmensaufgaben in ihre Elementareinheiten unterscheidet *Kosiol* [Kos76] in sachliche und formale Merkmale. Dabei ist jede Aufgabe durch fünf Gliederungsmerkmale, nämlich Verrichtung, Objekt, Rang, Phase und Zweckbeziehung, gekennzeichnet. Als eine der wichtigsten Techniken zur Stellenbildung benennt *Schmidt* [Schm95] die Aufgabenanalyse, welche die Einordnung der Stelle in Ziele, Aufgaben und Kompetenzen, Informations- und Kommunikationssysteme sowie in ein Anforderungsprofil gliedert. Die Dokumentation der Ergebnisse kann im Funktionsdiagramm oder als Stellenbeschreibung erfolgen. Die Gliederung von Stellenbeschreibungen nach *REFA* erfolgt nach der Arbeitssituation und dem Arbeitssystem. In der Arbeitssituation werden die Leistungsbeziehungen der zu beschreibenden Stelle erfasst, während das Arbeitssystem die Anforderungen an den im Arbeitssystem arbeitenden Menschen beschreibt [RE85].

Tabelle 4.1: Stellenarten (nach[Schm95])

Stellenarten			
Rangaspekt		Aufgabenaspekt	
Leistungsstellen = Instanzen	Ausführungsstellen	Verrichtungsorientierte Stellenbildung nach dem Merkmal: Entscheidungsvorbereitung	Objektorientierte Stellenbildung nach dem Merkmal: Prozess
Singularinstanzen Pluralinstanzen	Realisierungsstellen Stabstellen	Entscheidung Realisation Kontrolle	Produkt Raum Kunde

Die Bildung der Stellenarten ist unter verschiedenen Aspekten zu charakterisieren. Die hierarchische Aufbaustruktur unterscheidet nach Leitungs- und Ausführungsstellen. Überwiegen die Aufgabenaspekte wird differenziert nach verrichtungs- und objektorientiert gebildeten Stellen. Diese können zentral oder dezentral eingerichtet werden. Zentrale Lösungsansätze liegen z. B. im Finanz- und Marketingbereich. Das Problem der Zentralisierung liegt in der Koordination der Organisation, weil bei stärkerer Zentralisierung die Anzahl der Hierarchieebenen ansteigt und der Führungsstil autoritärer wird. Die neuen Organisationsformen gehen

von einer zunehmenden Dezentralisierung der Aufgaben aus, wodurch sich die Motivation der Mitarbeiter verbessert und die Flexibilität des Unternehmens steigert. Qualifiziertes Personal wird vorausgesetzt.

Da die Aufbauorganisation als Ganzes an den betrieblichen Prozessen des Abbundzentrums ausgerichtet wird, sind die zentralen Prozesse möglichst durch einen Ansprechpartner für den internen bzw. externen Kunden zu besetzen, um Schnittstellenprobleme zu minimieren. Diese prozessorientierte Stellenbildung hat den Vorteil, dass der Mitarbeiter durch die Spezialisierung und Verantwortung für Qualität und Schnelligkeit effizienter arbeitet. Die Bereitstellung von Informationen über den Stand der Auftragsbearbeitung gestaltet sich dadurch einfacher. Betrachtet man die Stäbe im Organigramm des Abbundzentrums (siehe Bild 4.7), so ist eine aufgabenorientierte Stellenbildung im zentralisierten Aufgabenbereich wie: Marketing, Controlling, Kosten- und Qualitätskontrolle. Die Standardisierung und Spezialisierung bei der Projektbearbeitung sowie ein Überblick über die gesamte Auftragspalette lassen Lösungsmöglichkeiten zu, die effizienter an den gesamtbetrieblichen Belangen ausgerichtet sind. Das im Anhang 10.2 dargestellte Funktionendiagramm verknüpft die anfallenden Aufgaben und Befugnisse im ABZ bei der Auftragsabwicklung mit den dazugehörigen Stellen.

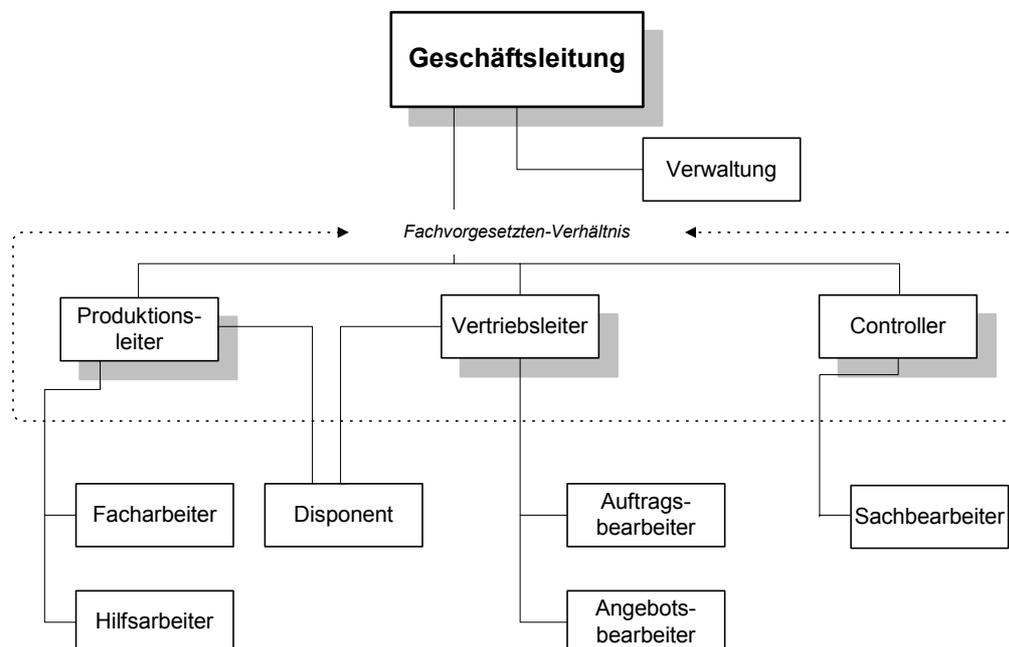


Bild 4.8: Leitungsbefugnisse im Abbundzentrum

Werden die Stellen durch Weisungsbeziehungen untereinander verbunden, entstehen Einlinien-, Stab-Linien- und Mehrliniensysteme. Beim Einliniensystem erhält jede nachgeordnete Stelle nur Weisungen von der vorgesetzten Stelle. Vorteil des Systems ist z. B. eine klare Zuständigkeit, Kompetenz und Verantwortlichkeit. Demgegenüber stehen geringe Flexibilität und mangelnde Kenntnis des Vorgesetzten über detaillierte Probleme. Damit ist dieses Sys-

tem unter stabilen Umweltverhältnissen mit gleichförmigen konstanten Leistungen am besten einsetzbar [Schm95]. Das Stab-Linien-System ist ein Einliniensystem, das durch Stabsstellen ergänzt wird. Es lässt mehr Kommunikation zu, und der Nachteil einer Überforderung durch mangelnde Kenntnis der Probleme kann eliminiert werden. Im Mehrliniensystem erhalten nachgeordnete Stellen von mehr als einer vorgesetzten Stelle Anweisungen. Höhere Flexibilität durch kurze Kommunikationswege stehen bei diesem System erhöhten Kompetenzkonflikten gegenüber. Wesentliche Merkmale dieser Hierarchieform sind die Leitungsbreite und Leitungstiefe. Dabei liegen die Vorteile flacher Leitungssysteme mit breiten Leitungsspannen in kurzen Kommunikationswegen, schnelleren Entscheidungen, der größeren Flexibilität und Autonomie der unteren Ebenen. Tiefe Leitungssysteme mit kleinen Leitungsspannen bieten indes eine erleichterte Koordination, bessere Beherrschbarkeit und ein einheitliches Auftreten [Fre80] [RE85]. Bild 4.8 zeigt ein Leitungssystem für Abbundzentren.

4.3.3 Auswahl geeigneter Sachmittel

Der wirtschaftlich sinnvolle Einsatz von Sachmitteln ist mit dem organisatorischen Ablauf direkt verbunden. Durch ihn kann die Arbeitsbelastung verringert und die Leistungsfähigkeit des Personals gesteigert werden. Zu den Sachmitteln zählen Büromaschinen, Informations- und Kommunikationsmittel, Computer und Werkzeugmaschinen. Des Weiteren sind Gebäude und Arbeitsräume den Sachmitteln zuzuordnen. Bei der Planung der geeigneten Sachmittel ist die Einsatzplanung nach Art, Dauer, Menge, Ort und Verfügbarkeit sowie die Kostenplanung festzulegen.

4.3.3.1 Softwarelösungen

Der technologische Wandel hatte einen erheblichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Betriebes. Eine gemeinsame Nutzung von Informationsdaten ohne Schnittstellen und Zeitverlust entsteht durch den Einsatz von vernetzten Informationssystemen [Na99z]. *Schmidt* [Schm95] zeigt auf, dass mehr als ein Drittel der Arbeitszeit im Bürobereich der direkten Kommunikation und fast ein Viertel mittelbar der Kommunikation zugeordnet werden kann. Um den Zeitanteil in den nicht produktiven Bereichen der Abbundzentren auf ein Minimum zu reduzieren, ist der Einsatz von vernetzten und leistungsfähigen PC und die sich daraus ergebende Benutzung zentraler Geräte, wie Telefax, Drucker und Plotter, wichtig. Das Resultat ist ein schneller Datenzugriff ohne Zeitverlust. Somit spielen Entfernungen in der Zusammenarbeit von Betrieb und Kunden durch die Datennetze kaum mehr eine Rolle. Mögliche Vorteile aus dem Einsatz von vernetzten Informationssystemen werden nachfolgend aufgeführt (vgl. [Lin96]):

- Ausweitung der geografischen Reichweite
- Schnellere Kommunikation der Auftragserfassung und Auftragsübermittlung
- Verbesserung der Kundennähe, Effektivität, Innovationsbereitschaft, Fortschrittlichkeit und Modernität
- Bessere Erreichbarkeit des Unternehmensangebotes und Umsetzung des Informations- und Bestellvorganges
- Schnellere und umfangreichere Marktkenntnis durch Auswertung der im System dokumentierten Kundenabfragen

Zu den Risiken bei der Einrichtung von vernetzten Kommunikationssystemen zählen entstehende Kostenbelastung, Sicherheitsbedenken der Kunden beim Datenschutz und möglicherweise fehlende Akzeptanz der eigenen Mitarbeiter durch die Arbeitsplatzveränderung.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde im Frühjahr 2001 eine Marktumschau für Software der Bereiche Betriebs- und Finanzbuchhaltung sowie der „am Markt“ angebotenen Abundprogramme durchgeführt. Detaillierte Informationen sind den Artikeln in der Zeitschrift *mikado* zu entnehmen [Gr10/01z] [Gr11/01z]. Die in der Analyse vorgestellten elf Softwarehersteller bieten im Bereich der Betriebsbuchhaltung Programmkomponenten für die Verwaltung von Angeboten, Projekten, Materialien und das Personalwesen an. Beim Kauf eines Softwareprogramms ist die Zweckmäßigkeit und Erfüllung der Erwartungen zu überprüfen. Im Vorfeld sollten Vorkenntnisse über die infragekommende Software erworben werden. Es ist u.a. festzustellen:

- Welche Kostenrechnungssysteme werden angeboten?
- Welches System bietet die Möglichkeit, die im Betrieb praktizierte Kostenrechnung individuell anzupassen, um die Kostenstellen und –arten nach eigenen Bedürfnissen zu bestimmen?
- Können die vorgegebenen Standardwerte verändert oder neu berechnet werden, wie z. B. Arbeitstage pro Jahr, Zuschläge etc.?

4.3.3.2 Stationäre Maschinen und Anlagen

Die Wahl einer CNC-Anlage hängt einerseits von dem zu fertigenden Produkt ab, andererseits aber auch von dem verwendeten Programmiersystem. Das Angebotsspektrum der deutschen Hersteller reicht von handgeführten Elektrowerkzeugen und Standardmaschinen bis zu flexiblen CNC-Maschinensystemen sowie Bearbeitungszentren. Für Leiter von Abbundzentren ist es daher schwierig, bedingt durch die Vielzahl der angebotenen Alternativen, die geeignete Auswahl zu treffen.

Mit Hilfe einer Checkliste sollte zuerst eine Zusammenstellung vorhandener Geräte und der an die anzuschaffende Maschine gestellten Forderungen erfolgen. Folgende Punkte sind vorrangig zu klären:

- Einsatz- und Bearbeitungsmöglichkeit der Maschine
- Betriebssicherheit
- Antriebs- und Anschlusswerte
- Maße und Gewicht
- Werkzeuge
- Einmalige und laufende Kosten
- Umweltfreundlichkeit
- Betriebliche Forderungen

Unter Berücksichtigung der gewünschten Forderungen und mit Hilfe einer Nutzwertanalyse kann die richtige Maschinenauswahl getroffen werden. Sie gestattet unter Berücksichtigung quantitativ bewertbarer und subjektiv abschätzbarer Kriterien einen Vergleich der zur Auswahl stehenden Maschinen. Zur Anwendung kommt ein mehrstufiges Zielsystem, um alle erforderlichen Ober- und Unterziele zu erfassen. Die entwickelten Formulare zur Nutzwertanalyse sind im Anhang 10.4 abgebildet. Dabei ist die Priorität der einzelnen Unterziele in der Rangfolgematrix von der jeweiligen Forderung des Unternehmens abhängig. Die nachfolgende Aufzählung der Ober- und Unterziele untersteht somit keiner Gewichtung.

- Oberziel V 1: Funktionserfüllung
 - Optimale Fertigung (erfordert Maschinenpräzision mit hoher einheitlicher Produktqualität, vermeidet Reklamationen)
 - Individuelle Maschinenausstattung (ermöglicht maximalen Einsatz der Maschine für gewünschte Aufgaben)
 - Automatisierungsgrad (ermöglicht bessere Arbeitsgenauigkeit, steigert Mengendurchsatz)
 - Ausbau- und umbaufähig (ermöglicht Anpassung an neue Aufgaben und an maschinentechnische Weiterentwicklungen)
 - Umfangreiches Leistungsangebot

-
- Oberziel V 2: Wirtschaftlichkeit
 - Niedriger Kaufpreis
 - Geringe Betriebs- und Energiekosten
 - Kurze Werkzeugwechselzeiten (erlauben bessere Nutzung von teuren Maschinen)
 - Lange Werkzeugstandzeiten (ermöglicht maximale Nutzung von teuren Maschinen)
 - Geringer Instandsetzungsaufwand (ermöglicht schnelle Wiederherstellung bei Störungen)
 - Wiederverkaufswert
 - Oberziel V 3: Betriebssicherheit
 - Einfache Bedienung/Handhabung (auch für Hilfskräfte)
 - Unfallsicher (gegen Fehlbedienung unempfindlich)
 - Ausfallsicher (bei Störung eingeschränkt funktionsfähig)
 - Reparaturfreundlich (leichtes Austauschen/leichte Beschaffbarkeit von Ersatzteilen)
 - Oberziel V 4: Umweltfreundlichkeit
 - Geräuscharm
 - Emissionsarm (Staub, Geruch, Abfall, Wärme, Strahlung usw.)
 - Geringer Energieverbrauch
 - Oberziel V 5: Betriebliche Anforderungen
 - Vielseitig einsetzbar und umstellbar
 - Stellplatzbedarf
 - Personalbedarf

Unter Betrachtung der aufgezeigten Kernprozesse im Zusammenhang mit der dargestellten Ablauf- und Aufbauorganisation (siehe Kapitel 10.1) sind die Grundlagen einer systematischen Betriebsorganisation zu ersehen. Ergänzt wird der Zusammenhang durch ein Funktionsdiagramm (siehe Kapitel 10.2).

Anhand der aufgestellten Betriebsorganisation ist im nächsten Kapitel mittels Simulation die bestmögliche Prozessfolge ermittelt.

5 Steigerung der Produktivität durch Verbesserung der Ablauforganisation

5.1 Die Besonderheit der Geschäftsprozessabwicklung

In jüngster Zeit setzten sich im Bereich der Bauwirtschaft verstärkt Prozesssimulationen zur Steigerung der Planungsqualität durch [Be98z] [Fr93z]. Die Definition der Geschäftsprozesse, die im allgemeinen eine hohe Komplexität aufweist, lässt sich nach *Küll* in bereichsübergreifende Netze mit ressourcennutzenden, zeitbehafteten Aktivitäten übertragen, indem der Input in einen auf den Kunden ausgerichteten Output transformiert wird, um so einen Beitrag zum Unternehmenserfolg zu liefern [Kül99].

Aufgrund der Komplexität des Systems bietet es sich an, mit Hilfe von Simulationsexperimenten Veränderungen durch Variieren der Einflussgrößen festzustellen. Durch die Einführung der Workflow-Management-Technologie werden beispielsweise die Bereiche der Arbeitsvorbereitung und der Produktion nicht unabhängig voneinander, sondern integriert betrachtet. Dabei ist die Besonderheit der Geschäftsprozessabwicklung in Abbundzentren durch die wirtschaftliche Situation, die saisonalen Schwankungen im Bauhauptgewerbe und die auftragsbezogene industrielle Herstellung in dieser Form neuartig und nicht mit dem Wirtschaftszweig wie z. B. der Autoindustrie vergleichbar.

5.2 Problemformulierung und Grundkonzept der Untersuchung

Im Rahmen der Simulationsstudien sollen bestehende Abläufe im Abbundzentrum durch systematische Parametervariation verbessert werden. Um das Ziel zu erreichen, die Wirtschaftlichkeit zu maximieren, werden Teilziele, die über Kenngrößen das Verhalten eines Systems beurteilen, gebildet. Zu den betriebsseitigen Größen zählen die Bestandsminimierung und Auslastungsmaximierung der Ressourcen sowie die Durchlaufzeit- und Terminabweichungsminimierung [Wie97]. Diese werden im Folgenden bezüglich ihres Verhaltens auf unterschiedliche Auftragseinlastung und Parametervariation untersucht.

Die Komplexität des Gesamtsystems „Abbundzentrum“ untergliedert sich in die Teilprozesse Angebot, Arbeitsvorbereitung, Disposition, Produktion und Betriebsbuchhaltung (siehe Bild 2.17), die sich als Ereignisfolge des Systems darstellen lassen und durch die Eigenschaften der eingehenden Aufträge (Größe und Termin) beeinflusst werden. Haben sie die Teilprozesse durchlaufen, so verlassen sie das System durch den Fertigungsprozess als abgebundene Höl-

zer und üben keinen Einfluss mehr aus. Die Elemente, die die Beziehung zur Systemumwelt aufrechterhalten, werden durch die nachgenannten Systemgrenzen definiert.

In der Simulation wird der Geschäftsprozess Auftragsabwicklung mit den Teilprozessen Angebot, Arbeitsvorbereitung und Produktion betrachtet. Die Systemeintrittsgrenze ist durch die Anfrage eines Kunden zur Angebotserstellung bestimmt, da der Wertschöpfungsprozess mit der Auftragsabwicklung beginnt. Im Rahmen der Untersuchung hat die Lieferung der Rohholzpakete keinen Einfluss auf das System. In diesem Zusammenhang wird davon ausgegangen das der benötigte Vorrat an Rohholz bereits auf Lager liegt, wenn die Übergabe der Arbeitsunterlagen an die Produktion erfolgt. Im Folgenden werden nur solche Arbeiten berücksichtigt, die für die Wertschöpfung relevant sind. Die Betriebsbuchhaltung ist nicht abgebildet, da sie für die Verweildauer des Auftrages in der Unternehmung nicht maßgebend ist.

5.3 Modellentwicklung

Die Strukturierung des Prozesses „Abbundzentrum“ im Modell erfolgt in fünf Ebenen. Die erste Ebene bildet eine Übersicht der Wertschöpfungsprozesse durch die Geschäftsprozessebene II (siehe Bild 2.17) sowie die Ressourcen, Geräte und Personalanzahl ab.

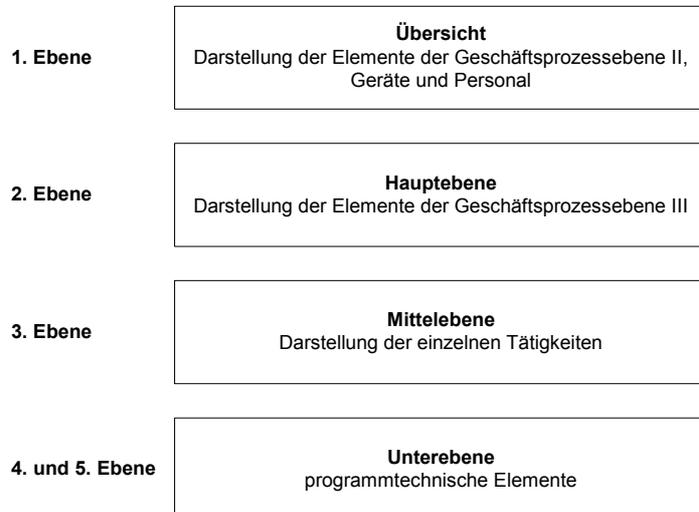


Bild 5.1: Hierarchieebenen im Prozess „Abbundzentrum“

In der Hauptebene sind die Wertschöpfungsprozesse der Geschäftsprozessebene III der Übersichtsebene zugeordnet. Zu den Wertschöpfungsprozessen zählen unter „1. Angebot“ die Angebotsprüfung und Angebotsbearbeitung von Einzelauftraggebern und Vertragspartnern. Es folgen unter „2. Arbeitsvorbereitung“ die Auftragsbearbeitung und Maschinenübergabe. Im Anschluss daran: „4. Produktion“ die Fertigung, Imprägnierung, Qualitätsprüfung und Auslie-

ferung. In der 3. Ebene sind die einzelnen Tätigkeiten der Teilprozesse aufgeführt. Die Ebenen 4 und 5 dienen der Modellierung programmtechnischer Schritte.

5.3.1 Das Simulationssystem „IvyFrame“

Der in dieser Arbeit verwendete grafische Simulator IvyFrame²² ist für den Entwurf von Workflow-Systemen und Modellexperimenten geeignet. Das Programm IvyFrame ist implementiert in Java und baut auf der Basis der erweiterten Petri-Netz-Theorie auf. Die Zusammensetzung der Abstraktionsebenen kann Bild 5.2 entnommen werden. Vorteil des Programmes ist die Realisierung der Abbildungsformen auf gleicher Basis sowohl im symbolischen als auch im ablauffähigen Modell.

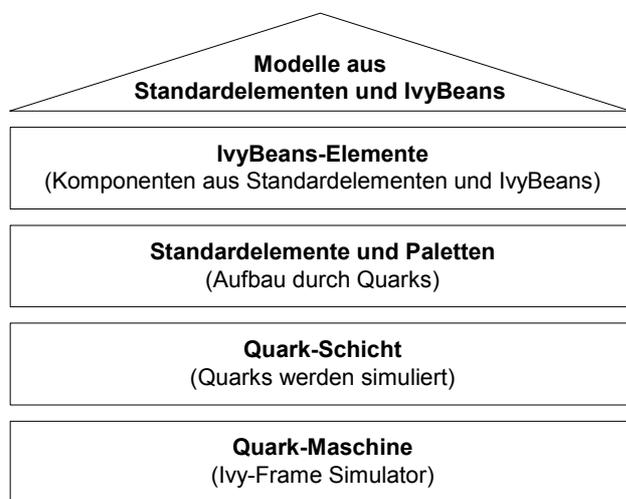


Bild 5.2: IvyFrame Abstraktionsebenen [LSH99z]

Grundlage des Simulationssystems bildet die Quark-Maschine (mit hypothetischen Urteilchen der Materie), die ausschließlich der Definition von Standardelementen dient und auf Petri-Netz-Elemente zurückzuführen ist. Zur Erstellung eines Standardelementes werden drei unterschiedliche Quarks benötigt (siehe hierzu Bild 5.3). In dieses Element ist eine Eingangswarteschlange von Objekten integriert, die über einen Nebenpfad beispielsweise Datenobjekte aus Speicherelementen holt oder in Speicherelemente legt.

²² Software IvyFrame, Version 4.3.12 der Firma IvyTeam, Alpenstraße 9, Ch-6304 Zug.

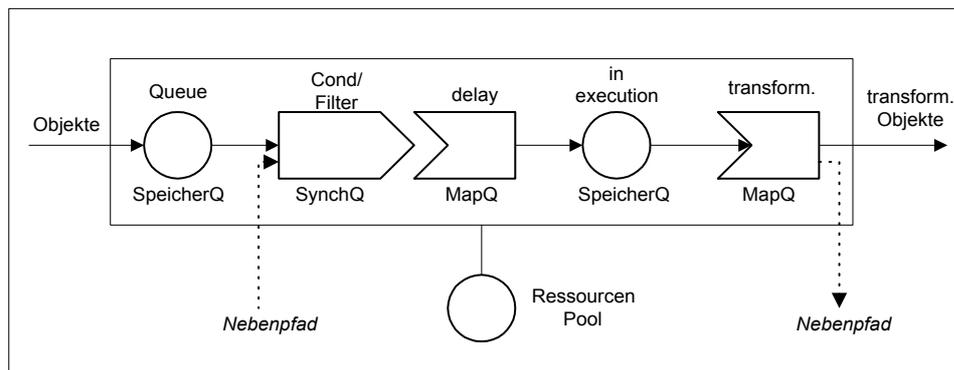


Bild 5.3: Element „Schritt“, dargestellt durch Quarks [LSH99z]

Die Quarks bedeuten:

SpeicherQ: Modellierung der Warteschlange am Eingang sowie die Anzahl der Objekte, die gleichzeitig bearbeitet werden (Kapazität des Schrittes = Kapazität des SpeichersQ).

SynchQ: Synchronisierung der an allen Eingängen bereitstehenden Objekte. Filter steuern den Abzug der Queue und Ressourcen werden zur Ausführung des Schrittes reserviert.

MapQ: Berechnet z. B. die Ausführzeit eines Attributes und transformiert die Attributwerte. Das MapQ am Ende des Schrittes gibt die eingesetzten Ressourcen wieder frei. Dieses Element hat zusätzlich noch Ausgangsbedingungen, um das Alternativ- und Entscheidungselement zu definieren.

Auf der nächst höheren Ebene werden die Komponenten, die so genannten IvyBeans (in Anlehnung an JavaBeans), im bottom-up- oder im top-down-Verfahren erzeugt. Wiederverwendbare Referenz-Komponenten bilden die Zusammenfassung der Elemente [LSH99z].

Für den Entwurf eines Modells stehen eine Standardelement-Palette (siehe Tabelle 5.1) und Komponenten (IvyBeans) zur Modellierung des Prozesses im Editierbereich des Programmes zur Verfügung. Mit den Standardelementen wird der Objekt- oder Ereignisfluss gesteuert. Auf Nebenpfaden kann das Element „Schritt“ direkt auf Ressourcen, Daten und andere Objekte aus den Objektspeichern zur Bearbeitung zugreifen. Ebenso werden in diesem Element auch Liege- und Ausführzeiten sowie Berechnungsschritte angegeben. Die Spezifikation eines Elementes, z. B. Name, Kommentare und Bedingungen, erfolgt im jeweiligen Maskeneingabesatz. Komponenten strukturieren das Prozessmodell durch Zusammenfassung einzelner Elemente. Pfeile geben den Fluss der Objekte im Prozess an. Dabei werden die Attribute im Klasseneditor durch die Objektklasse definiert und über virtuelle Pfeile mit den Schritten verbunden [LSH99z].

Tabelle 5.1: Elemente der Standardelement-Palette

Symbol	Elementname	Symbol	Elementname
	Schritt		Aufteilung
	Start		Vereinigung
	Ende		Komponente
	Alternative		Objektspeicher
	Zusammenführung		Anmerkung

Bei der Verwendung der Objekte wird unterschieden zwischen dynamischen Elementen, die durch den Prozess fließen, dadurch verändert, erstellt, vernichtet oder kopiert werden und stationären Objekten, in denen die Ressourcen eines Prozesses modelliert sind [LSH99z]. Die Objektspeicher können zu einem Baum von Ressourcenpools verbunden werden (z. B. als Organigramm), der den Prozessmodellen zugefügt wird, um anschließend animiert und simuliert zu werden. Darüber hinaus kann IvyFrame als Workflow-Design-Tool (zur Konfiguration des validierten Workflow) und Workflow-Viewer (zur Darstellung des aktuellen Workflow-Zustandes) über XML in das Workflow- oder E-Business-System integriert werden (nähere Informationen: [www.ivyteam.com]).

5.3.2 Prozessaufbau des Referenzmodells Abbundzentrum

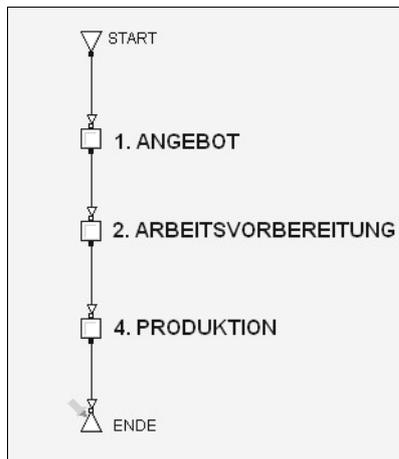


Bild 5.4: Übersicht, Darstellung der Elemente der Geschäftsprozessebene II, Prozess „Abbundzentrum“

In der ersten Ebene ist das Referenzmodell durch die Wertschöpfungsprozesse der Geschäftsprozessebene II (1. Angebot, 2. Arbeitsvorbereitung, 4. Produktion) in einer Gesamtübersicht (siehe Bild 5.4) abgebildet. Das Element Start generiert mit einer stochastischen Poissonverteilung während der laufenden Simulation Objekte bzw. Aufträge in den Prozess. „*Ein stochastischer Poisson Prozess wird beispielsweise dazu verwendet zu modellieren, wie Kunden einen Laden betreten, wie Telefonanrufe beim Kundensupport eintreffen, wie Bestellungen*

hereinkommen u.s.w.“ [online Handbuch IvyFrame]. Ebenfalls sind in der Übersichtsebene die im Modell verwendeten Ressourcen, Geräte und Mitarbeiter (siehe Bild 5.5) dargestellt.

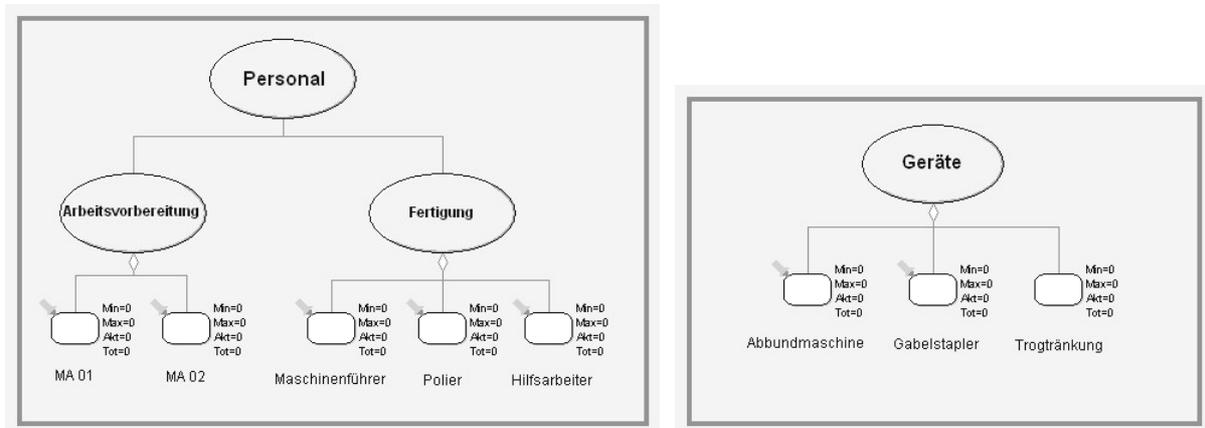


Bild 5.5: Darstellung der Ressourcen, Prozess „Abbindzentrum“

In nachfolgender Auflistung ist zusammenfassend die Bearbeitungsreihenfolge der Abschnitte innerhalb der Prozesse aufgeführt.

Prozess Abbindzentrum

1. ANGEBOT

1.02 Angebotsprüfung

AV 1, Unterlagen prüfen

1.03 Angebotsbearbeitung (Einzelauftraggeber)

AV 2, Angebot erstellen (Einzelauftraggeber)

AV 2, Angebot erstellen (alternativ, Einzelauftraggeber)

AV 4, Freigabe Angebot (Einzelauftraggeber)

1.03 Angebotsbearbeitung (Vertragspartner)

AV 2, Angebot erstellen (alternativ, Vertragspartner)

AV 4, Freigabe Angebot (Vertragspartner)

2. ARBEITSVORBEREITUNG

2.01 Auftragsbearbeitung

AV 3, Auftrag kalkulieren

AV 5, Werkpläne erstellen

AV 5, Werkpläne erstellen (überarbeiten)

AV 6, Freigabe Auftrag

2.02 Maschinenübergabe

AV 7, Eingabe Einzelstabprogramm

AV 8, Materialbedarf ermitteln und bestellen

4. PRODUKTION

4.01 Fertigung

Abbundmaschine

PR 1, Bauteile auswählen, Übernahme der Daten

PR 2, Beladen der Anlage

PR 3, Einstellen der Abbundanlage

PR 4, steuern, überwachen

PR 5, Entladen der Anlage

PR 7, manueller Abbund

PR 8, Holzreste entfernen

Projekteinweisung, PR 13, Projekteinweisung

Rohholz aus Lager holen, PR 14, Holztransport (Rohholz aus Lager)

Übergabe des Auftrages

4.02 Auslieferung

PR 12, LKW beladen

Imprägnierung

PR 10, Imprägnierung

PR 14, Holztransport (Imprägnieranlage beladen)

Transport in das Außenlager, PR 14, Holztransport (Außenlager)

Qualitätsprüfung

PR 11, Qualitätsprüfung

PR 6, Nacharbeiten

PR 9, Paketieren

5.3.3 Prozessabschnitt „1. Angebot“

Die Hauptebene im Abschnitt „1. Angebot“ beinhaltet die Subprozesse der Angebotsprüfung und der Angebotsbearbeitung für Einzelauftraggeber oder Vertragspartner, siehe Bild 5.6.

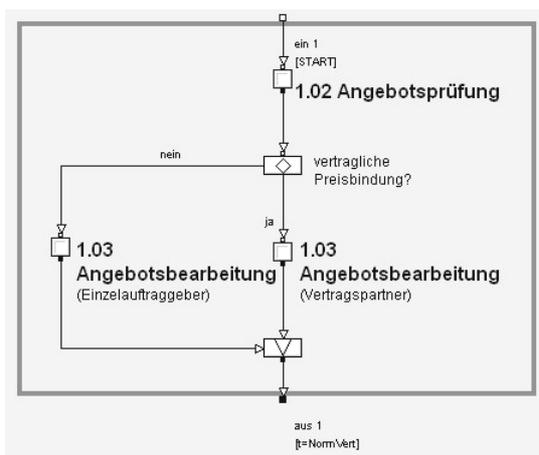


Bild 5.6:
Komponenten der Hauptebene, 1. Angebot

Die Größen der generierten Aufträge werden im Subprozess Angebotsprüfung stochastisch ermittelt und mit einer Auftragsnummer sowie der Fertigungswoche versehen. Ebenso wird im Schritt „Anfrage geht ein“ die Zeit, in der ein Auftrag in das System gelangt, abgespeichert, siehe Bild 5.7.

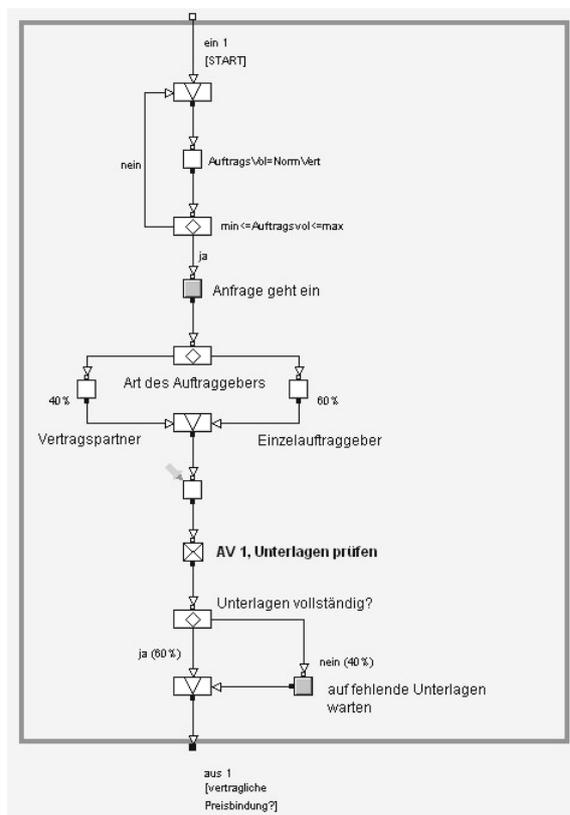


Bild 5.7:
1.02 Angebotsprüfung

Für die weitere Bearbeitung ist aufgrund unterschiedlicher Bearbeitungsschritte notwendig, eine prozentuale Aufteilung der eingegangenen Aufträge von Vertragspartnern und Einzelauftraggebern vorzunehmen. Dazu wird eine Alternative verwendet, die eine Weiche ausbildet, welche die Objekte unverändert vom Eingang zu einem der Ausgänge weiterreicht. Nachdem der Schritt „AV 1, Unterlagen prüfen“, der Zeit verbraucht, durchlaufen wurde, absolviert der Auftrag, wiederum über eine prozentual gewichtete Alternative, den Schritt „auf fehlende Unterlagen warten“, bevor er auf die Hauptebene und damit zu den Subprozessen der Angebotsbearbeitung gelangt.

In einem Schritt (siehe Bild 5.8) sind die statistisch verteilten Tätigkeitszeiten durch den Mittelwert und die Standardabweichung angegeben. Da es sich überwiegend um Normalverteilungen handelt (siehe Tabelle 5.3), deren Wertebereich die Menge der reellen Zahlen definiert, sind Unter- bzw. Obergrenzen durch eine Schleifenbedingung berücksichtigt. Außerhalb der Grenzwerte liegende Zahlenwerte werden verworfen, um die für eine Normalverteilung typische Glockenkurve zu berücksichtigen. Liegt der nächste ermittelte Wert innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte, kann der weitere Schritt, der Zeit und Ressourcen beansprucht, ausgeführt werden.

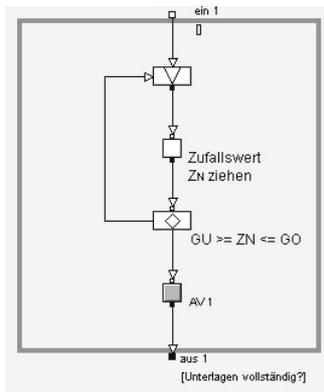


Bild 5.8:
AV 1, Unterlagen prüfen

Bei der Bearbeitung des Auftrages in der Angebotsbearbeitung ist zwischen dem Einzelauftraggeber und dem Vertragspartner zu unterscheiden (siehe Bild 5.9). Während ein Angebot bei Einzelauftraggebern immer erstellt wird und die Freigabe des Angebotes für die Weiterbearbeitung erfolgen muss, besteht mit Vertragspartnern ein Werkvertrag über die Konditionen der Erstellung und Lieferung von Auftragsleistung. Der Schritt „Angebot an AG“ stellt die Schnittstelle zum Auftraggeber mit einer Dauer von eins bis drei Wochen dar.

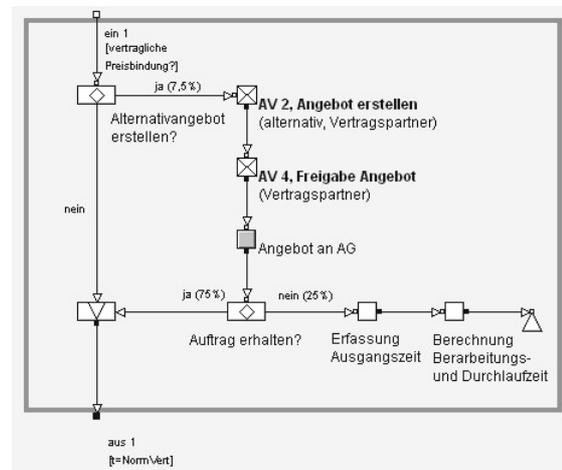
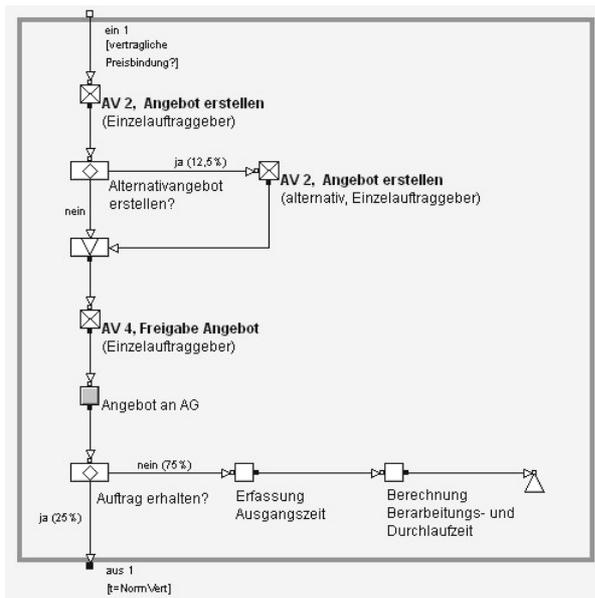


Bild 5.9: 1.03 Angebotsbearbeitung (Einzelauftraggeber oder Vertragspartner)

5.3.4 Prozessabschnitt „2. Arbeitsvorbereitung“

Die Hauptebene im Abschnitt „2. Arbeitsvorbereitung“ beinhaltet die Subprozesse der Auftragsbearbeitung und der Maschinenübergabe (siehe Bild 5.10). Nachdem die Aufträge die Arbeitsvorbereitung durchlaufen haben, werden die Ausgangszeiten sowie die Bearbeitungs- und Durchlaufzeiten registriert.

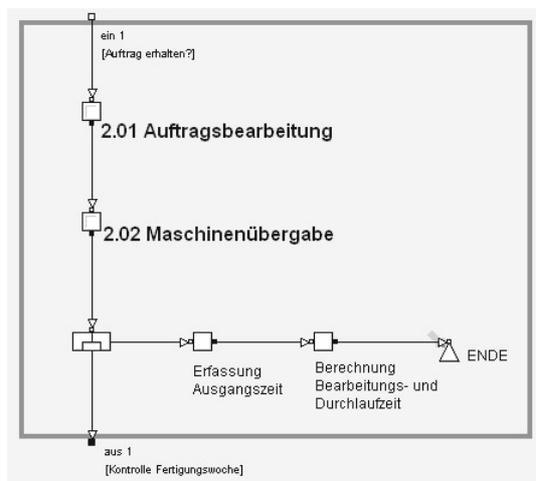


Bild 5.10:
Komponenten der Hauptebene
„2. Arbeitsvorbereitung“

Ist die Angebotsbearbeitung abgeschlossen, gelangt der Auftrag in den Prozess der Auftragsbearbeitung (siehe Bild 5.11). Sind die Bearbeitungsschritte und die Komponente „Freigabe durch AG“ durchlaufen, werden, je nach Einzelauftraggeber oder Vertragspartner, die Werkpläne überarbeitet und eine neue Freigabe durch den AG angefordert.

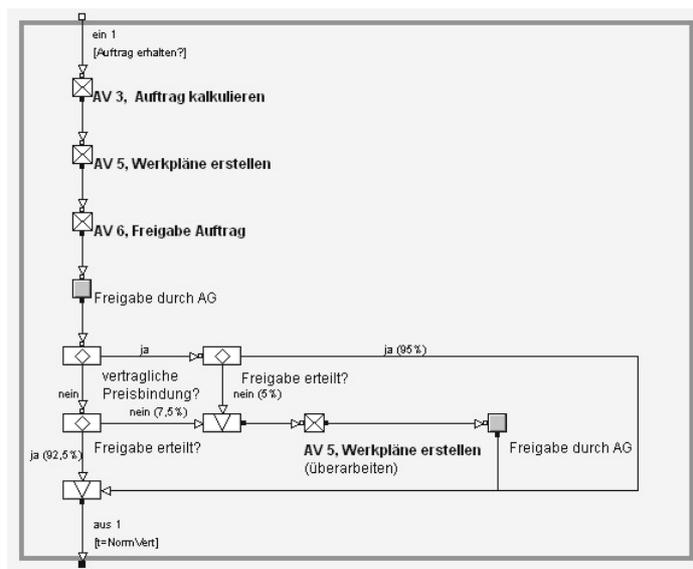


Bild 5.11:
2.01 Auftragsbearbeitung

Im Subprozess der Maschinenübergabe werden die Schritte „Eingabe Einzelstabprogramm“ und „Materialbedarf ermitteln und bestellen“ durchlaufen (siehe Bild 5.12). Die Geschäftsprozesse Angebot, Arbeitsvorbereitung und Disposition sind beendet und der Auftrag gelangt in die Produktion.

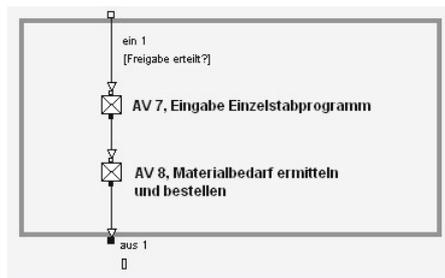


Bild 5.12:
2.02 Maschinenübergabe

5.3.5 Prozessabschnitt „4. Produktion“

Wie aus Bild 5.13 ersichtlich, setzt sich die Hauptebene der Produktion aus den Subprozessen „Fertigung“, „Qualitätsprüfung“, „Imprägnierung“ und „Auslieferung“ zusammen.

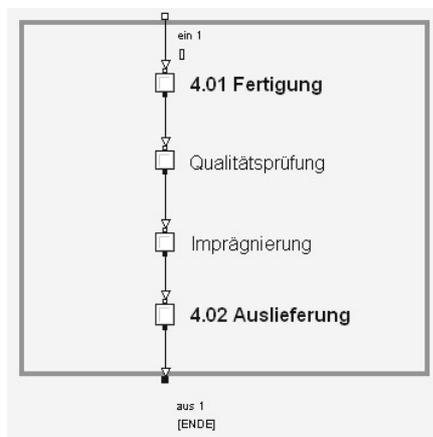


Bild 5.13:
Komponenten der Hauptebene, 4. Produktion

Im Schritt „Übergabe des Auftrages“ des Subprozesses Fertigung wird der Fertigungstermin mit der Eingangsbedingung $\text{trunc}(\text{weeks}(\text{timeNow()})) + 2 \geq \text{in.Fertwoche}$ überprüft und damit erst weitergeleitet, wenn der Beginn der Fertigungswoche in frühestens zwei Wochen ist (siehe Bild 5.14). Nach der Kapazitätskontrolle des Innenlagers werden aus einem Objekt, nämlich dem Auftrag, mehrere Objekte, und zwar Holzpakete eines Auftrages, generiert. Die Ermittlung der Anzahl von Paketen erfolgt mit Ober- und Untergrenzen über eine Normalverteilung. Der nachfolgende Schritt, „Rohholz aus Lager holen“, errechnet mit der Bedingung $\text{Auftragsvol}/\text{Anzpak}$ das dazugehörige Paketvolumen.

Die Eingangsbedingung $\text{AnzAuftrEinw} < 6$ beschränkt die Aufträge, die in den Schritt der Projekteinweisung fließen. Bevor der nächste Schritt „Rohholz aus Lager holen“ stattfinden kann, wird die Abbundanlage mit der Eingangsbedingung $\text{AnzAuftrMasch} < 3$ auf bereits in der Anlage befindliche Aufträge kontrolliert sowie das Innenlager mit der Eingangsbedingung $\text{ZwilaKap} \leq \text{maxZwilaKap}$ (Schritt „PR 2, Beladen der Anlage“).

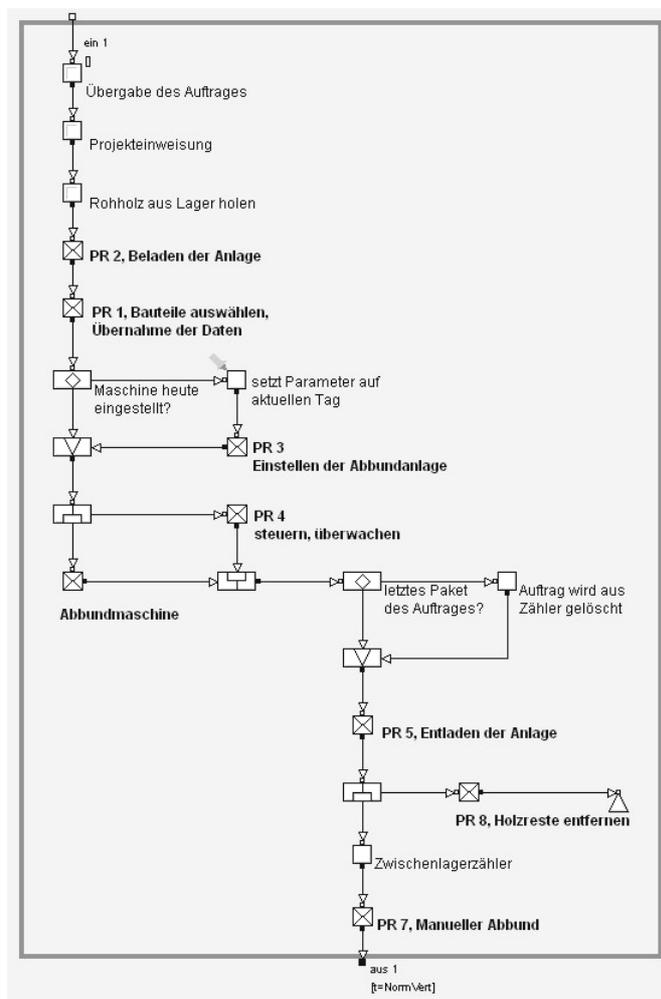


Bild 5.14:
4.01 Fertigung

Nacheinander werden die Schritte „PR 1“ bis „PR 5“, „PR 7“ und „PR 8“, die Zeit und Ressourcen verbrauchen, durchlaufen. Der aktuelle Simulationstag wird bereits mit dem Befehl `MaschEinst.putAt(o, trunc(weeks(timeNow())))` in der Komponente „Übergabe des Auftrages“ ermittelt und durch die Bedingung `(MaschEinst.getAt(0) > MaschEinst.get(1))` im Schritt „Maschine heute eingestellt?“ überprüft. Ist dies nicht der Fall, wird das Objekt zum Schritt PR 3 weitergeleitet und setzt den Parameter `MaschEinst` auf den aktuellen Simulationstag. So kann an diesem Tag der Vorgang „Einstellen der Abbundanlage“ nicht mehr ausgeführt werden. Verlässt das Objekt den Subprozess der „Fertigung“, werden die Holzpakete durch die Bearbeitungsschritte der Qualitätsprüfung geleitet (siehe Bild 5.15).

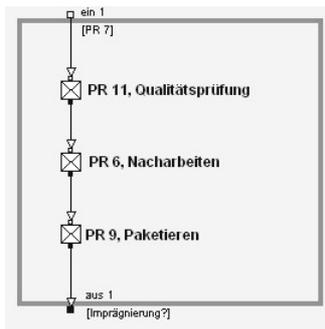


Bild 5.15:
Qualitätsprüfung

Da nicht alle Pakete eines Auftrages imprägniert werden, ist durch eine Alternative mit prozentualer Wahrscheinlichkeit die Option zur Imprägnierung festgelegt. Anschließend erfolgt der Schritt des Holztransportes vom Innenlager zur Imprägnieranlage, der Zeit und Ressourcen verbraucht. Um den Imprägnierprozess erst zu beginnen wenn das Tauchbecken ein vorgegebenes Volumen erreicht hat, ist mit $OR(ImprägnierKap \geq Troggröße - 50, ImprägnierKap \leq Troggröße)$ im Schritt „Imprägnierprozess“ die Eingangsbedingung vorgegeben. Der Schritt PR 10 wird separat aufgeführt, da die Belegung der Ressource „Hilfsarbeiter“ von der Zeitdauer her geringer ist als das Imprägnieren durch die Belegung der Ressource „Trogtränkung“. Anschließend verlässt das duplizierte Objekt das System, und die Daten bezüglich des Imprägnierolumens und der Zeit werden registriert. Dazu wird das imprägnierte Paketvolumen und das nicht zu imprägnierende Volumen eines Auftrages vom Innenlager abgezogen und in das Außenlager transportiert.

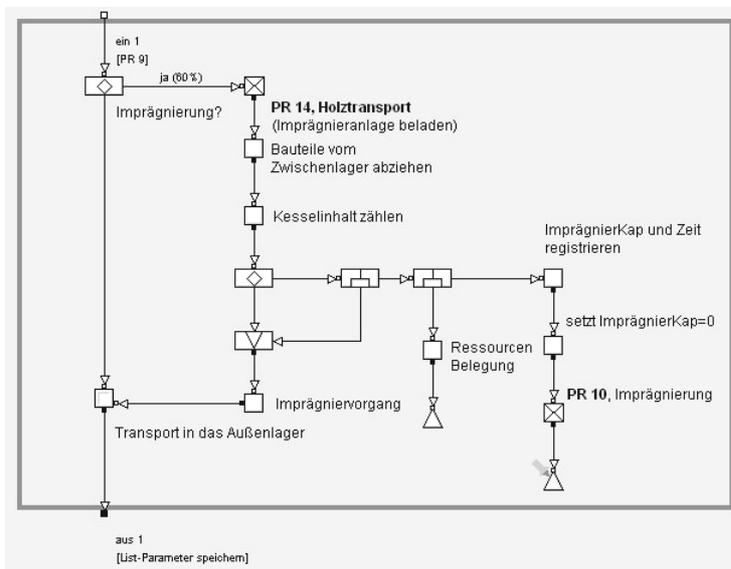


Bild 5.16:
Imprägnierung

Im Subprozess „Auslieferung“ werden die einzelnen Pakete wieder zu einem Auftrag zusammengeführt, und die benötigten Zeiten werden für die Simulationsauswertung registriert (siehe Bild 5.17). Vor dem Schritt „LKW beladen“ ist durch eine Liegezeit im Außenlager eine verzögerte Auslieferung simuliert. Bevor das Projekt entgültig das Prozessmodell verlässt, werden die Endzeiten der Durchlauf- und Fertigungszeit gespeichert.

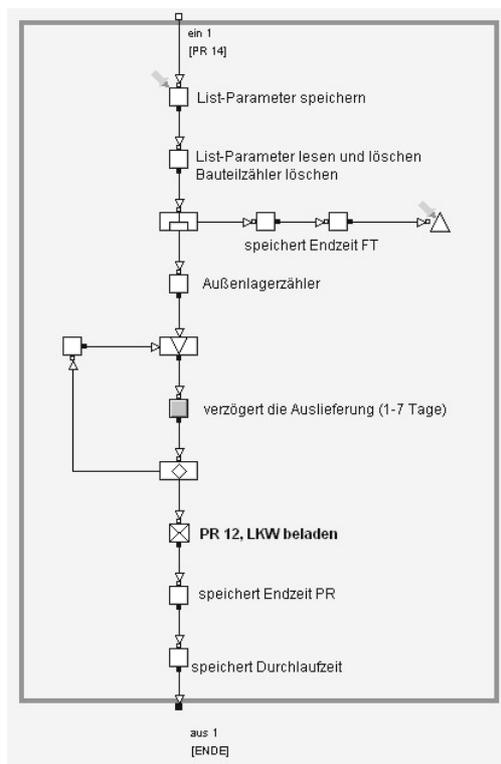


Bild 5.17:
4.02 Auslieferung

5.4 Datenermittlung und Analyse der Bearbeitungszeiten

Der Nutzen einer Simulationsstudie hängt entscheidend von der Qualität der Inputdaten ab, da die von einem Simulationssystem gelieferten Ergebnisse nur so gut sind wie die zur Verfügung gestellten Eingabedaten [ST93]. Deshalb wird der Datenermittlung ein hoher Stellenwert im Rahmen einer Simulationsstudie zugesprochen. Nach *Kosturiak, Milan* [KM95] werden folgende Anforderungen an Simulationsdaten gestellt:

- Vollständigkeit der erhobenen Daten, d. h. alle Modellkomponenten und Schnittstellen müssen datenmäßig versorgt sein.
- Daten müssen der Genauigkeit des verwendeten Modelles entsprechen.
- Daten müssen von zufälligen Schwankungen bereinigt sein, die nicht typisch für den Untersuchungsfall sind.
- Die Reproduzierbarkeit der Daten zur Entwicklung verschiedener Modellvarianten muss gewährleistet sein.

Neben der formalen Modellstruktur benennt *Kersten* [Ker96] als relevante Inputdaten für die Simulation von technischen und organisatorischen Systemen Organisationsdaten, Systemlastdaten und technische Daten. Die Organisationsdaten setzen sich aus Daten der Arbeitszeitorganisation, Ressourcenzuordnung und Ablauforganisation zusammen. Systemlastdaten bein-

halten die Auftragseinlastung sowie die Produktdaten. Zu den technischen Daten zählen Fabrikstruktur-, Fertigungs-, Materialfluss- und Stördaten.

5.4.1 Organisationsdaten der Auftragsabwicklung

Organisatorische und technische Daten zur Geschäftsprozessanalyse wurden in verschiedenen Abbundzentren durch eine Befragung erhoben. Die Genauigkeit der Daten basiert somit im Durchschnitt auf schriftlicher Fixierung oder Schätzungen der Unternehmen.

Voß empfiehlt bei Vorliegen von Extremwerten oder einer stark schiefen Verteilung die Verwendung des Median an Stelle eines arithmetischen Mittels, da bei der Berechnung nur die Reihenfolge der Werte, nicht aber ihre Größe eingeht [Voß00]. Daher sind die nachfolgenden Angaben gemittelt und auf die Auftragsabwicklung in der Hochsaison bezogen.

5.4.1.1 Geschäftsprozess „Angebot“, „Arbeitsvorbereitung“, „Disposition“

Arbeitszeit pro Tag, 5-Tage-Woche	9 Stunden
Anzahl der Mitarbeiter in der Angebots- und Auftragsbearbeitung	2 Personen
Anzahl der eingegangenen Anfragen pro Monat	35 Stk.
davon Vertrags-/Einzelauftraggeber (V/E)	35 % / 65 %
Volumen der eingegangenen Aufträge pro Monat	30.000 lfdm
Gewünschter Auslieferungstermin nach Eingang der Anfrage	2 Wochen
Unvollständigkeit der eingegangenen Auftragsunterlagen	40 %
Eingang von nachgeforderten Unterlagen	1-5 Tage
Erstellung eines Alternativangebotes bei V/E	7,5 % / 12,5 %
Auftragserteilung nach Angebotsabgabe V/E	75 % / 25 %
Dauer der Freigabeerteilung nach Angebotsabgabe	1-3 Wochen
Freigabeverweigerung nach Auftragsbearbeitung V/E	6,5 % / 10 %
Dauer der Freigabeerteilung nach Auftragsbearbeitung	1-5 Tage

5.4.1.2 Geschäftsprozess „Produktion“

Arbeitszeit pro Tag, 5-Tage-Woche (Zweischicht-Betrieb)	16 Stunden
Anzahl der Mitarbeiter im Bereich der Produktion	4 Personen
Produktionsvolumen in der Woche	4.000 lfdm
Justierung der Abbundanlage pro Woche	1
Innenlagerkapazität	650 lfdm
Außenlagerkapazität	2000 lfdm
Imprägnierungsanteil	60 %

Die Ressourcenzuordnung innerhalb der Ablauforganisation ist im Funktionendiagramm Anhang 10.2 detailliert dargestellt.

5.4.2 Systemlastdaten der Auftragsabwicklung

Zur Ermittlung der Systemlastdaten wurden die Aufträge eines Jahres zweier Abbundzentren unter dem Gesichtspunkt, dass sie qualitativ die gesamte Auftragsstruktur repräsentieren, statistisch aufbereitet und analysiert. Die Bearbeitungsschrittdauer von 32 Sek. / lfdm der Abbundanlage ergibt sich aus der Auswertung mehrerer Arbeitsprotokolle der Anlage.

Tabelle 5.2: Systemlastdaten der Aufträge

Beschreibung	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Verteilung asymptotische Signifikanz (2-seitig)	
Auftragsgröße [lfdm]	547,8	346,71	67	1980	Normal	0,401
Arbeitsschritte / lfdm	1,716	0,413	0,54	3,19	Normal	0,373
Pakete / 100 lfdm	1,147	0,292	0,41	1,81	Normal	0,971

5.4.3 Technische Daten der Auftragsabwicklung

Ziel der nach *REFA*²³ ausgearbeiteten Methoden der Arbeitsstudien ist die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes und die Sicherung menschlicher Arbeitsbedingungen. Eine detaillierte Ablaufstudie ist Grundlage der Datenermittlung, welche die Zeiten der Ablaufabschnitte, Einflussgrößen, Bezugsmengen sowie die Daten der Arbeitsbedingungen umfassen. Der Verwendungszweck und die Reproduzierbarkeit der Daten bestimmen die Anforderungen an die Datenermittlung [RE92.1].

²³ Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.

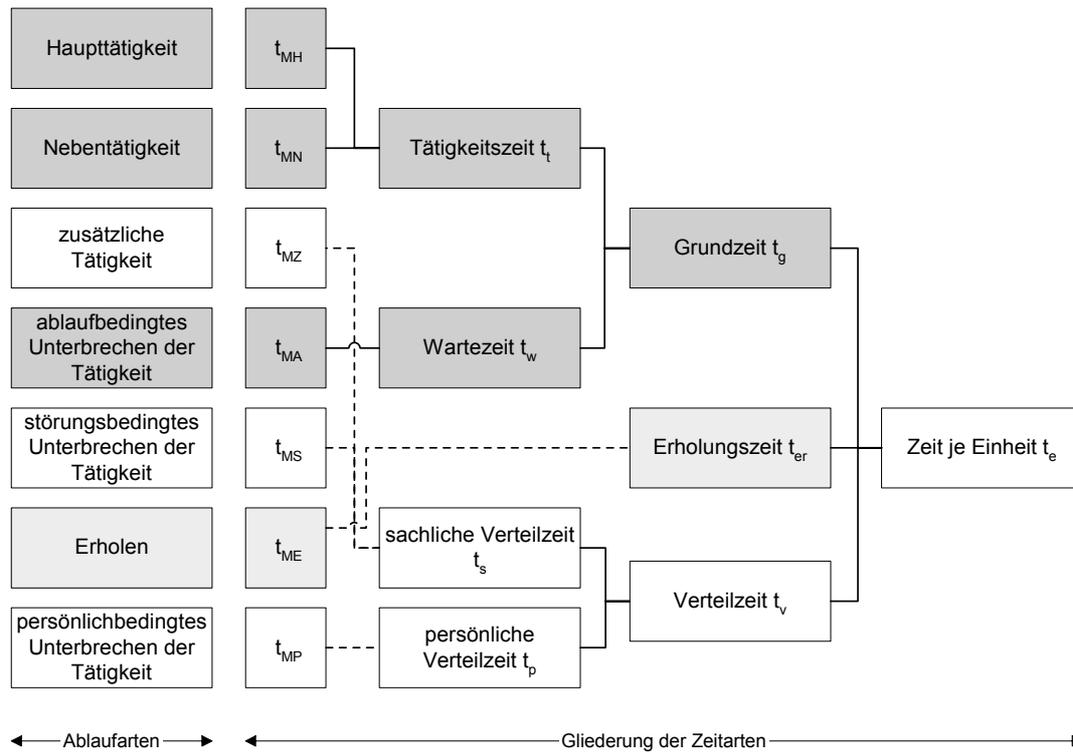


Bild 5.18: Gliederung der Zeit je Einheit t_e des Menschen nach [RE92.1]

Zu den Verfahren der Zeitmessung zählen die Fortschrittszeitmessung und die Einzelzeitmessung. Vorteil der Fortschrittszeitmessung ist die lückenlose Zeiterfassung zwischen dem Beginn der Zeitaufnahme und den Endereignissen der einzelnen Ablaufabschnitte, während die Einzelzeit die Dauer eines einzelnen Ablaufabschnittes ermittelt. Bei der Bestimmung der Vorgabewerte unterscheidet man in Einzelzeit-, Verteilzeit-, Gruppenzeit- und Multimomentaufnahme sowie Nachkalkulation, Vergleichen und Schätzen. Bei der Auswertung der Zeitaufnahmen werden die Einzelzeiten (Ist-Zeiten) für jeden Ablaufabschnitt bestimmt und unter Berücksichtigung des Leistungsgrades die Soll-Zeiten errechnet. Dabei drückt der Leistungsgrad das Verhältnis von beeinflussbarer Ist-Leistung zu beeinflussbarer Soll-Leistung bzw. Bezugsmengenleistung in Prozent aus. Die Zeit je Einheit „Mensch“ ergibt sich dann aus der Addition von Grundzeit, Erholungs- und Verteilzeit in der jeweils gewählten Einheit [RE92.1].

5.4.3.1 Tätigkeitszeiten

Die Primärerhebung der Leistungsdaten für die Simulationsstudie zur Ausführung von Tätigkeiten (Ist-Zeiten) wurde mit Hilfe der Fortschrittszeitmessung nach REFA in fünf Abbundzentren nach der Einzelzeitaufnahme sowohl in der Arbeitsvorbereitung als auch in der Produktion über mehrere Wochen ermittelt. Die Auswertung der Zeitaufnahme erfolgte ohne

Berücksichtigung eines Leistungsgrades, da keine ausreichenden Bezugs- und Vergleichsgrößen zur Leistungsfähigkeit der beobachteten Personen zur Verfügung standen. Somit entsprechen die aufgenommenen Ist-Zeiten den Soll-Zeiten.

Die Ist-Zeiten oder auch Rohdaten wurden zur Analyse mit SPSS²⁴ erfasst [WC98] [BZ97]. Die Bereinigung klassischer Stichprobenfehler bei der Datenanalyse erfolgte über die Auswertung von Streudiagrammen.

Die Überprüfung der Intensität des Zusammenhanges zwischen bereinigten Grunddaten und dazugehörigen laufenden Metern Abbund wurde mittels der bivariaten Korrelation bei zweiseitiger Signifikanz durchgeführt. Die anschließende Zuordnung der Wahrscheinlichkeiten P_{x_i} zu den möglichen Ergebnissen x_i erfolgt über die Wahrscheinlichkeitsfunktion f_x . Dabei erfüllt die Wahrscheinlichkeitsfunktion, gemäß den Axiomen von *Kolmogorov*, folgende Bedingung [Voß00]:

$$0 \leq f_x(x_i) \leq 1 \text{ und } \sum_i f_x(x_i) = 1$$

Die ermittelten Tätigkeitszeiten der Arbeitsvorbereitung und Produktionen von Abbundzentren sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

²⁴ SPSS „Statistical Products and Service Solutions“ ist ein Programmsystem für angewandte Statistik.

Tabelle 5.3: Tätigkeitszeiten der Arbeitsvorbereitung und Produktion

Nr.	Beschreibung	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Verteilung asymptotische Signifikanz (2-seitig)	
Arbeitsvorbereitung							
t_t	keine Korrelation	[Sek. / Auftrag]					
AV 4	Freigabe Angebot	290,11	122,51	104	420	Normal	0,945
AV 6	Freigabe Auftrag	348,80	222,98	52	780	Normal	0,573
	Korrelation vorhanden Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.	[Sek. / lfdm]					
AV 1	Unterlagen prüfen	1,731	1,090	0,233	3,515	Normal	0,565
AV 2	Angebot erstellen	13,816	7,421	3,462	31,690	Normal	0,609
AV 3	Auftrag kalkulieren	1,274	0,655	0,201	2,537	Normal	0,917
AV 5	Werkpläne erstellen	4,502	2,929	2,142	9,502	Normal	0,380
AV 7	Eingabe Einzelstabprogramm	5,693	3,824	0,190	17,324	Normal	0,431
AV 8	Materialbedarf ermitteln und bestellen	1,485	0,741	0,179	3,093	Normal	0,997
AV 9	Archivierung	0,797	0,333	0,376	1,513	Normal	0,782
Produktion							
t_t	keine Korrelation	[Sek. / Auftrag]					
PR 2	Beladen der Abbundanlage	2471,29	986,59	1025	3922	Gleich	0,496
PR 3	Einstellen der Abbundanlage	952,57	264,84	357	1515	Normal	0,632
PR 8	Holzreste entfernen	2538,24	1989,86	490	7398	Normal	0,591
PR 9	paketieren	1967,67	1074,80	579	4278	Normal	0,700
PR 10	imprägnieren	4071,50	1777,30	1426	6507	Normal	0,997
PR 11	Qualitätsprüfung	568,00	210,37	267	713	Normal	0,931
PR 12	LkW beladen und entladen	4323,42	1830,79	758	5877	Normal	0,558
PR 14	Holztransport	1432,86	474,5	420	2220	Normal	0,063
PR 15	ablaufbedingte Unterbrechung	642,58		45	1515	Exponential	0,987
	Korrelation vorhanden Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.	[Sek. / lfdm]					
PR 1	Bauteile auswählen, Übernahme der Daten zur Abbundanlage	2,052	1,405	0,595	5,999	Normal	0,787
PR 5	Entladen der Abbundanlage	11,325	6,161	4,388	26,671	Normal	0,486
PR 4	steuern, überwachen und nummerieren	52,191	17,753	27,709	80,99	Normal	0,586
PR 6	nacharbeiten	8,421		0,986	59,909	Exponential	0,377
PR 7	manueller Abbund	17,754	6,796	7,027	34,599	Normal	0,465
PR 13	Projekteinweisung	4,570	3,998	1,829	14,585	Normal	0,163

5.4.3.2 Verteilzeiten

Die Verteilzeiten t_v für die Simulationsstudie umfassen die sachliche Verteilzeit t_s der zusätzlichen Tätigkeiten t_{MZ} , die störungsbedingten Unterbrechungen t_{MS} und der persönlichen Verteilzeit t_p mit den persönlich bedingten Unterbrechungen t_{MP} . Der Anteil der Verteilzeit t_v belief sich für die Bearbeitung von Angebot, Auftrag und Disposition von Waren zu 49,1 %, in der Produktion lag dieser bei 23,9 %. Die Zusammensetzung der Verteilzeit in den Geschäftsprozessen zeigt Bild 5.19. In den störungsbedingten Unterbrechungen der Tätigkeiten, infolge technischer oder organisatorischer Störungen, sind Hard- und Softwarestörungen, Wartung und Reparatur der Abbundanlage enthalten. Unter den zusätzlichen Tätigkeiten, deren Vorkommen oder Ablauf nicht vorausbestimmt werden kann, zählen allgemeine Ablagetätigkeiten, Gespräche und Telefonate sowie Aufräumen und Säubern der Produktionshalle. Diese können den Tätigkeiten der Grundzeit nicht zugeordnet werden. Nicht erkennbar oder persönlich bedingtes Unterbrechen der Tätigkeit liegt vor, sobald der Arbeitsausführende während der Zeitaufnahme den Beobachtungsbereich verlässt oder den Arbeitsablauf für private und persönliche Bedürfnisse unterbricht.

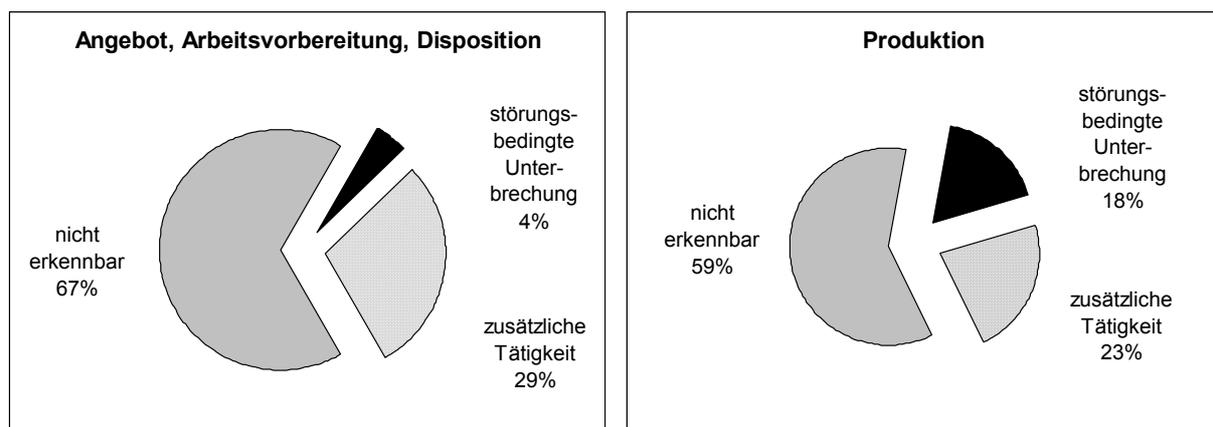


Bild 5.19: Zusammensetzung der Verteilzeit t_v

5.4.4 Liegezeiten in der Auftragsabwicklung

Die Durchlaufzeit, d. h. die Zusatz-, Durchführungs- und Zwischenzeit, ist nach *REFA* die Soll-Zeit für die Erfüllung der Aufgaben in der Auftragsabwicklung. Dabei beschreibt die Zwischenzeit, bei der die Durchführung der Aufgabe planmäßig unterbrochen wird, die Liegezeit eines Auftrages. Eine im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Studie ermittelte über einen Zeitraum von fünf Wochen die Verteilung der durchschnittlichen Liegezeit, bezogen auf die Durchlaufzeit innerhalb der Geschäftsprozesse. Dabei berücksichtigt die Durchlaufzeit die Zeit, in der sich ein Auftrag innerhalb des Betriebes befindet und nicht die Zeit der am Auftrag geleisteten Mannstunden.

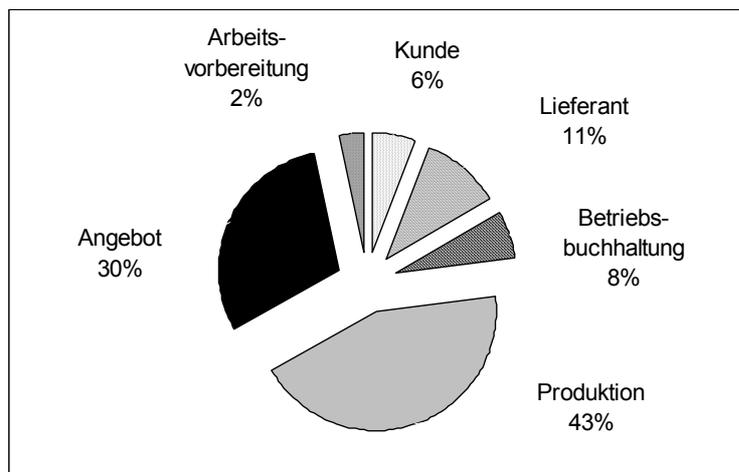


Bild 5.20:
Verteilung der Liegezeiten innerhalb
der Auftragsabwicklung

Die Durchlaufzeit eines Auftrages, von der Anfrage bis zur Rechnungsstellung, beträgt im Mittel neun Tage. Ca. 20 % der gesamten Durchlaufzeit werden von der Ausführungszeit in der Arbeitsvorbereitung und Fertigung in Anspruch genommen. Die restlichen 80 % sind Liegezeiten, deren Verursacher der Verteilung nach Bild 5.20 zu entnehmen ist.

Die Zwischenzeiten werden von den betrieblichen Einflussgrößen, den Planungs- und Steuerungssystemen sowie der Kapazitätenauslastung beeinflusst. Sie sind deshalb in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und der betrieblichen Situation anzupassen. Nachfolgend sind die Hauptgründe für auftretende Zwischenzeiten, die während der Untersuchung bei der Ermittlung der Liegezeiten festgestellt wurden, aufgeführt:

5,3 % (im Mittel sechs Stunden) der Liegezeiten sind im Geschäftsprozess Angebot zwischen der Anfrage des Kunden und der Weiterleitung an den Projektleiter, in Abhängigkeit anderer anfallender Tätigkeiten, aufgetreten. 9,5 Stunden warteten die Aufträge, bevor die Prüfung der Planunterlagen durchgeführt wurde. Diese Verzögerung ist durch die Bearbeitung anderer Aufträge sowie Terminvereinbarungen zwischen dem Auftraggeber und Vertriebsmitarbeiter verursacht worden.

Das Verzögern der Auftragserteilung durch den Kunden erhöht die Liegezeit in der Angebotsbearbeitung um 23 %. Zwischen der Materialbestellung und der Lieferung vergehen ca. 1,6 Tage (8,9 %). Dafür ist der vom Sägewerk vorgegebene Liefertermin verantwortlich.

Die Wartezeiten zu Beginn der Produktion (8 %) entstehen durch die Zeit- und Einsatzplanung der Fertigung. Während der Fertigung treten keine sich wiederholenden, längeren Liegezeiten auf. Der fertig gestellte Auftrag verbleibt bis zur Auslieferung im Durchschnitt 1,6 Tage (9,4 % der Liegezeit) im Außenlager.

5.5 Modellverifikation und -validierung

Bei der Verifizierung ist die Richtigkeit der Transformation des logischen Modells auf das Simulationsmodell zu überprüfen. Dabei werden formale Fehler wegen falschen Gebrauchs von Syntax und Semantik durch Fehlerabfingroutinen, direkt bei der Modellierung oder spätestens beim Start der Simulation, durch Meldungen im Programm angezeigt. Ebenso erfolgt eine Prüfung auf zweckmäßige Abgrenzung der Systemgrenzen des Simulationsmodells sowie auf die richtigen Verhaltens- und Interaktionsmuster der Systembestandteile. Bei der ergebnisbezogenen Validierung wurden die Daten des Referenzmodells mit den Daten aus der empirischen Analyse sowie den in mehreren Abbundzentren durchgeführten Zeitstudien verglichen. Die Anpassung des Modells mit der realen Geschäftsprozessabwicklung erfolgte schrittweise. Durch wiederholte Gegenüberstellungen der Ergebnisse wurde eine Rückkopplung und somit eine Anpassung an das Realsystem erreicht.

Tabelle 5.4: Datenvergleich des Referenzlaufes mit dem Realsystem

	Referenzlauf (Mittelwert)	Realsystem (Mittelwert)
Wöchentliches Auftragsvolumen in der Fertigung	4300 lfdm / Woche	4000 lfdm / Woche
Wöchentlich eingehendes Angebotsvolumen	7268 lfdm / Woche	6800 lfdm / Woche
Durchlaufzeit	10,2 Tage	10 Tage
Ausführzeit	17 % der Durchlaufzeit	19 % der Durchlaufzeit

5.6 Durchführung der Modellexperimente

In verschiedenen Modellexperimenten soll versucht werden, eine Verbesserung der Ablauforganisation, durch Veränderung der Modellparameter und Einflussgrößen, zu erreichen.

5.6.1 Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit

Um die Durchlaufzeit der Aufträge zu minimieren, wird in diesem Optimierungsansatz, auf Grundlage des Referenzmodells, die Auslieferzeiten der Aufträge von 1 bis 9 Tagen auf 0 bis 3 Tagen herabgesetzt. Im Realsystem ist dann der Auftrag zu einem festen Auslieferungstermin zu fertigen.

Auswertung

Tabelle 5.5: Datenvergleich, Referenzmodell und Modell mit Terminierung der Auslieferungszeiten

	Referenzmodell (Mittelwert)	Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit (Mittelwert)
Belegung des Innenlagers	395 lfdm / Woche	194 lfdm / Woche
Belegung des Außenlagers	1648 lfdm / Woche	755 lfdm / Woche
Durchlaufzeiten in der Produktion (ohne Außenlager)	2,3 Tage	1,5 Tage
Durchlaufzeiten in der Produktion (mit Außenlager)	8,2 Tage	3 Tage

Die Durchlaufzeiten bis zur Auslieferung verkürzten sich um 63 %, was zu einer erheblichen Reduzierung der Lagerkapazitäten führte, wie Bilder Bild 5.21 und Bild 5.22 zeigen. Dabei sank die mittlere Belegung beider Lager um die Hälfte. Ebenfalls wurde die Durchlaufzeit in der Produktion, ohne die Lagerzeit im Außenlager, um 35 % vermindert. Ein Grund hierfür liegt in dem Rückgang der mittleren Wartezeit von 358 Minuten auf 4 Minuten für das Entladen der Abbundanlage durch die freien Kapazitäten im Innenlager.

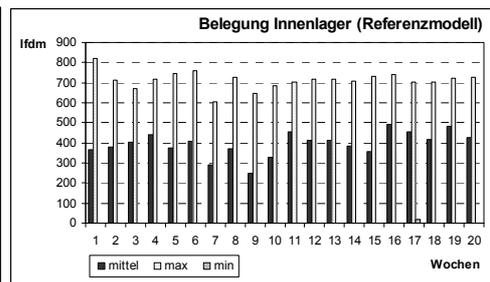
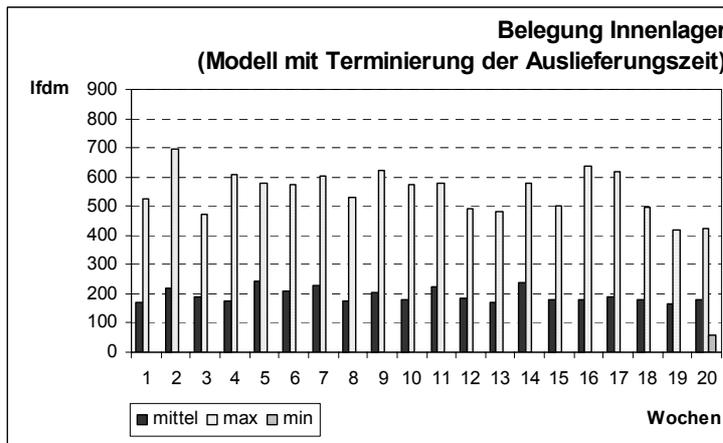


Bild 5.21: Belegung des Innenlagers, Modell mit Terminierung der Auslieferung

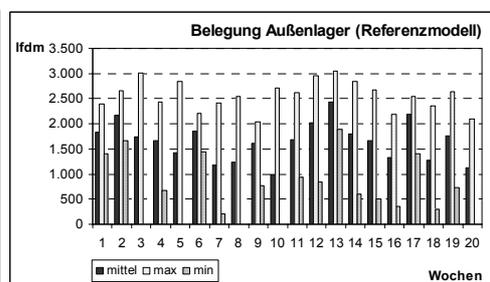
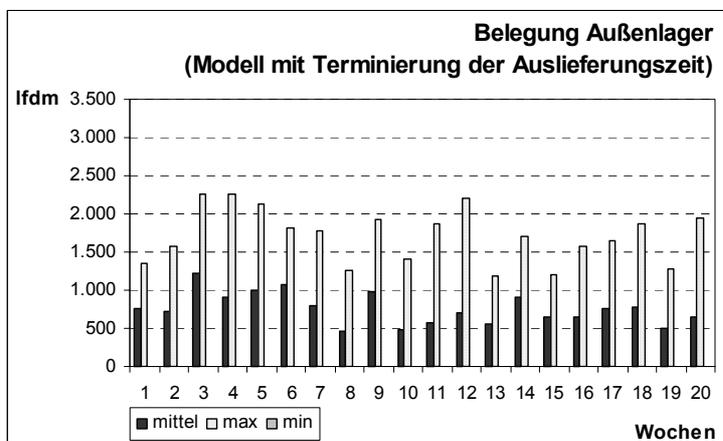


Bild 5.22: Belegung des Außenlagers, Modell mit Terminierung der Auslieferung

5.6.2 Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferung

In diesem Simulationslauf soll mit doppelt so hoher Angebotseinlastung das Verhalten der einzelnen Ressourcen und die Durchlaufzeiten untersucht werden. Die Grundlage bildet das Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit.

Auswertung

Tabelle 5.6: Datenvergleich, Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit und Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferungszeit

	Referenzmodell (Mittelwert)	Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit (Mittelwert)	Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferungszeit (Mittelwert)
Eingehendes Angebotsvolumen	7.268 lfdm / Woche	6.325 lfdm / Woche	17.832 lfdm / Woche
Bearbeitetes Auftragsvolumen	4.449 lfdm / Woche	3.637 lfdm / Woche	7.357 lfdm / Woche
Durchlaufzeiten in der Arbeitsvorbereitung			
Einzelauftraggeber	3,1 Tage	3,0 Tage	7,6 Tage
Vertragspartner	1,1 Tage	0,9 Tage	5,7 Tage
Auftragsvolumen in der Fertigung	4.300 lfdm / Woche	3.609 lfdm / Woche	10.104 lfdm / Woche
Durchlaufzeiten in der Produktion (ohne Außenlager)	2,3 Tage	1,5 Tage	3 Tage
Ausführzeit in der Fertigung	13 Stunden	12,7 Stunden	14,4 Stunden
Belegung des Innenlagers	395 lfdm	194 lfdm	289 lfdm
Auslastung Maschinenführer	83 %	73 %	88 %
Auslastung Mitarbeiter 1	72 %	52 %	114 %
Auslastung Mitarbeiter 2	93 %	73 %	113 %
Auslastung Abbundanlage	40 %	33 %	40 %

Die große Anzahl der eingehenden Angebote erhöhte die Wartezeiten, die durch Überprüfung auf Vollständigkeit der Unterlagen eines Auftrages eintraten, von 2 Minuten auf 7,7 Stunden. Folglich verlängerten sich die Durchlaufzeiten in der Arbeitsvorbereitung bei Einzelauftraggebern um 153 % und die der Vertragspartner um 533 % (siehe Bild 5.23). Wie zu erwarten war, stieg die Auslastung der Mitarbeiter in der Angebots- und Auftragsbearbeitung auf ca. 114 % (siehe Tabelle 5.6) an. *REFA*-Studien gehen von einer Normalleistung des Menschen bei einer 100 %-igen Auslastung aus [RE92.1]. Die Auslastung über 100 % beinhaltet Überstunden, da die Sperrung der Ressource ausschließlich im Pool stattfinden kann. D. h., erst wenn die Ressource abgezogen worden ist, beendet sie die angefangene Arbeit, bevor sie in den Pool zurückkehrt und für die nächste Tätigkeit gesperrt werden kann.

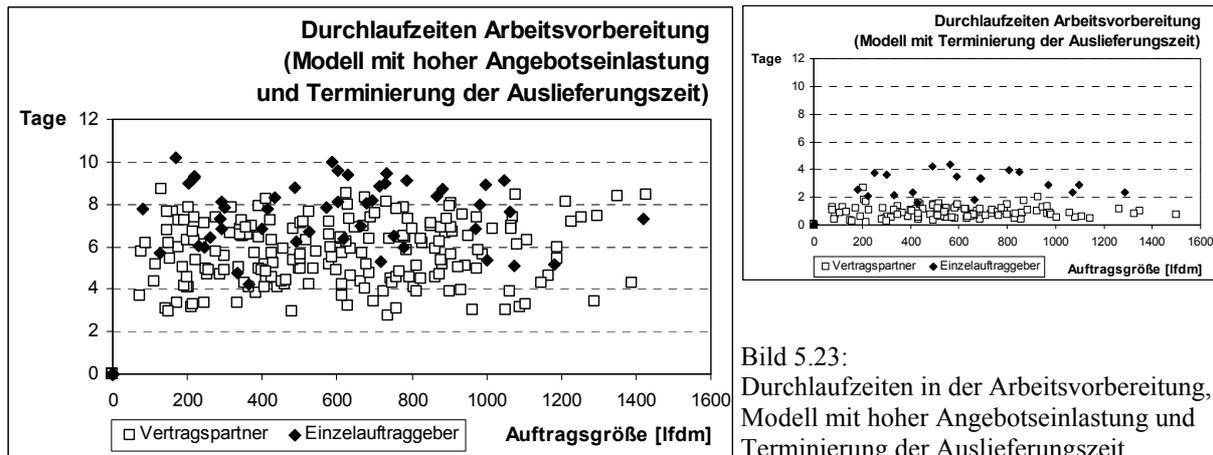


Bild 5.23:
Durchlaufzeiten in der Arbeitsvorbereitung,
Modell mit hoher Angebotseinlastung und
Terminierung der Auslieferungzeit

Bedingt durch die Limitierung der Lager erhöhten sich die Wartezeiten bei Projekteinweisungen um 2458 %, im Mittel von 1,2 Minuten auf 29,5 Minuten, da wesentlich öfter die maximale Belegung des Innenlagers erreicht und ein Rückstau verursacht wurde. Durch die längeren Verweildauern der Pakete erhöhten sich die Durchlaufzeiten in der Produktion um das Doppelte.

5.6.3 Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager

In Anlehnung an das zuvor durchgeführte Szenario wird die Limitierung der Innen- und Außenlager aufgehoben. Hierdurch soll eine Minimierung der Durchlaufzeiten erzielt werden.

Auswertung

Tabelle 5.7: Datenvergleich, Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferungzeit und Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager

	Referenzmodell (Mittelwert)	Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferungzeit (Mittelwert)	Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager (Mittelwert)
Belegung des Innenlagers	395 lfdm	289 lfdm	458 lfdm
Belegung des Außenlagers	1.648 lfdm	1.922 lfdm	973 lfdm
Durchlaufzeiten in der Arbeitsvorbereitung			
Einzelauftraggeber	3,1 Tage	7,6 Tage	8,5 Tage
Vertragspartner	1,1 Tage	5,7 Tage	5,9 Tage
Durchlaufzeiten in der Produktion (ohne Außenlager)	2,3 Tage	3 Tage	3 Tage
Auslastung Maschinenführer	83 %	88 %	93 %
Imprägniervolumen	315 lfdm / Imprägnierung	316 lfdm / Imprägnierung	314 lfdm / Imprägnierung

Die Aufhebung der Limitierung der Lager hat keine nennenswerten Auswirkungen auf die Durchlaufzeit der Aufträge in der Angebots- und Auftragsbearbeitung sowie in der Produktion (siehe Tabelle 5.7). Die geringen Erhöhungen der Durchlaufzeiten in der Arbeitsvorbereitung sind auf die Verteilung und die Streubreite der Auftragseinlastung zurückzuführen. Durch die hohe Einlastung ist die Auslastung des Maschinenführers gleichmäßiger, da seine Arbeit nicht durch die Kapazität des Innenlagers, die einen Rückstau an der Abbundanlage hervorgerufen hat, eingeschränkt wird (siehe Bild 5.25).

Die Auswertungen zeigen, dass dieser Veränderungsschritt keine Verbesserung bringt, da Durchlauf-, Ausführungszeiten und Kapazitätsauslastungen der Mitarbeiter nahezu unverändert bleiben.

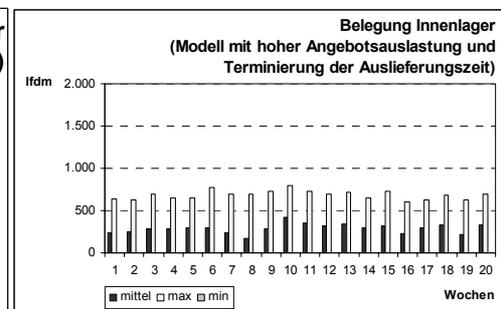
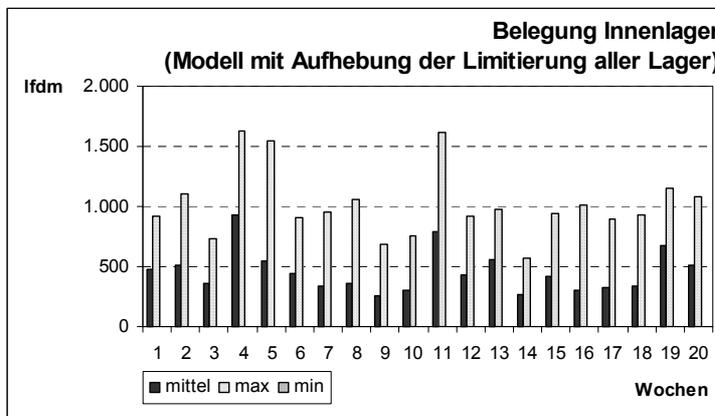


Bild 5.24: Mittlere Belegung des Innenlagers, Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager

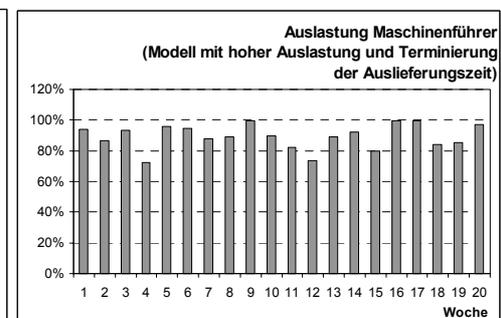
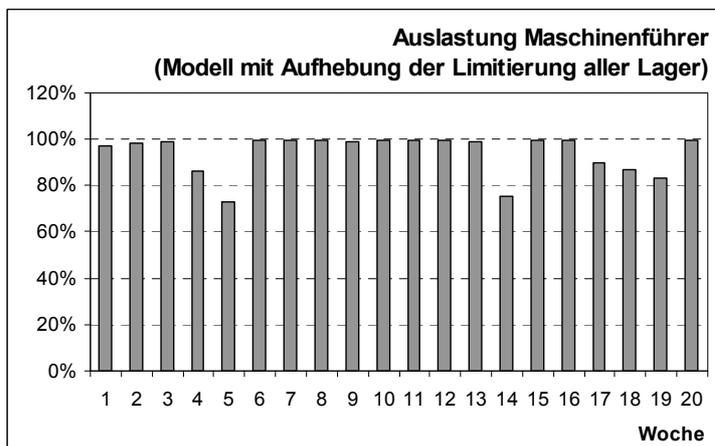


Bild 5.25: Auslastung des Maschinenführers, Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager

5.6.4 Modifizierung des Verteilzeitzuschlages

Die in mehreren Betrieben durchgeführte Ermittlung von Verteilzeiten ergab in der Disposition, der Angebots- und Auftragsbearbeitung einen Wert von 49,1 % und in der Produktion in Höhe von 23,9 %. Die Aufteilung ist Bild 5.19 zu entnehmen. Besonders auffällig sind die sehr hohen Anteile der nicht erkennbaren Verteilzeiten, welche auf Mängel in der Organisation zurückzuführen sind. Um aufzuzeigen, wie sich die Ausführungs- und Durchlaufzeiten

sowie die Auslastung der Ressourcen bei sehr guter Ablauforganisation verhalten, blieben die nicht erkennbaren prozentualen Anteile der Verteilzeiten zu 80 % unberücksichtigt. Es ergeben sich nunmehr Verteilzeiten in der Disposition, der Angebots- und Auftragsbearbeitung zu 22,8 % und in der Produktion zu 12,6 %. Der Simulationslauf basiert auf Grundlage der Terminierung der Auslieferungszeit.

Auswertung:

Tabelle 5.8: Datenvergleich, Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit und Modifizierung des Verteilzeitzuschlages

	Referenzmodell (Mittelwert)	Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit (Mittelwert)	Modifizierung des Verteilzeit- zuschlages (Mittelwert)
Bearbeitetes Auftragsvolumen in der Fertigung	4.449 lfdm / Woche	6.325 lfdm / Woche	4.159 lfdm / Woche
Auslastung Mitarbeiter 1	72 %	52 %	52 %
Auslastung Mitarbeiter 2	93 %	73 %	67 %
Auslastung Maschinenführer	83 %	73 %	71 %
Auslastung Polier	69 %	71 %	68 %
Auslastung Hilfsarbeiter	68 %	74 %	72 %
Durchlaufzeiten der Arbeitsvorbereitung Einzelauftraggeber	3,1 Tage	3,0 Tage	3,0 Tage
Vertragspartner	1,1 Tage	0,9 Tage	0,8 Tage
Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung Einzelauftraggeber	9,6 Stunden	9,0 Stunden	7,1 Stunden
Vertragspartner	4,4 Stunden	4,1 Stunden	3,6 Stunden
Durchlaufzeiten in der Produktion (mit Außenlager)	8,2 Tage	3 Tage	2,8 Tage
Durchlaufzeiten in der Produktion (ohne Außenlager)	2,3 Tage	1,5 Tage	1,4 Tage
Ausführzeiten in der Fertigung	13 Stunden	12,7 Stunden	12,8 Stunden
Belegung des Innenlagers	395 lfdm	194 lfdm	208 lfdm
Belegung des Außenlagers	1.648 lfdm	755 lfdm	826 lfdm

Wie zu erwarten war; sind die Auslastungen der Mitarbeiter etwas zurückgegangen. Dadurch verringerten sich auch die Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung um durchschnittlich 18 % (siehe Tabelle 5.8 und Bild 5.26). Bei den Fertigungszeiten war keine Veränderung sichtbar, lediglich die Durchlaufzeiten wurden um 6,7 % geringer; wodurch die Belegung des Innenlagers leicht anstieg, Bild 5.27.

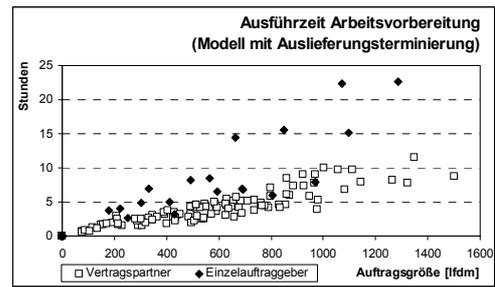
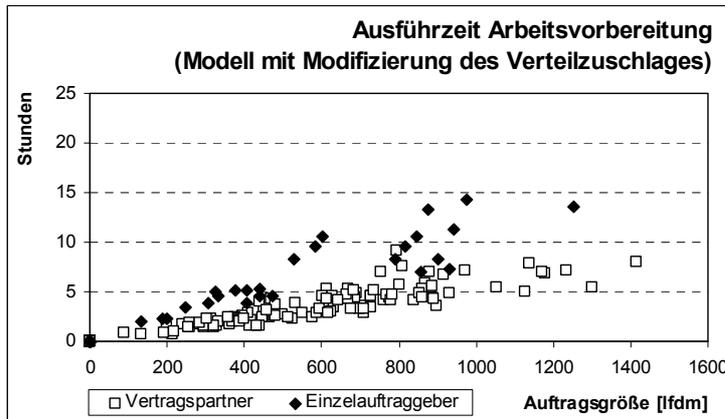


Bild 5.26: Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung, Modell mit Modifizierung des Verteilzuschlages

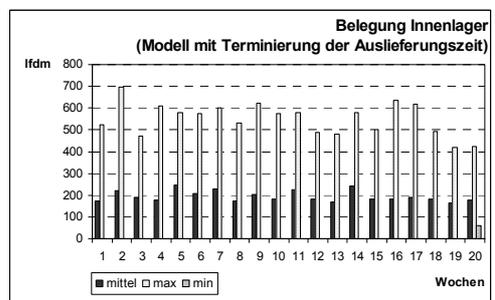
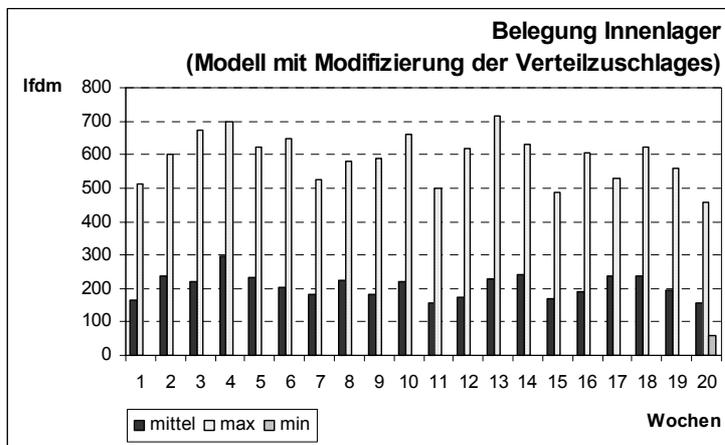


Bild 5.27: Belegung des Innenlagers, Modell Modifizierung des Verteilzeitzuschlages

5.7 Interpretation und Umsetzung der Ergebnisse

Die Tabelle 5.9: Übersicht der Ergebnisse zu den Modellexperimenten gibt eine Zusammenstellung der Resultate wieder. Mit den Simulationsstudien wurde gezeigt, dass durch Veränderung der Systemparameter eine Maximierung der Wirtschaftlichkeit erreicht werden kann (grau hinterlegte Werte). Dabei wurden die Probleme der Lagerhaltung, Auslastung und Kapazitäten untersucht.

Wesentlich beeinflusst werden die Kosten durch die Reduzierung der Kapitalbindungsdauer der Bestände. Die Strategie der Vereinbarung eines verbindlichen Liefertermins führte bei den untersuchten Anwendungsfällen zu einer durchschnittlichen Bestandsreduzierung von 50 %, so dass bei Einführung einer Rückwärtsterminierung die Lagerkosten um die Hälfte gesenkt werden können. Kosten, die in Zusammenhang mit der Lagerhaltung stehen, können den Cash-flow eines Unternehmens beeinflussen [Da95z].

Ein weiteres Kriterium ist die Untersuchung der Kapazitätsgrenzen, die anhand eines Modells mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferung durchgeführt wurde. Das

Ergebnis lieferte bei Maximierung der Auslastung aller Mitarbeiter in der Arbeitsvorbereitung eine Erhöhung der bearbeiteten Aufträge um 65 %. Daraus resultierte gleichzeitig eine Vergrößerung des Auftragsvolumens in der Fertigung in Höhe von 134 %.

Der Auslastungsgrad kennzeichnet das Verhältnis der effektiven Vorhaltezeit zur theoretisch möglichen Vorhaltezeit einer Ressource. Dabei ist der Beschäftigungsgrad von erheblicher Bedeutung bei der Kostenermittlung. Mit den Szenarien der Modifizierung des Verteilzuschlages wurde deutlich, dass eine gute Organisation die Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung um 18 % senkt. Die Auslastung der Mitarbeiter verringert sich im Mittel bis zu 20 % im Verhältnis zum Referenzmodell und ermöglicht dadurch eine höhere Auftragseinlastung.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse eine gewisse Bandbreite nahezu sehr guter Lösungen auf, die durch geringen Einsatz von Mitteln und Kosten eine Verbesserung der Arbeitsabläufe ermöglichen.

Tabelle 5.9: Übersicht der Ergebnisse zu den Modellexperimenten

	Referenzmodell (Mittelwert)	Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit (Mittelwert)	Modell mit hoher Auftrags-einlastung (Mittelwert)	Modifizierung des Verteilzeit-zuschlages (Mittelwert)
Belegung des Innenlagers	395 lfdm	194 lfdm	289 lfdm	208 lfdm
Belegung des Außenlagers	1.648 lfdm	755 lfdm	1.922 lfdm	826 lfdm
Bearbeitetes Auftragsvolumen	4.449 lfdm / Woche	3.637 lfdm / Woche	7.357 lfdm / Woche	4.047 lfdm / Woche
Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung				
Einzelauftraggeber	9,6 Stunden	9,0 Stunden	8,2 Stunden	7,1 Stunden
Vertragspartner	4,4 Stunden	4,1 Stunden	4,3 Stunden	3,6 Stunden
Bearbeitetes Auftragsvolumen in der Fertigung	4.449 lfdm / Woche	6.325 lfdm / Woche	10.104 lfdm / Woche	4.159 lfdm / Woche
Durchlaufzeiten in der Produktion (mit Außenlager)	8,2 Tage	3 Tage	4,2 Tage	2,8 Tage
Durchlaufzeiten in der Produktion (ohne Außenlager)	2,3 Tage	1,5 Tage	2,7 Tage	1,4 Tage
Auslastung Mitarbeiter 1	72 %	52 %	114 %	52 %
Auslastung Mitarbeiter 2	93 %	73 %	113 %	67 %

6 Aufbau eines betrieblichen Rechnungswesens

6.1 Funktionsbereiche des Rechnungswesens

Das externe Rechnungswesen ist gesetzlich im HGB, GoB, Einkommens-, Körperschafts- und Umsatzsteuergesetz geregelt. Es dokumentiert die Geschäftsvorfälle zwecks Rechenschaftsablegung gegenüber Anteilseignern, Geschäftspartnern, Steuerbehörde und Öffentlichkeit. Bestandteile sind die Buchführung und der Jahresabschluss, inklusive Bilanz. Das interne betriebliche Rechnungswesen steht mit der Kosten- und Leistungsrechnung zur Erfüllung von Planungs-, Steuerungs-, Kontroll- und Entscheidungsaufgaben zur Verfügung. „Grundsätze für das Rechnungswesen“ sind vom Bundesverband der Deutschen Industrie am 12.12.1952 mit den Teilen

- A1 Allgemeine Grundsätze
- A2 Grundsätze für die Buchführung
- A3 Grundsätze für die Kosten- und Leistungsrechnung

festgelegt worden. Da die Kostenrechnung nicht gesetzlich vorgeschrieben ist, liegt deren Umsetzung allein beim Unternehmen. Eine Gefahr dabei ist die kritiklose Übernahme vorhandener Schemata, mangelhafter Informationsgehalte sowie einer ungenügenden Anpassung an die betriebliche Entwicklung und den Markt [Hag71] [HM93] [HM95].

Untersuchungen in den Abbundzentren haben gezeigt, dass ein Defizit bei der Verwendung entscheidungsrelevanter Informationen vorherrscht. Kalkulation und Verfolgung der Preis- und Kostenentwicklung wird in den Betrieben überwiegend nicht fachgerecht durchgeführt. Kalkulationsprogramme werden meist mangelhaft gehandhabt. Da aber die Qualität der Planung, Steuerung und Kontrolle im großen Maße von den Informationen abhängig ist, werden ausgewählte Verbesserungsvorschläge für die Teilbereiche, die nicht gesetzlich vorgeschrieben sind und damit auf Eigeninitiative der Betriebe beruhen, vorgestellt.

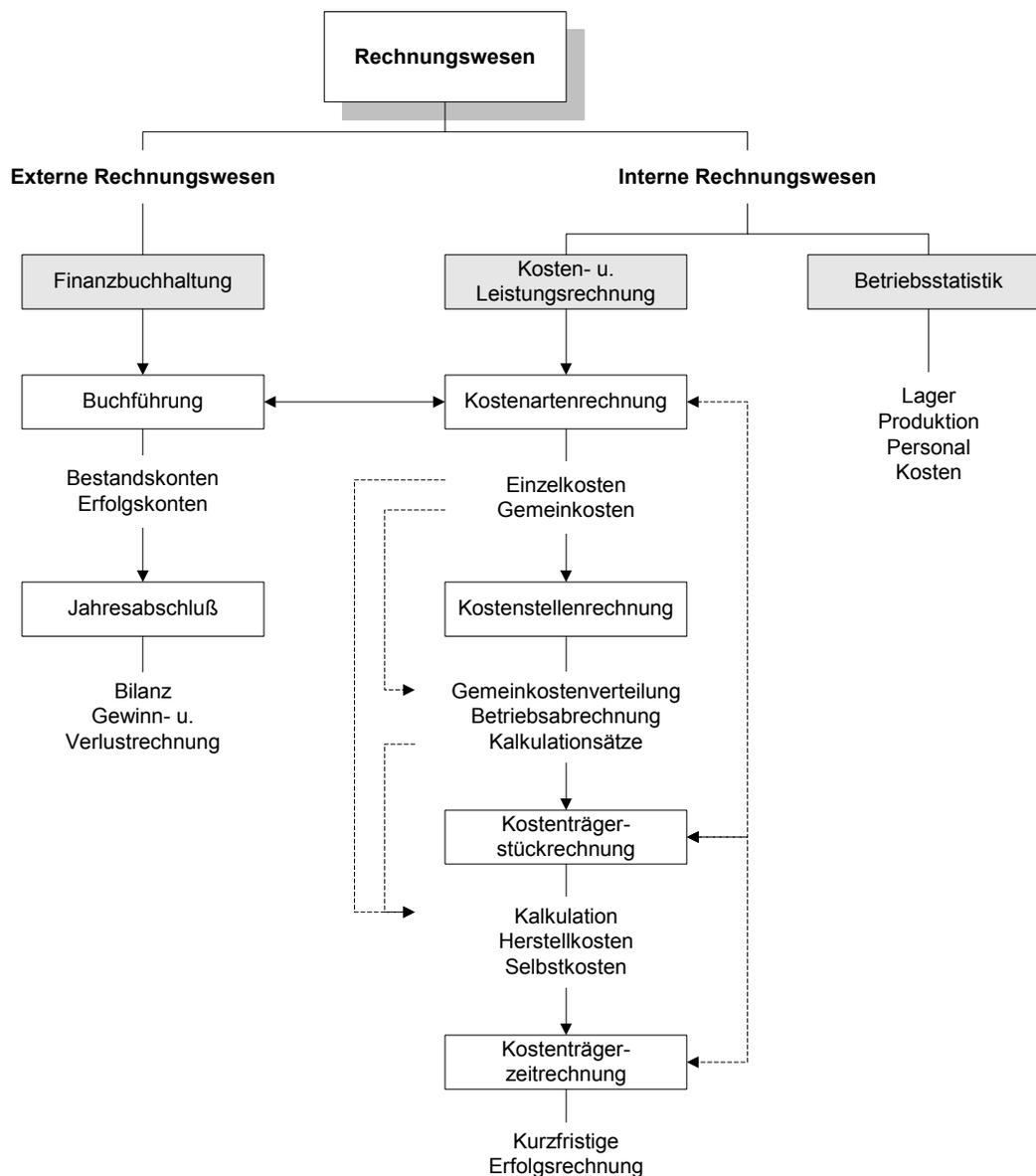


Bild 6.1: Die Funktionsbereiche des Rechnungswesens

6.2 Die Organisation der internen betrieblichen Unternehmensrechnung

Das interne Rechnungswesen dient zur Überwachung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes, zur Verfolgung der Kosten- und Preisentwicklung und damit indirekt der Kalkulation. Die Kosten- und Leistungsrechnung ermöglicht die Feststellung, ob sich die Selbstkosten unterhalb des am Markt erzielbaren Preises befinden. In einer Befragung durch *Lange* und *Schauer* im Jahr 1996 ergaben sich die nachfolgend genannten Verwendungszwecke zur Durchführung der Kostenrechnung in 180 mittelständischen Gewerbebetrieben [EW00].

Tabelle 6.1: Zweckmäßigkeit zur Durchführung der Kostenrechnung [EW00]

Verwendungszweck der Kostenrechnung	
Preiskalkulation	94 %
Wirtschaftlichkeitskontrolle der Kostenstellen	74 %
Bestimmung von Preisuntergrenzen	72 %
Bewertung von unfertigen und fertigen Erzeugnissen	70 %
Ermittlung und Analyse des Betriebserfolgs	68 %
Entscheidungen über Eigenfertigung oder Fremdbezug	59 %
Bestimmung optimaler Produktions- und Absatzprogramme	26 %
Bestimmung von Preisobergrenzen	12 %
Sonstige Rechenzwecke	7 %

Grundsätze für eine aussagefähige Kostenrechnung sind die Wirtschaftlichkeit, Kausalität, Proportionalität, die direkte Zurechnung, Geschlossenheit, Einmaligkeit, Stetigkeit und die Belegpflicht [MLM96]. Die Wirtschaftlichkeit einer betrieblichen Leistungserstellung richtet sich nach dem ökonomischen Prinzip, das den Erfolg am Differenzbetrag von Ertrag und Aufwand widerspiegelt und somit eine relative Aussage über Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Rentabilität ableitet. Um die Kausalität zu wahren, sollte jede Kostenstelle bzw. jeder Kostenträger nach dem Verursachungsprinzip nur mit den direkt zuordenbaren und zurechenbaren Kosten belastet werden. Der Begriff der Proportionalität erweitert das Kausalitätsprinzip, indem Verteilungsschlüssel, Stellengemeinkosten, Zuschlagsbasen und Stellenkosten proportional zueinander stehen. Beanspruchen die Kostenträger die Kostenstellen bzw. Produktionsfaktoren mit unterschiedlicher Zeitdauer, ist eine Aufteilung der Betriebsgemeinkosten in fertigungsabhängige, materialabhängige, verwaltungs- und vertriebsabhängige Gemeinkosten sinnvoll. Die Zweck-Proportionalität zwischen den Stellenkosten und Zuschlägen wird mit Hilfe von Betriebsabrechnungsbögen (BAB) erreicht. Die Führung des Kontenrahmens und der BAB gewährleisten eine aussagefähige Kostenkontrolle und erfüllen so den Grundsatz der Geschlossenheit im Rechnungswesen [Bug71] [GM93] [RE91].

Die Kosten- und Leistungsrechnung wird unterteilt in die Kostenartenrechnung (zur Ermittlung und Erfassung der Kosten), die Kostenstellenrechnung (mit Zuordnung der Kostenarten auf die jeweiligen Kostenstellen) und die Kostenträgerrechnung, welche sich wiederum zwischen Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation) und Kostenträgerzeitrechnung (kurzfristige Erfolgsrechnung) unterscheidet [Kei77].

6.2.1 Kostenartenrechnung

Aufgabe der Kostenartenrechnung ist eine vollständige, nach Arten aufgegliederte Kostenerfassung. Die Einzelkosten gehen direkt in die Kostenträger ein, während die Gemeinkosten über Zuschlagssätze den Kostenstellen zugerechnet werden. Die Gliederungsbreite und -tiefe der Kostenarten sind abhängig von der Art und Größe des Unternehmens. Grundlage der Gliederung ist die Kontenklasse 4 des Gemeinschaftskontenrahmens der Industrie (GKR). Dabei werden, je nach Größe des Betriebes, die Kostenartengruppen mehr oder weniger stark aufgesplittet [BS80]. Darauf aufbauend und unter Berücksichtigung bauspezifischer Anforderungen steht der Baukontenrahmen (BKR) mit der Kontenklasse 9 für die Baubetriebsabrechnung zur Verfügung.

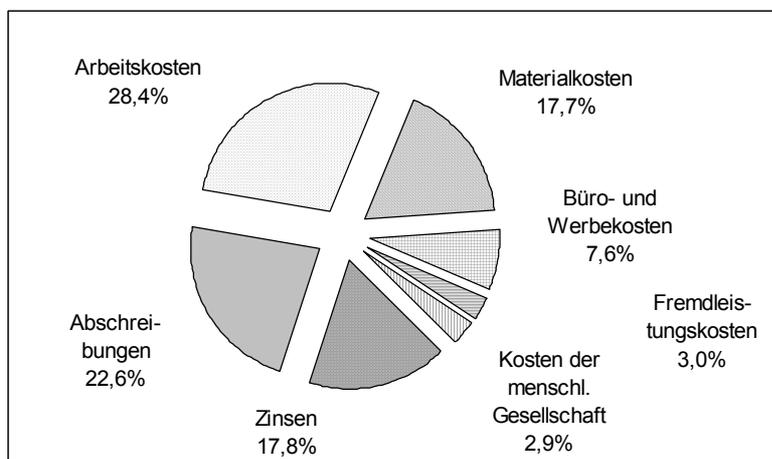


Bild 6.2:
Durchschnittliche Zusammensetzung der Gemeinkosten in ABZ

In den untersuchten Abbundzentren ist eine Durchmischung von Daten der Finanz- und Betriebsbuchhaltung z. B. bei den Werten der kalkulatorischen und bilanziellen Abschreibung, zu beobachten. In Extremfällen ist eine Kostenrechnung überhaupt nicht vorhanden. Darüber hinaus führt mangelnde Sachkenntnis zu einer mit Fehlern behafteten Betriebsbuchhaltung. Das macht die Erstellung eines Kostenartenplans, speziell für Abbundzentren, notwendig. Hierzu werden in der Vollkostenrechnung alle direkt verursachten Kosten einer Periode nach dem Kausalitätsprinzip über die Einzelkosten den Kostenträgern (Aufträge) und die Gemeinkosten nach dem Durchschnittsprinzip in Stellen- und Schlüsselgemeinkosten den Kostenstellen zugeordnet. Bei der durchschnittlichen Zusammensetzung der Gemeinkosten in Abbundzentren (siehe Bild 6.2) ist der Anteil der Abschreibungs- und Zinskosten sehr hoch, was Rückschlüsse auf ein beträchtliches Investitionsvolumen zulässt. Untersuchungen in dieser Hinsicht ergaben, dass bei ungewöhnlich hohen Zinsaufwendungen, ab ca. 15 % der Gemeinkosten, eine nachteilige Verzerrung der prozentualen Anteile von Aufwendungen für Material- und Arbeitskosten im Vergleich zu den restlichen Kostenarten (gemessen am Jahresumfang) entstand.

Das Erfassen der Kostenarten in der Kostenrechnung unterscheidet sich von der Buchführung in folgenden Punkten.

6.2.1.1 Erfassung der Personalkosten

Personalkosten (Löhne, Gehälter, Provisionen) sind in produktive und nicht produktive Arbeitskosten zu unterteilen, wobei die Zurechnung von unregelmäßig anfallenden Personalkosten proportional zu den Löhnen und Gehältern erfolgt. Die Werte der Personalkosten für die Kalkulation sind in der Betriebsabrechnung und Kostenträgerrechnung dokumentiert. Bei Einzelunternehmen und Personengesellschaften kann für die Arbeitsleistung des Kapitaleigners ein kalkulatorischer Unternehmerlohn angesetzt werden. Nach Mayer [MLM96] wird der Unternehmerlohn in Klein- und Mittelbetrieben über den Sockel- und Zusatzbetrag errechnet. Das Rationalisierungs-Kuratorium der deutschen Wirtschaft e.V. ermittelte über Betriebsvergleiche eine mathematische Größe für die Berechnung des Unternehmerlohnes:

$$\text{Kalkulatorischer Unternehmerlohn} = \text{Sockelbetrag} + 2 \cdot \sqrt{\text{Jahreswertschöpfung}}$$

Dabei ist der Sockelbetrag pauschal über den Tarifspitzenlohn oder das Tarifgehalt, zuzüglich der Sozialrate, zu ermitteln. Die Jahreswertschöpfung erhält man aus dem Jahresumsatz, abzüglich Jahresmaterial- und Wareneinsatz sowie Fremdleistung.

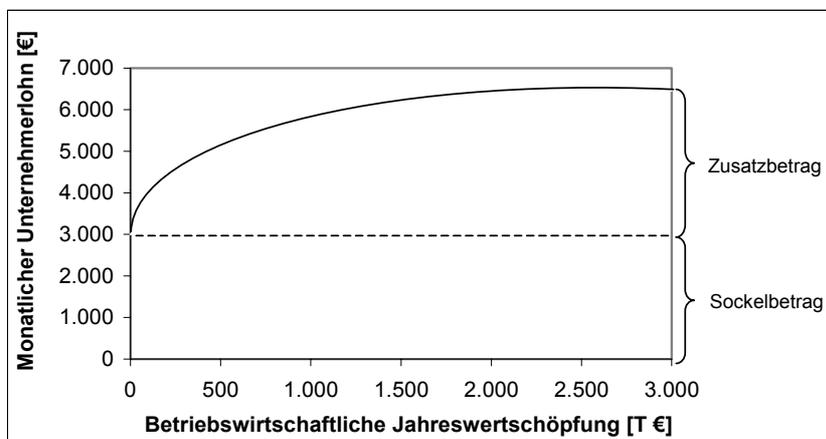


Bild 6.3:
Ermittlung des
kalkulatorischen Unternehmer-
lohns nach [MLM96]

6.2.1.2 Erfassung der Materialkosten

Fertigungsstoffe werden über die Einzelkosten und Hilfsstoffe, sofern keine direkte Zurechnung möglich ist, über die Gemeinkosten verrechnet. Zur genauen Kalkulation ist eine mengen- und kostenmäßige Erfassung notwendig. Die Kosten für die Wiederbeschaffung des Materials bemessen sich über Verrechnungssätze auf Grundlage von Durchschnittspreisen. Dies ist für die kurzfristige Erfolgsermittlung und Kostenkontrolle besser, weil so Preisschwankungen ausgeschaltet werden.

6.2.1.3 Erfassung der kalkulatorischen Kosten

Kalkulatorische Kostenarten (Wagnis, Miete) und die an die Kapitalkosten gebundenen kalkulatorischen Abschreibungen sowie Zinsen erhöhen mit ihren Werten die Genauigkeit der Kostenrechnung. Die Kapitalkosten, die den Kostenträgern nicht direkt zuzurechnen sind, zählen zu den Gemeinkosten. Kalkulatorische Abschreibungen geben den Wertverzehr der eingesetzten Betriebsmittel wieder, um die Amortisation über den Marktpreis zu sichern. Sie sind rein informativ für das Anlagenrisiko, die Liquidität und Kalkulation. Die Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen vom betriebsnotwendigen Kapital erfolgt in der Vollkostenrechnung nach der Methode der Durchschnittsverzinsung und gewährleistet dadurch einen konstanten Zinssatz²⁵. Um eine doppelte Verrechnung durch Abschreibung und Verzinsung zu vermeiden, sollten kalkulatorische Zinsen nur auf Grundlage des verbleibenden Restwertes ermittelt werden [GM93]. Kalkulatorische Wagnisse erfassen die nicht versicherten und nicht versicherungsfähigen Verlustgefahren. Der Prozentsatz der kalkulatorischen Wagnisse errechnet sich kumulativ über die letzten fünf Jahre auf Basis der Herstellkosten des Umsatzes.

6.2.1.4 Erfassung der Fremdleistungskosten

Zu den Fremdleistungskosten zählen Dienst- und Werksleistungskosten Dritter, wie Transport- und Reparaturkosten.

6.2.1.5 Erfassung Kosten der menschlichen Gesellschaft

Öffentliche Abgaben (Steuern, Gebühren und Beiträge) werden, wenn sie zur Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft dienen, als Gemeinkosten den Kostenstellen zugeordnet. Die Einkommenssteuer natürlicher Personen und die Körperschaftssteuer von Kapitalgesellschaften werden nicht berücksichtigt, da sie Steuern aus dem Gewinn des Unternehmens sind.

6.2.2 Entwicklung eines Kostenartenplanes für Abbundzentren

Im Folgenden ist auf der Grundlage von GKR und BKR eine Struktur und Untergliederung der Kostenarten für die speziellen Bedürfnisse von Abbundzentren zusammengestellt. Besonderheit dieser Unternehmen ist die auftragsbezogene stationäre Produktion, die wetterunabhängig fertigt, aber den saisonalen Schwankungen von Betrieben des Bauhauptgewerbes unterliegt.

²⁵ vgl. hierzu [MLM96]

Tabelle 6.2: Kostenartenplan für ABZ

	KOSTENARTEN	Einzelkosten	Gemeinkosten	BESCHREIBUNG
1	Arbeitskosten			Fertigungslöhne (=Einzelkosten) lassen sich den Kostenträgern direkt zurechnen, Gehälter werden den Gemeinkosten zugewiesen. Kalkuliert wird auf Basis eines Grundmittellohns, da zum Zeitpunkt der Kalkulation die Ressource Arbeitskraft nur geschätzt werden kann. Bei Personengesellschaften wird der kalkulatorische Unternehmerlohn in der Kostenart 1.15 erfasst. Lohngebundene Kosten (Sozialkosten) umfassen im Wesentlichen die Beiträge zu den Renten-, Arbeitslosen-, Unfall- und Krankenversicherungen sowie bezahlte Feier- und Ausfalltage. Der Zuschlagssatz für lohngebundene Kosten wird aufgrund der produktiven Arbeitstage bestimmt.
11	Fertigungslöhne	X		
12	Lohngebundene Kosten (Lohnzusatzkosten)		X	
13	Hilfslöhne / Gehälter		X	
14	Gehaltsgebundene Kosten		X	
15	Unternehmerlohn		X	
16	Sonst. Personalkosten		X	
17	Kosten für soziale Einrichtungen		X	
2	Materialkosten			Unter die Kostenart Rohstoffe fallen Holz und Stahlfertigteile. Im Bereich Hilfsstoffe werden z. B. Nägel, Bolzen, Schutzanstrich oder Impränierlauge verbucht. Die Betriebsstoffe umfassen neben den Schmierstoffen der Maschinen auch das für die regelmäßigen Wartungen anfallende Material. Die Kostenart Treibstoffe erfasst die Betankung der innerbetrieblichen Transportfahrzeuge.
21	Rohstoffe	X		
22	Hilfsstoffe		X	
23	Betriebsstoffe		X	
24	Treibstoffe		X	
3	Büro- und Werbekosten			Unter diesen Kostenarten werden alle Kosten erfasst, die durch die Arbeitsvorbereitung und die kaufmännische Verwaltung entstehen. Dazu zählen Kosten für Porto, Telefon, Miete für Büroausstattung, Reisekosten der Unternehmer, z. B. für Marketing oder Baustellenbesuche.
31	Versandkosten		X	
32	Reisekosten		X	
33	Kosten für Telekommunikation		X	
34	Bürokosten		X	
35	Miete / Pacht		X	
36	Energie		X	
37	Werbekosten		X	
4	Kapitalkosten			Kapitalkosten sind kalkulatorische Kosten für Abschreibung, Zinsen, Wagnis und Miete; siehe hierzu Kapitel 6.2.1 Kostenartenrechnung. (X) Bei Leistungsgeräten als Einzelkosten verrechenbar.
41	Abschreibungskosten	(X)	X	
42	Kosten für Risiken		X	
43	Zinsen	(X)	X	
5	Fremdleistungskosten			Fremdleistungskosten entstehen, wenn der Betrieb Leistungen von anderen Unternehmen in Anspruch nimmt. Die Vergabe der Buchhaltung an einen Steuerberater ist in der Kostenart Dienstleistungskosten, freie Mitarbeiter der Fertigung sind in den produktiven Lohnkosten zu berücksichtigen.
51	Transporte	X	X	
54	Wartung / Reparatur	X	X	
55	Dienstleistungskosten		X	
6	Kosten der menschlichen Gesellschaft			In der Kostenart 6 werden alle Abgaben an die öffentliche Hand in Form von Steuern und steuerähnlichen Abgaben verbucht. Fallen Gebühren und Beiträge an die öffentliche Hand als Dienstleistung für die betriebliche Leistungserstellung an, so sind diese als Fremdleistungen zu erfassen.
61	Grundsteuer		X	
62	Gewerbesteuer		X	
63	Sonst. Steuern		X	
64	Gebühren		X	
65	Beiträge und Spenden		X	

6.2.3 Kostenstellenrechnung

Die Kostenstellenrechnung oder Betriebsabrechnung versucht, die Gemeinkosten möglichst verursachergerecht den einzelnen Kostenstellen zuzuordnen. Dabei sollten die Kosten erst nach einer Überprüfung, ob es sich um „wirkliche“ Kosten und nicht um neutralen Aufwand handelt bzw. die Abrechnungsperiode betreffen, aus der Buchhaltung in die Betriebsabrechnung übernommen werden. Um eine eindeutige Zuordnung der Kosten zu gewährleisten, bilden die Kostenstellen selbstständige Verantwortungsbereiche, die im Regelfall in sechs Kostenstellenbereiche aufgeteilt sind; dazu zählen: der allgemeine Bereich, mittelbare und unmittelbare Fertigungsbereich, Materialbereich, Verwaltungs- und Vertriebsbereich [Bug71]. Für die Betriebsabrechnung in Abbundzentren ist, in Anlehnung an die zuvor genannten Verantwortungsbereiche, eine Aufteilung in sieben Kostenstellenbereiche sinnvoll:

Tabelle 6.3: Kostenstellenbereiche im ABZ

	KOSTENSTELLE	TÄTIGKEIT
1	Angebot / Arbeitsvorbereitung	
11		Marketing
12		Angebotsbearbeitung
13		Auftragsbearbeitung
14		Disposition
2	Abbundanlage	
21		Fertigung
22		Wartung und Reparatur
3	Manuelle Fertigung	
31		Handabbund
32		Stahlteile montieren
33		Wartung und Reparatur
4	Imprägnieranlage	
41		Imprägnierung
42		Wartung und Reparatur
5	Verwaltung	
51		Betriebsbuchhaltung
52		Finanzbuchhaltung
53		Wartung und Reparatur der EDV-Anlage
54		Sonstige Arbeiten
6	Lagerhaltung	
61		Innentransport
7	Allgemeine Instandhaltung	
71		Allgemeine Wartung und Reparatur

Die Unterteilung der Kostenstellenbereiche erfolgt nach verrechnungstechnischen Gesichtspunkten in Endkostenstellen, in denen sich die Kosten direkt auf die Kostenträger verrechnen lassen und Vorkostenstellen, welche die Leistungen für andere Teilbereiche im Betrieb erbringen. Deren Gemeinkosten werden über einen möglichst verursachungsgerechten Verteilungs- oder Umlageschlüssel den Kostenträgern zugerechnet. Basiert die Verteilung auf Belegen, ist eine direkte Zuordnung der entstandenen Kosten auf die jeweilige Kostenstelle möglich. Bei der indirekten Verteilung beeinflusst die Wahl des Wert- und Mengenschlüssels die Kostenverteilung. Objektiv richtige Verteilungsschlüssel für die Gemeinkostenumlage gibt es nicht. Eine Auswahl zur Verwendung kommender mengen- und wertmäßiger Maßgrößen zeigt die Aufstellung von *Plinke* und *Wulff* [PW91]:

Mengenmäßige Maßgrößen:

- Zählgrößen, bei denen die Umlage, z. B. nach der Zahl der Konten, der Buchungen, der Rechnungen, der hergestellten oder abgesetzten Stücke oder der Verkaufsakte erfolgt
- Zeitgrößen, sofern die Umlage nach zeitlicher Beanspruchung eine quantitative Verteilung der Arbeitstätigkeit darstellt
- Raumgrößen: Längenmaße, Flächenmaße, Volumenmaße
- Gewichtsrößen: Verbrauchs- und Transportgewichte, Einkaufs- und Verkaufsmengen
- Technische Maßgrößen: installierte kW, verbrauchte kWh, Heiz-, Wärmewerte

Wertmäßige Maßgrößen:

- Absatzgrößen: Barumsätze, Kreditumsätze, Versandumsätze
- Einstandsgrößen: Wareneinkauf, Warenausgang, Lagerzugang
- Bestandsgrößen: Warenvorräte, Anlagewerte, Umlaufwerte, sonstige Vermögensteile
- Kostengrößen: Löhne und Gehälter, Stoffkosten, Fertigungs- oder Herstellkosten
- Verrechnungsgrößen: Preise der Erzeugnisse, Verrechnungspreise, Raumwerte

Die Durchführung der Kostenstellenrechnung erfolgt in einem Betriebsabrechnungsbogen. In ihm sind die Kostenarten in vertikaler und die Kostenstellen in horizontaler Richtung aufgeführt. Der BAB (siehe Tabelle 10.1) ermittelt die Basisdaten für die Kostenträgerzeit- und Kostenträgerstückrechnung. In der Primärkostenumlage werden die Gemeinkosten aus den Kostenarten umgelegt. Nicht direkt zurechenbare Gemeinkosten sind kostenproportional und verursachungsgerecht zu verteilen. Die Verrechnung der innerbetrieblichen Leistungen der Vorkostenstellen auf die Endkostenstellen erfolgt in der Sekundärkostenumlage.

Nach Verteilung der Gemeinkosten auf die Endkostenstellen sind die Zuschlagssätze anhand der Bezugsgrößen zu bemessen. Gravierende Mängel bei der Berechnung von Zuschlagssätzen entstehen durch einen frei gewählten Aufschlag auf den Materialeinsatz, den dem Wettbewerb angepassten Stundenverrechnungssatz und den nicht angesetzten Gewinnaufschlag. Ob kostendeckend oder gewinnbringend kalkuliert wurde, ist dann nicht mehr feststellbar [SI00z].

Tabelle 6.4: Bezugsgrößenbasis der Endkostenstellen

ENDKOSTENSTELLE	BEZUGSGRÖSSE
Angebot / Arbeitsvorbereitung	Gesamtabundleistung
Abbandanlage	Gesamtabundleistung
Manuelle Fertigung	Löhne der manuellen Fertigung
Imprägnieranlage	Menge des imprägnierten Materials

Sinnvolle Bezugsgrößenbasen zur Zuschlagsberechnung in Abbundzentren sind in der obigen Tabelle aufgeführt. Dabei kann die Veränderung der Beschäftigungsstruktur Ursache für eine Über- oder Unterdeckung der Gemeinkosten in der Vollkostenrechnung sein. In der Regel verhalten sich die Fertigungsgemeinkosten nicht proportional zu den Fertigungslöhnen und missachten dadurch das Verursachungsprinzip. Eine Analyse ergab, dass bei einer ausgewogenen Zusammensetzung der Personalstruktur auf einen unproduktiven Mitarbeiter 1,25 produktive Mitarbeiter kommen sollten. Abschreibungen, Zinsen und Steuern als Kostenbestandteile reagieren auf Beschäftigungsveränderungen nicht.

6.2.4 Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation)

Aufgabe der Kostenträgerstückrechnung ist die Berechnung der Herstell- bzw. der Selbstkosten. Wie bei der Kostenstellenrechnung stellt die verursachungsgerechte Zuordnung der Gemeinkosten ein Problem dar. Unterschiede im formalen Aufbau der Voll- oder Teilkostenrechnung gibt es nicht. Dagegen sind inhaltliche Unterschiede bei der Teilkostenrechnung, die im Gegensatz zur Vollkostenrechnung keine Fixkostenproportionalisierung vornimmt, zu beachten. Eine Übersicht der Kalkulationsverfahren ist im Bild 6.4 dargestellt. Im Folgenden werden die verschiedenen Verfahren zur Durchführung der Kalkulation für industrielle Fertigungsprozesse vorgestellt.

6.2.4.1 Die Zuschlagskalkulation

Die Zuschlagskalkulation teilt die Kosten in Einzel- und Gemeinkosten auf und gliedert sich in die summarische und differenzierende Zuschlagskalkulation. Die summarische Zuschlagskalkulation, die vorwiegend in Handwerksbetrieben und Kleinunternehmen angewandt wird,

verzichtet auf die Kostenstellenrechnung; eine Bezugsgröße definiert die Umlage aller anfallenden Gemeinkosten. Durch die Ermittlung von nur einem Zuschlagssatz, entfällt eine verursachungsgerechte Zuordnung, was bei einem hohen Gemeinkostenanteil zu gravierenden Abweichungen in der Ermittlung der Selbstkosten führt. In der differenzierenden Zuschlagskalkulation ist für jede Kostenstelle der Zuschlagssatz zu ermitteln, um anschließend mit den Stück Einzelkosten die Stückgemeinkosten zu bestimmen. Die Herstell- und Selbstkosten ergeben sich durch Addition der Einzel- und Gemeinkosten. Kritisch bei der differenzierenden Zuschlagskalkulation ist die Zurechnung der Gemeinkosten, insbesondere wenn durch eine zunehmende Automatisierung ein Anstieg der Gemeinkosten zu verzeichnen ist. In diesem Fall sollte ein Maschinenstundensatz ermittelt werden, der die Kosten der Abschreibung der Maschine, kalkulatorischer Zinsen, Raum-, Werkzeug-, Instandhaltungskosten, Energie- und Lohnkosten beinhaltet. Eine Umsetzung der differenzierenden Zuschlagskalkulation in Abbandzentren ist auf Grundlage der vorgenannten Argumente als sinnvoll einzustufen.

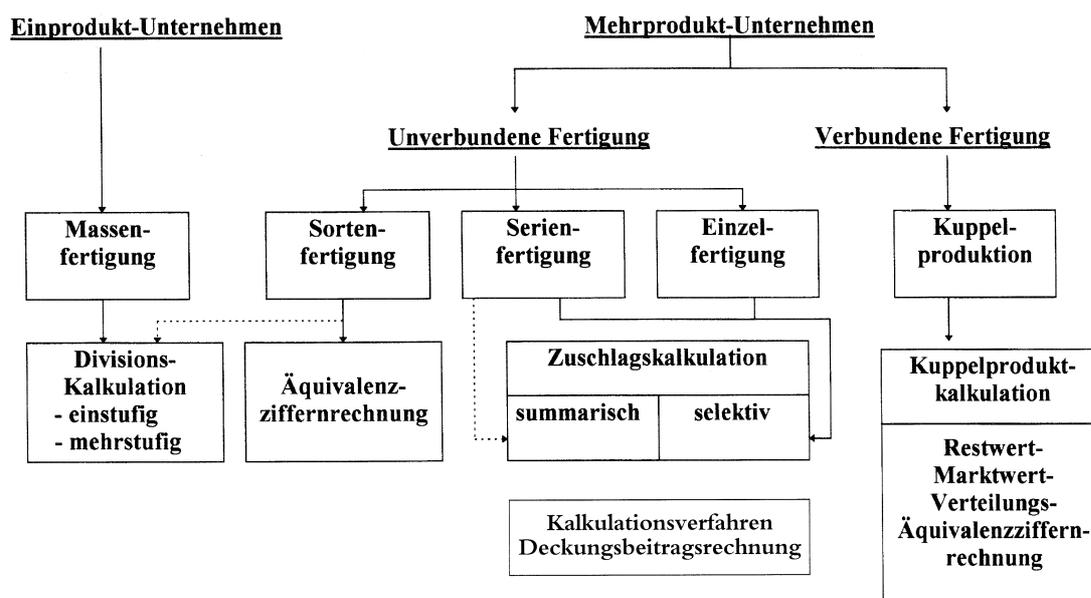


Bild 6.4: Übersicht der Kalkulationsverfahren [MLM96]

6.2.4.2 Die Prozesskostenrechnung

Die Prozesskostenrechnung ist als ergänzendes Kosteninstrument zu sehen, mit der, im Gegensatz zur klassischen Form, prozessorientierte Ansätze für die Zurechnung der Fixkosten bzw. der Gemeinkosten erfolgen. Dabei werden neben den direkten auch indirekte Abhängigkeiten von Produktmengen näherungsweise erfasst und nach abhängigen und unabhängigen Kostentreibern differenziert. Die verbesserte Zurechnung von indirekten Leistungen auf die Kostenträger durch die Ermittlung von Prozesskostenansätzen ermöglicht bei der Anwendung

der Zuschlagskalkulation niedrige Zuschlagssätze und somit eine Verringerung der Sensibilität der Gemeinkosten. Aufgrund geringerer Inanspruchnahme der Prozessleistungen ist die Zuordnung der Kosten bei niedriger Komplexität und geringerem Wertschöpfungsgrad besser möglich. Werden leistungsmengenneutrale Kosten über den Prozesskostenansatz weiter verrechnet, so stellt sich die Frage nach der verursachungsgerechten Kostenverrechnung [GM93]. Eine Unterscheidung in variable und fixe Kosten ist nicht möglich. Das Verursachungsprinzip bei der Bildung der Kostenansätze wird durch die Proportionalisierung der Fixkosten ignoriert [Schu98]. Vorzugsweise anwendbar ist die Prozesskostenrechnung für strategische bzw. langfristige Planungsprobleme.

6.2.4.3 Weitere Kalkulationsarten

Die Voraussetzung für die Anwendung der Divisionskalkulation ist bei einteiligen Produkten gegeben und dadurch sehr stark eingeschränkt. Sie basiert auf dem Prinzip der Division aller Kosten durch die erstellte Leistung. Da es sich um eine grobe Annäherung der Kosten handelt, ist die Divisionskalkulation für den industriellen Abbund unzureichend. Die Äquivalenzzifferkalkulation kann bei Unternehmen angewandt werden, die eine geringe Anzahl artähnlicher Produkte erzeugen. Mit Hilfe der Äquivalenzziffern werden die Produktmengen auf eine Einheitssorte umgerechnet und die Kosten nach dem Divisionsprinzip ermittelt. Bei der Erzeugung von Nebenprodukten sind die anfallenden Kosten nach dem Tragfähigkeitsprinzip über die Kalkulation von Kuppelprozessen zu verteilen. Die Zielkostenrechnung erfolgt vor der Produktentwicklung und stellt ein marktorientiertes Kostenrechnungsverfahren dar. Die Zielkostenrechnung ist, wie die Kalkulation von Kuppelprozessen, aufgrund der Fertigungs- und Absatzstruktur in Abbundzentren nicht geeignet [MLM96] [HM93].

6.2.5 Kostenträgerzeitrechnung

Die Kostenträgerzeitrechnung ist die kurzfristige Erfolgsrechnung im Unternehmen. Sie erlaubt einen realistischen Einblick in die Erfolgssituation des Betriebes, da kürzere Abrechnungsperioden (Kalendermonate) der innerbetrieblichen Analysen von Kosten und Erlösen ein schnelles Reagieren auf negative Einflüsse ermöglicht. Zur Anwendung kommt das Gesamtkosten- und Umsatzkostenverfahren, das zum Unterschied bei der Gewinn- und Verlustrechnung mit Aufwendungen und Erträgen rechnet. So werden die Herstellkosten in der Buchführung als Aufwendungen und in der Kostenrechnung als Material- und Fertigungskosten verbucht. Das Umsatzkostenverfahren ist dem Gesamtkostenverfahren vorzuziehen, da der Einfluss einzelner Produkte auf das Betriebsergebnis durch die Gliederung nach Kostenträgern erkennbar ist.

Im Vergleich zur Gewinn- und Verlustrechnung besitzt die kurzfristige Erfolgsrechnung folgende Vorteile [Schu98]:

- Neutrale Aufwendungen und Erträge (unternehmens-, periodenfremde und außerordentliche Einflüsse) werden nicht berücksichtigt.
- Die Berücksichtigung von kalkulatorischen Kostenarten glättet aperiodische Ereignisse.
- Der Abschreibungswert von Maschinen und Anlagen errechnet sich an tatsächlichen Gegebenheiten.

Die kurzfristige Erfolgsrechnung gibt Informationen zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einzelner Produkte, Aufschluss über Marketingmaßnahmen sowie Hinweise für die langfristige Unternehmensplanung. Kernstück der kurzfristigen Erfolgsrechnung ist die Deckungsbeitragsrechnung. Um Preisentscheidungen auf der Basis relevanter Kosten zu ermitteln, sind unter Liquiditätsgesichtspunkten die Gemeinkosten in nicht ausgabenwirksame und in ausgabenwirksame Kostenanteile zu untergliedern [BS80]. Bei einer Analyse der Preise, unter dem Gesichtspunkt der Fixkostendeckung, ist die Aufspaltung in fixe und variable Kosten vorzunehmen. In der Literatur ist die Deckungsbeitragsrechnung häufig in die Grenzplankostenrechnung integriert, da sie diese zur Berechnung voraussetzt.

6.2.6 Gegenüberstellung von Voll- und Teilkostenrechnung

Die Voll- und Teilkostenrechnung haben die gleiche Aufbaustruktur in ihren Kostenrechnungssystemen. Die Verwendung von Ist-, Normal- und Plankosten ist theoretisch in beiden Systemen möglich. Der Unterschied liegt in der Verrechnung der Kosten. Bei der fertigungsorientierten Vollkostenrechnung werden die Kosten nach dem Verursachungsprinzip, möglichst auftragsbezogen, über Kostenstellen den Kostenträgern zugeteilt. Im Anschluss werden die Angebotspreise, die die vollen Selbstkosten decken, errechnet. Die Fakturierung der vollen Herstellkosten erzeugt eine Verschiebung der fixen Kosten zwischen den einzelnen Abrechnungsperioden. Dabei werden in der Vollkostenrechnung die Fixkosten auf die Kostenträger unter Anwendung von Zuschlagssätzen verteilt und damit proportionalisiert. Die Gemeinkosten, die für alle bzw. für mehrere Kostenträger gemeinsam anfallen, werden auf einzelne Produkte aufgeschlüsselt. Hiermit verstößt die Vollkostenrechnung in doppelter Hinsicht gegen das Verursachungsprinzip, da keine Unterteilung der Kosten in solche, die von der Leistung (Grenzkosten) und von der Betriebsbereitschaft (Fixkosten) abhängig sind, stattfindet [Schel01].

Durch die Verschmelzung der Märkte und das Wachsen der Produktionskapazitäten hat sich die wirtschaftliche Lage in den letzten Jahren stark verändert. Nur durch extrem scharfe Kalkulation ist es heute möglich, einen Auftrag zu bekommen. Deshalb sollte mit der Kostenrechnung nicht nur der Angebotspreis ermittelt, sondern vielmehr geprüft werden, wie bei den

vom Markt gebotenen Erlösen gewinnünstig produziert werden kann. Da dieses mit der konventionellen Vollkostenrechnung nicht mehr möglich ist, bildet die marktorientierte Teilkostenrechnung den Preis über die variablen Kosten, während die fixen Kosten nach dem Tragfähigkeitsprinzip in Höhe des erzielten Deckungsbeitrages des Auftrages anzurechnen sind. Die Bestandsveränderung ist dadurch variabel und erfolgsneutral zu bewerten [Kil87]. *Jossé* [Jos98] nennt als Systeme der Teilkostenrechnung das Direct Costing, die Fixkostendeckungsrechnung und Deckungsbeitragsrechnung mit relativen Einzelkosten, die alle mit Ist-Werten rechnen sowie die Grenzplankostenrechnung, welche Plankosten verwendet. Allen gemein ist, dass sie auf Basis der Vollkostenrechnung Fehldispositionen vermeiden und eine bessere Kostenkontrolle und Planungsentscheidung ermöglichen.

Für die Einzel- und Kleinserienfertigung eignet sich nach *Koch* [Koc90] die Vollkostenrechnung, da eine detaillierte Erfassung des Werteverzehrs der Einzelkosten für das jeweilige Produkt erfolgt, wodurch die Proportionalisierung der Zuschlagssätze entzerrt wird. Bei der Serien- oder Massenfertigung ist durch den geringen Preisspielraum und den hohen Anteil an Fixkosten die Teilkostenrechnung geeigneter. Demgegenüber sollten, um einen vollen Deckungsbeitrag zu erzielen, die Produkte nach *Behrendt* und *Schmidt* [BS80] grundsätzlich mit der Vollkostenrechnung kalkuliert werden; zusätzlich aber noch durch die Teilkostenrechnung, die zur Preisbildung und Kostenkontrolle nach Liquiditäts- und Fixkostendeckungsgeichtspunkten kalkuliert, ergänzt werden. Durch die Trennung der variablen und fixen Kosten wird eine Umlegung der Fixkosten über Zuschlags- oder Verrechnungssätze auf die Kostenträger vermieden; die variablen Kosten werden den Kostenträgern zugerechnet. Der Überschuss des Umsatzes wird als Deckungsbeitrag bezeichnet. Diese Variante der Nutzung der Deckungsbeitragsrechnung eignet sich gut als Hilfsmittel zur Kalkulation in Abbundzentren.

6.3 Die Preisbildung in Abbundzentren

Grundsätzlich sollten Preise auf der Grundlage der Vollkostenrechnung kalkuliert werden. Sind diese auf dem Markt nicht umsetzbar, so ist die Deckungsbeitragsermittlung als Entscheidungshilfe bei der Preisbildung heranzuziehen [BS80]. Unterschieden wird in einstufige und mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung. Während die einstufige Deckungsbeitragsrechnung die Fixkosten im Ganzen auf die Kostenträger rechnet, versucht die mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung, den Fixkostenblock aufzuspalten. Nach *Scheld* ist die einstufige Deckungsbeitragsrechnung in Unternehmen mit geringer Komplexität und einfachen Produktionsstrukturen ausreichend, während die mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung bei unterschiedlichen Sortimenten und Warengruppen sowie abweichenden Vertriebswegen zum Einsatz kommt [Schel01]. Aufgrund der einfachen Produktionsstrukturen eines Abbundzentrums ist

nachfolgend die Umsetzung der einstufigen Deckungsbeitragsrechnung zur wirtschaftlichen Kalkulation dargestellt.

6.3.1 Die einstufige Deckungsbeitragsrechnung

Im Grundaufbau der einstufigen Deckungsbeitragsrechnung setzt sich der Deckungsbeitrag aus dem Überschuss der Nettoerlöse, abzüglich der variablen Kosten, für die realisierte Menge zusammen. Zu den variablen Kosten gehören die Kosten der Ausbringungsmenge und direkte oder indirekte Kosten eines Kostenträgers, die eine Gemeinkostenschlüsselung erforderlich machen. Der Betriebserfolg errechnet sich zu:

$$\text{Nettoerlöse} - \text{variable Kosten} = \text{Deckungsbeitrag}$$

$$\text{Deckungsbeitrag} - \text{fixe Kosten} = \text{Betriebserfolg (Gewinn)}$$

Sind Aufträge nicht zu kostendeckenden Preisen am Markt durchsetzbar, zur Auslastung der betrieblichen Kapazitäten jedoch notwendig, kann die Deckungsbeitragsrechnung als Entscheidungsinstrument herangezogen werden. Die Erzielung kostendeckender Preise wird zwischen der Berechnung einer kostenmäßigen Preisuntergrenze, die ausschließlich die variablen Selbstkosten ohne die kurzfristig ausgabenwirksam werdenden Fixkosten beinhaltet und der liquiditätsorientierten Preisuntergrenze differenziert. Zu beachten ist, dass der fehlende Erlös kurzfristig zu einem Teilverlust in der Unternehmung führt, der langfristig gedeckt bzw. überdeckt werden muss, um ein positives Betriebsergebnis zu erzielen. Die Ermittlung des ausgabenwirksamen Fixkostenanteils, der liquiditätsorientierten Preisuntergrenze, ist grundsätzlich betriebsspezifisch und in dieser Arbeit exemplarisch ermittelt. Dabei ist die Überprüfung der Kostenarten und Kostenartengruppen in nicht ausgabenwirksame, in langfristig ausgabenwirksame und in kurzfristig ausgabenwirksame Kosten durchzuführen.

Definition des Begriffs: „ausgabenwirksam“

Nicht ausgabenwirksame Kosten (kalkulatorische Kosten) sind Kosten, die überhaupt nicht zu Ausgaben führen, und langfristig ausgabenwirksame Kosten sind Kosten, die nicht sofort anfallen, die Liquiditätslage der Unternehmung kurzfristig nicht beeinträchtigen, aber langfristig, bei fehlendem Erlös; zum Verlust führen. Diese Kosten sind leistungsunabhängig, d. h. fix. Die Kosten der kurzfristig ausgabenwirksamen Kosten fallen sofort an, im Folgenden als variable Kosten bezeichnet. Die Grenze der Wirksamkeit der ausgabenwirksamen Kosten liegt nach *Behrend* und *Schmidt* bei einem halben Jahr. Ihre Aussagekraft basiert auf der Annahme, dass Bauvorhaben mit einer Bauzeit von weniger als einem Vierteljahr relativ selten sind. In der vorliegenden Arbeit ist die ausgabenwirksame Frist auf zwei Monate festgelegt. Dieser Zeitraum ergibt sich daraus, dass die durchschnittliche Bearbeitungsdauer eines Auftrages bei 10 Tagen liegt und es ca. 40 Tage dauert, bis ein Zahlungseingang beim

10 Tagen liegt und es ca. 40 Tage dauert, bis ein Zahlungseingang beim Abbundzentrum verzeichnet ist.

6.3.2 Einflussgrößen und Abhängigkeiten bei der Kostenbildung

Die Ermittlung der relevanten Kosten ist von der Marktsituation und vom Rechnungswesen abhängig und ein wichtiger Aspekt bei der Bestimmung von Preisgrenzen. Grundlegende Faktoren zur Kostenbestimmung sind die Kapazität, Verfahrenstechnik und der Beschäftigungsgrad. Bei der kurzfristigen Kostenbetrachtung sind auf Basis vorhandener Kapazitäten und Verfahren, die beschäftigungsabhängigen Kosten variabel und die kapazitätsdeterminierten Kosten als fix zu betrachten. Bei der langfristigen Kostenrechnung hingegen sind alle Kosten veränderbar, da die Kostenwirkungen von Kapazitäts- und Verfahrensänderungen einbezogen werden. Zudem kann die Art der Kosteninformation auf den Zeitraum, die Leistungseinheit und auf den Verbrauch zur Leistungserstellung bezogen werden. Man unterscheidet, je nach zeitlichem Bezug, in Ist-, Normal- und Plankostenrechnung. Die Istkostenrechnung dient der Erfolgsrechnung und Nachkalkulation. Für die Kalkulation ist die Normalkostenrechnung aufgrund von Verrechnungssätzen, die eine Egalisierung der Preis- und saisonalen Schwankungen bewirken, besser geeignet [HM93] [GM93].

Um festzustellen, welche maßgeblichen Einflussgrößen in Abbundzentren die Kostenstruktur und somit die Zuschlagssätze beeinflussen, wurden verschiedene Parameter der Gemeinkostenstruktur verändert und analysiert. Ausgangsbasis aller Berechnungen ist die durchschnittliche Zusammensetzung der Gemeinkosten in Abbundzentren (siehe Bild 6.2). Die Veränderung der Personalstruktur beeinflusst maßgeblich den Kalkulationsmittellohn (siehe Bild 6.5). Bei der Auswertung der Angebote aus Tabelle 6.6 sind durch die veränderten Annahmen Differenzen im kostendeckenden Angebotspreis von bis zu 5 Prozentpunkten möglich. Demnach hat der Anteil produktiver im Verhältnis zu unproduktiven Mitarbeitern einen absoluten Einfluss auf die Kostenplanung, da durch einen sinkenden produktiven Arbeitskräfteanteil die Gemeinkosten ansteigen.

Zu Verzerrungen in der Kostenstruktur führen auch hohe Zinsaufwendungen, die aus Verbindlichkeiten durch langfristig gebundenes Fremdkapital entstehen, da sie die Struktur der Gemeinkosten durch Erhöhung der Zuschlagssätze verändern. Eine Divergenz bis zu 19 % ist hierbei möglich. Das Erhöhen oder Verringern der Zinsaufwendungen um 15 % verursacht Abweichungen in der kostendeckenden Angebotssumme von 1 %, bei Veränderungen um 30 % weichen die kostendeckenden Angebotssummen zwischen 1,1 % und 1,9 % ab.

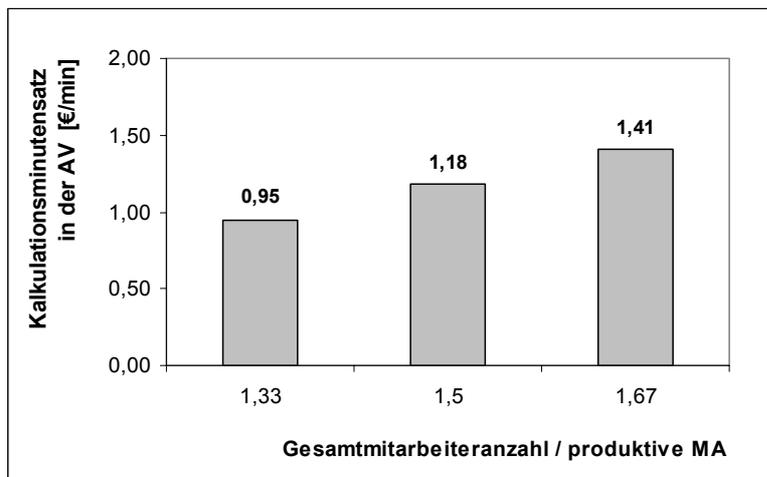


Bild 6.5:
Einfluss des Verhältnisses von produktiven Mitarbeitern zur Gesamtmitarbeiteranzahl auf den Kalkulationsminutensatz in der Arbeitsvorbereitung

Ein weiterer wesentlicher Unterschied ergibt sich bei den Abschreibungen auf Grundstücke, Gebäude, Maschinen und Anlagen sowie Betriebs- und Geschäftsausstattungen. Neu gegründete Unternehmen haben höhere Abschreibungen, die die Summe der Gemeinkosten erhöhen. Bei einer Untersuchung zur Berechnung des Kalkulationsminutensatzes stellte sich bei Anhebung der Abschreibungen um 20 % eine Kostensteigerung der Angebotssumme von 11 % ein.

6.3.3 Kostenauflösung

Die Kostenauflösung in fixe und variable Kosten ist für jedes Unternehmen individuell zu überprüfen, da nur eine exakte Kostenaufspaltung als entscheidungsorientiertes Informationssystem bei knapper Kalkulation verwendet werden kann. Folgende Verfahren der Kostenauflösung werden unterschieden [Schel01]:

- 100 zu 100 %-Verfahren
- 50 zu 50 %-Verfahren
- Grafisches Kostenauf Lösungsverfahren
- Mathematisches Kostenauf Lösungsverfahren
- Buchtechnisch-statistisches Kostenauf Lösungsverfahren
- Mathematisch-statistisches Kostenauf Lösungsverfahren
- Analytisches Verfahren der Kostenauf Lösung

Die beiden erstgenannten Verfahren sind in ihrer Anwendung sehr einfach und relativ gleich. Unterschiedlich ist nur die Handhabung der Mischkosten, die sowohl variable als auch fixe Kostenanteile besitzen. Werden im ersten Verfahren Mischkosten grundsätzlich zu 100 % variabel eingestuft, um damit auf der sicheren Seite der Kostenermittlung zu liegen, ist die Aufteilung im zweiten Verfahren zu gleichen Teilen auf fixe und variable Kostenanteile vorzunehmen. Ein Nachteil sind mögliche Fehlentscheidungen durch die nur grob aufgelösten Kosten. Grundlage für die weitergenannten Kostenauf Lösungsverfahren ist ausreichend vor-

handenes Zahlenmaterial, das üblicherweise in Industrieunternehmen vorhanden ist, aber bei Abbundzentren noch nicht zum Standard zählt. Bei dem analytischen Verfahren der Kostenauflösung werden fixe und variable Kosten unabhängig von Vergangenheitswerten getrennt. Die Kostenauflösungen wird aufgrund von Verbrauchsanalysen, Messungen und Berechnungen sowie Schätzungen und Erfahrungswerten durchgeführt. Diesbezüglich sind Erfahrungswerte mehrerer Abbundzentren überarbeitet und in der nachfolgenden Tabelle 6.5 zusammengestellt worden.

Die Ermittlung des Fixkostenaufschlages ist, um eine verursachungsgerechte Verteilung zu gewährleisten, für jede Endkostenstelle gesondert durchzuführen. Nach [Schel01] lassen sich drei Fixkostenaufschlagssätze bilden:

- Fixkostenaufschlagssatz für die gesamten Fixkosten
- Fixkostenaufschlagssatz für die ausgabenwirksamen Fixkosten
- Fixkostenaufschlagssatz für die kalkulatorischen Fixkosten

Tabelle 6.5: Kostenauflösung mit überarbeiteten Erfahrungswerten

	KOSTENARTEN	variabel	fix		ERLÄUTERUNG
			ausgabewirksam	nicht ausgabewirksam	
1	Arbeitskosten				
11	Fertigungslöhne	15 %	85 %		Fertigungslöhne und lohngebundene Kosten gehören in die Gruppe der problematischen Kosten. Tarifliche, gesetzliche und arbeitsvertragliche Bedingungen bewirken, dass kurzfristige Entlassungen nicht möglich sind. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass Entlassungen in Unternehmen mit mehreren Mitarbeitern in der Produktion häufiger vorkommen als in Unternehmen mit vier oder weniger Mitarbeitern. Eine eindeutige Zuordnung ist daher nicht immer möglich. Wird der Unternehmerlohn als Zulage ausgezahlt, so kann er zu 100 % zu den variablen Kosten gezählt werden.
12	Lohngebundene Kosten	15 %	85 %		
13	Hilfslöhne / Gehälter		100 %		
14	Gehaltsgebundene Kosten		100 %		
15	Unternehmerlohn	100 %			
16	Sonst. Personalkosten		100 %		
17	Kosten für soziale Einrichtungen		100 %		
2	Materialkosten				
21	Rohstoffe	100 %			Materialkosten sind kurzfristig ausgabewirksam, da sie nur bei Auftragsannahme anfallen.
22	Hilfsstoffe	100 %			
23	Betriebsstoffe	100 %			
24	Treibstoffe	100 %			

	KOSTENARTEN	variabel	fix		ERLÄUTERUNG
			ausgabe- wirksam	nicht aus- gabe- wirksam	
3	Büro- und Werbekosten				
31	Versandkosten	80 %	20 %		Eine schwache Auftragslage bedingt eine vermehrte Akquisition, die in indirekter Abhängigkeit zur Leistungsmenge steht und zu 80 % variabel eingestuft wird. Die Kosten für Telekommunikation erhöhen sich mit der Zunahme an Aufträgen. Ebenso verhalten sich die Energiekosten, da sie überwiegend durch die Maschinen in der Fertigung verursacht werden.
32	Reisekosten	80 %	20 %		
33	Kosten für Telekommunikation	70 %	30 %		
34	Bürokosten		100 %		
35	Miete / Pacht		100 %		
36	Energie	90 %	10 %		
37	Werbekosten	80 %	20 %		
4	Kapitalkosten				
41	Abschreibungen		17 %	83 %	Die Unterteilung der fixen Abschreibungskosten basiert auf der Ausgabewirksamkeit von zwei Monaten. Die 20 % variablen Anteile der Kosten für Wagnis entstehen durch die Warenkreditversicherung, die sich aus dem monatlichen Prozentsatz über das versicherte Obligo der Debitoren errechnet, das in Abhängigkeit zum Umsatz- und Zahlungsverhalten steht. Der variable Anteil der Zinskosten entsteht durch den Kontokorrent der Konten, der zwar fest vereinbart ist, aber von der Inanspruchnahme abhängt.
42	Wagnis	20 %	80 %		
43	Zinsen	30 %	12 %	58 %	
5	Fremdleistungskosten				
51	Transporte	100 %			Transport-, Dienstleistungs- und Reparaturkosten entfallen, wenn es nicht zu einem Auftrag kommt. Einige Wartungskosten sind unabhängig von der Leistungsmenge zu erbringen; es entstehen fixe Kostenanteile.
54	Wartung / Reparaturen	90 %	10 %		
55	Dienstleistungskosten	60 %	40 %		
6	Kosten der menschlichen Gesellschaft				
61	Grundsteuer		100 %		Steuern, Beiträge und Spenden sind leistungsunabhängig und damit den fixen Kosten zuzuordnen.
62	Gewerbesteuer		100 %		
63	Sonst. Steuern		100 %		
64	Gebühren		100 %		
65	Beiträge und Spenden		100 %		

6.3.4 Deckungsbeitragsermittlung bei der Preisbildung

Die vorgenannten Variationen der Fixkostenaufschlagssätze ermöglichen den Erhalt von Anhaltspunkten bei der Preisermittlung. Im Weiteren soll anhand eines Beispiels die Preisfindung durch Aufteilung der Mischkosten mit dem 100 zu 100 % Verfahren und mit den überarbeiteten Erfahrungswerten gegenübergestellt werden.

Annahme

Auf Grundlage der benannten Kostenarten und Bezugsgrößen wurden Zuschlagssätze und Fixkostenaufschlagssätze zur Kalkulation für die aufgeführten Angebote in Tabelle 6.6 exemplarisch berechnet.

Tabelle 6.6: Parameter der Angebote

	Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3
Brettschichtholz (BSH)	9,25 m ³	--	--
Bauholz Schnittklasse A/B, GK II	11,20 m ³	10,24 m ³	11,75 m ³
Balkenschuhe	50 Stk.	48 Stk.	4 Stk.
Imprägnierung	11,20 m ³	10,24 m ³	11,75 m ³
Abbund	995,00 lfdm	658,47 lfdm	636,83 lfdm

Die Berechnung der Zuschlagssätze erfolgt mittels des im Anhang 1.1 dargestellten Betriebsabrechnungsbogens. Der abgebildeten BAB, auf Grundlage einer Exceltabelle, kann Zuschlagssätze durch Angabe der Kosten, Kostenarten und prozentualen Verteilungen individuell ermitteln.

Folgende Variationen wurden berechnet:

- BAB A1: Aufteilung der Gemeinkosten mit überarbeiteten Werten, ein Fixkostenaufschlag
- BAB A2: Aufteilung der Gemeinkosten nach dem 100 zu 100 % Verfahren, ein Fixkostenaufschlag
- BAB B1: Aufteilung der Gemeinkosten mit überarbeiteten Werten, Fixkostenaufschlag für jede Endkostenstelle
- BAB B2: Aufteilung der Gemeinkosten nach dem 100 zu 100 % Verfahren, Fixkostenaufschlag für jede Endkostenstelle
- BAB C: Vollkostenrechnung

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Preisermittlungen sind zwecks Vergleich in Relation zu den am Markt erzielten Preisen gesetzt. Dabei ist zu beachten, dass die von den Unternehmen errechneten Preise auf Erfahrungswerten beruhen und nach Überprüfung der Kalkulation auf Vollkostenbasis (BAB C), mit Ausnahme eines Angebotes, keine Kostendeckung bestand; siehe Tabelle 6.7. Beim Vergleich der prozentualen Abweichungen in den Angebotssummen ist zu erkennen, dass eine Kalkulation mit den Teilkosten nach BAB A1 und BAB A2, aufgrund der Zurechnung eines Fixkostenblockes, zu einem überhöhten Angebotspreis führt, der so am Markt nicht umsetzbar wäre. Das Verfahren ist daher nicht unbedingt zur Preisermittlung heranzuziehen.

Tabelle 6.7: Prozentuale Abweichungen der kalkulierten Angebotssummen, netto

Angebot	Angebotssumme netto					
	Marktpreis	BAB A1	BAB A2	BAB B1	BAB B2	BAB C
1	100 %	+ 67 %	+ 29 %	- 1 %	- 1 %	- 2 %
2	100 %	+ 45 %	+ 23 %	+ 4 %	+ 4 %	+ 3 %
3	100 %	+ 66 %	+ 36 %	+ 13 %	+ 13 %	+ 12 %

Die Berechnung der Angebotssummen mit einem Fixkostenaufschlag für jede Endkostenstelle (BAB B1, BAB B2) und nach der Vollkostenrechnung (BAB C) liefern in der Angebotssumme annähernd gleiche Werte. Vorteil der Berechnung nach BAB B1 und B2 ist die Dreiteilung der Angebotssumme. Ein Unterschied bis zu 20 % ist bei der Preisermittlung unter variablen Selbstkosten und Liquiditätsgesichtspunkten zu erkennen. Tabelle 6.8 bietet einen detaillierten Überblick der Ergebnisse. Auch ist sichtbar, dass die divergierenden variablen Selbstkosten auf die Kostenaufspaltung der Mischkosten zurückzuführen sind. Im Gegensatz zum BAB B1, der die Kosten verursachungsgerecht aufteilt, wurden im BAB B2 alle Mischkosten zu 100 % dem variablen Bereich zugeordnet. Der Vorteil liegt in der Ermittlung einer sicheren Preisuntergrenze; Fehleinschätzungen aufgrund ungenauer Aufteilung der Mischkosten entfallen, und die kalkulierten Preise decken in jedem Fall die variablen Kosten. Ferner bietet die Dreiteilung bei der Preisermittlung die Erkennbarkeit von Spielräumen bei der Preisverhandlung. Damit ist die Aufteilung der Fixkosten für jede Endkostenstelle zur Ermittlung der Gemeinkosten umsetzbar, unabhängig davon, ob die Berechnung mit dem Verfahren nach BAB B1 oder nach BAB B2 erfolgt.

Tabelle 6.8: Angebotspreise mit Kalkulation nach BAB B1, B2, C und des Betriebes

Position	Menge	Angebot 1 des Betriebes	Angebot mit Kalkulation nach BAB B1			Angebot mit Kalkulation nach BAB B2			Angebot mit Kalkulation nach BAB C
			variable Selbstkosten	Angebot unter Liquidität	Angebot kostendeckend	variable Selbstkosten	Angebot unter Liquidität	Angebot kostendeckend	
Abbund + AV	995,00 lfdm	2.085,82	629,91	1.938,85	2.314,63	1.277,80	2.066,85	2.312,62	2.299,79
Balkenschuhe	50,00 Stk	115,04	80,03	167,06	190,39	160,47	173,28	189,41	189,41
Imprägnierung	11,20 m³	458,12	209,76	299,31	411,15	282,20	324,48	414,02	411,91
Material	20,45 m³	8.166,35	7.256,51	7.256,51	7.256,51	7.256,51	7.256,51	7.256,51	7.256,51
Variable Selbstkosten			8.176,21 €			8.976,99 €			
Angebot unter Liquidität			9.661,73 €			9.821,12 €			
Angebot kostendeckend			10.172,68 €			10.172,57 €			10.157,62 €
Wagnis und Gewinn	5%		408,81 €	483,09 €	508,63 €	448,85 €	491,06 €	508,63 €	507,88 €
Angebotssumme netto		10.825,33 €	8.585,02 €	10.144,82 €	10.681,32 €	9.425,84 €	10.312,18 €	10.681,19 €	10.665,50 €

Position	Menge	Angebot 2 des Betriebes	Angebot mit Kalkulation nach BAB B1			Angebot mit Kalkulation nach BAB B2			Angebot mit Kalkulation nach BAB C
			variable Selbstkosten	Angebot unter Liquidität	Angebot kostendeckend	variable Selbstkosten	Angebot unter Liquidität	Angebot kostendeckend	
Abbund + AV	658,47 lfdm	1.462,29	416,86	1.283,09	1.531,77	845,62	1.367,80	1.530,45	1.521,95
Balkenschuhe	48,00 Stk	119,64	76,83	160,38	182,78	154,06	166,35	181,84	181,84
Imprägnierung	10,24 m³	268,43	191,84	273,73	376,02	258,09	296,75	378,64	376,71
Material	10,24 m³	2.389,01	2.094,87	2.094,87	2.094,87	2.094,87	2.094,87	2.094,87	2.094,87
Variable Selbstkosten			2.780,39 €			3.352,63 €			
Angebot unter Liquidität			3.812,07 €			3.925,77 €			
Angebot kostendeckend			4.185,44 €			4.185,79 €			4.175,37 €
Wagnis und Gewinn	5%		139,02 €	190,60 €	209,27 €	167,63 €	196,29 €	209,29 €	208,77 €
Angebotssumme netto		4.239,38 €	2.919,41 €	4.002,67 €	4.394,71 €	3.520,26 €	4.122,05 €	4.395,08 €	4.384,14 €

Position	Menge	Angebot 3 des Betriebes	Angebot mit Kalkulation nach BAB B1			Angebot mit Kalkulation nach BAB B2			Angebot mit Kalkulation nach BAB C
			variable Selbstkosten	Angebot unter Liquidität	Angebot kostendeckend	variable Selbstkosten	Angebot unter Liquidität	Angebot kostendeckend	
Abbund + AV	636,83 lfdm	1.107,06	403,16	1.240,93	1.481,43	817,83	1.322,85	1.480,15	1.471,93
Balkenschuhe	4,00 Stk	9,20	6,40	13,37	15,23	12,84	13,86	15,15	15,15
Imprägnierung	11,76 m³	180,31	220,16	314,14	431,53	296,19	340,55	434,53	432,32
Material	11,76 m³	2.742,46	2.404,09	2.404,09	2.404,09	2.404,09	2.404,09	2.404,09	2.404,09
Variable Selbstkosten			3.033,81 €			3.530,95 €			
Angebot unter Liquidität			3.972,52 €			4.081,36 €			
Angebot kostendeckend			4.332,28 €			4.333,93 €			4.323,50 €
Wagnis und Gewinn	5%		151,69 €	198,63 €	216,61 €	176,55 €	204,07 €	216,70 €	216,17 €
Angebotssumme netto		4.039,03 €	3.185,50 €	4.171,15 €	4.548,90 €	3.707,49 €	4.285,42 €	4.550,63 €	4.539,67 €

6.3.5 Deckungsbedarfskontrolle

In einem Diagramm ist der Deckungsbedarf, der die Beziehung zwischen Umsatz, Kosten und Gewinn aufzeigt, für eine Geschäftsperiode zu kontrollieren. Die grafische Darstellung verdeutlicht, durch den break-even-point, ab wann die fixen Kosten gedeckt und ein Gewinn erzielt wird. Ausgangspunkt für das Gewinnschwellendiagramm ist der Wert der durchschnittlich ermittelten Gesamtkosten und Umsatzerlöse mehrerer Jahre. In Bild 6.6 ist vereinfacht die Auswirkung von nichtkostendeckenden Aufträgen auf den Gesamterlös und die Gewinnschwelle dargestellt. Der break-even-point (BEP) errechnet sich wie folgt:

$$X_{BEP} = \frac{\text{fixe Kosten}}{\text{Umsatzerlöse} - \text{variable Kosten}}$$

$$\text{Umsatzerlöse} = \frac{\text{Gesamtleistung}}{\text{Jahresabbundmenge}}$$

Die bei der Planung festgelegten Ziele und die zur Zielerreichung notwendigen Maßnahmen sollten mit der Organisationsstruktur des Unternehmens, dem Personalführungskonzept und dem Informationssystem koordiniert werden und darauf abgestimmt sein. Die Steuerung übernimmt die Gestaltung und Koordination von Maßnahmen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und des Ausgleiches von Soll-Ist-Differenzen. Funktion der Kontrolle ist die Überprüfung der wirtschaftlichen Ergebnisse und der damit verbundenen Analyse der Abweichungen, um ein steuerndes Eingreifen zu ermöglichen. Wer über sehr gute Führungsinstrumente verfügt, ist besser und schneller über den wirtschaftlichen Wettbewerb informiert und kann gezielter auf Veränderungen im Unternehmen reagieren.

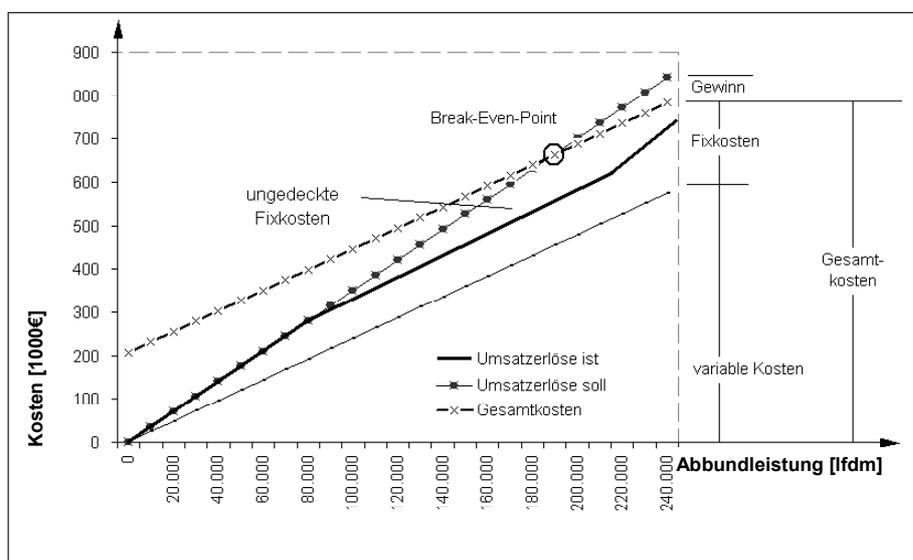


Bild 6.6:
Auswirkung
nichtkostendeckender
Aufträge

6.4 Controlling durch Jahresabschluss- und Unternehmensanalyse

Der Begriff Controlling hat in der geschichtlichen Entwicklung kontinuierliche Veränderungen erlebt. Die Aufgaben nahmen an Qualität und Quantität zu, und zwar durch steigenden Wettbewerb, kurze Produktlebenszyklen, schnellere Technologiefolge und Internationalisierung der Märkte. Beim historisch buchhaltungsorientierten Controlling stützte sich die eigentliche Kontrolle auf die Erfassung und Dokumentation. Die heutige Form des Controlling einer Unternehmung ist als konzeptionale Führung zu verstehen. Es umfasst neben der Kontrolle der Tätigkeiten von Planung und Steuerung auch die Beobachtung der Wirtschaftlichkeit von Aufwand und Nutzen [Rö98z]. Differenziert wird zwischen dem operativen und dem strategischen Controlling. Sie unterscheiden sich „hinsichtlich der zeitlichen Reichweite der Unternehmenssteuerung durch Planung und Kontrolle, des zugrundeliegenden Systemausschnitts, der Präzision, der Verbindlichkeit und Operationalität sowie der hierarchischen Managementzuständigkeit in der Aufbauorganisation des Unternehmens“ [HBO98]. Bild 6.7 verdeutlicht den Unterschied im Bezugszeitraum.

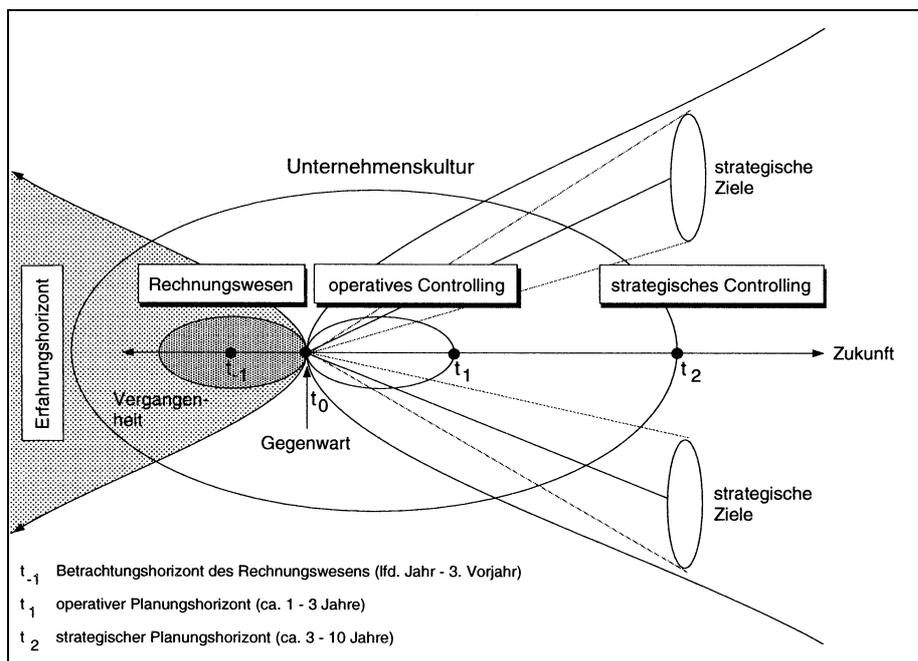


Bild 6.7:
Zeithorizont des operativen und strategischen Controlling [HBO98]

Um zielorientiert die Wirtschaftlichkeit der Unternehmung zu steigern, ist das operative Controlling mit seinen Zielen und Aufgaben von großer Bedeutung. Das Controllingziel soll die Liquidität, Rentabilität, Produktivität und Wirtschaftlichkeit eines Betriebes erhalten und verbessern. Diese Kriterien dienen der Bonität, der Finanz- und Ertragskraft von Unternehmen und bilden die Grundlage für den Aufbau von Controllingssystemen. Die Aufgaben dage-

gen umfassen die Informationsbeschaffung und –aufbereitung, die Analyse und Beurteilung sowie die Kontrolle [Hor79] [Wit96].

6.4.1 Projektbegleitende Aufzeichnungen

Grundvoraussetzung für ein funktionierendes Controllingsystem ist die Vollständigkeit projektbegleitender Aufzeichnungen. Sie sind in Form von Berichten und Formularen während des Projektfortschrittes zu führen. Beim Verwalten der Projektordner ist darauf zu achten, dass innerhalb eines Betriebes stets die gleiche Ablagestruktur gewählt wird, also Bezeichnungen und Reihenfolge der inhaltlichen Bereiche bei allen Projekten übereinstimmen. Das hat den Vorteil, dass die nötigen Dokumente auch von Stellvertretern schnell zu finden sind. Bei Folgeaufträgen oder Reklamationen fällt es ebenfalls leichter, die erforderlichen Informationen zielsicher zu beschaffen. Nachfolgend sind die im Anhang 10.3 zusammengestellten Formulare zur projektbegleitenden Aufzeichnung erläutert.

Mit dem Eingang einer Kundenanfrage (siehe Bild 10.1) sind Daten des Kunden und des auszuführenden Projektes zu erfassen. Zu den wichtigsten festzuhaltenden Informationen gehören: Name und Anschrift des Kunden, der Ansprechpartner, Art und ungefährer Umfang des geplanten Objektes, der geplante Liefertermin, Angaben zur Bonität und die Gewährung von Sicherheitsleistungen. Diese Angaben werden bis zum Eingang der Angebotserteilung in einem Ordner, der die gesamten Kundenanfragen enthält, abgeheftet.

Wird der Auftrag angenommen, sind zur Erstellung des Angebotes anhand einer Checkliste (siehe Bild 10.2) Angaben zur Dachkonstruktion, zu einzelnen Bauteilen, zur Vormontage und Imprägnierung zu dokumentieren. Ist der Auftrag erteilt und sind die Werkpläne erstellt, ist die Freigabe der Planunterlagen anzufordern (siehe Bild 10.3). Der Auftraggeber wird mittels beigefügtem Antwortformular aufgefordert, die Freigabe der Pläne zu bestätigen. Nach der Ermittlung des Materialbedarfes ist die Holzbestellung durch den Disponenten (gemäß Bild 10.4) vorzunehmen. Angaben zur technischen Spezifikation und Menge des benötigten Holzes sowie der zusätzlichen Leistungen sind auf dem Formular zur Holzbestellung zu vermerken. Nach Lieferung der angeforderten Waren ist eine Kontrolle auf Qualität und Quantität durchzuführen und im Formular, Bild 10.5, zu vermerken. Wichtig für die Unternehmensanalyse ist außerdem eine Dokumentation der Wartungs- und Reparaturzeiten der Abbundanlage (siehe Bild 10.6).

6.4.2 Kosten- und Erfolgscontrolling

Die Kostenrechnung bildet die wesentliche Grundlage für das Kosten- und Erfolgscontrolling. Um Transparenz in die Entwicklung von Umsatz, Kosten und Kostendeckung zu erhalten, sind die allgemeinen Geschäftskosten der Aufträge monatlich durch Gegenüberstellung der Soll- und Istwerten und den in der Kostenplanung festgelegten Annahmen zu überprüfen. Entstehen größere Abweichungen im Vergleich zu den Planzahlen, insbesondere ein Verlust, so sind schnell verbesserte Kalkulationsansätze möglich. Zu den zu überprüfenden Annahmen zählen:

- **Produktive Stunden:** Werden produktive Stunden durch den Zimmermann in der Arbeitsvorbereitung angesetzt, so sind die Ist-Stunden auf einem Stundenerfassungsbogen zu kontrollieren. Erhöhen sich die produktiven Stunden, bewirkt das eine Überdeckung der Gemeinkosten und einen Anstieg der Preisuntergrenze. Bei einer Unterdeckung gefährdet die Ermittlung der Preisuntergrenze die Liquidität des Unternehmens.
- **Zinsaufwendungen:** Bei Veränderung der Verbindlichkeiten ist, aufgrund der veränderten Kostenstruktur, der Gemeinkostenzuschlagssatz zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.
- **Abschreibungen:** Infolge einer Verringerung der Abschreibungen ergeben sich durch die Neuberechnung der Gemeinkosten niedrigere Selbstkosten. Erhöhen sich die Abschreibungen und damit die Gemeinkosten, z. B. durch Anschaffung neuer Maschinen, ist im Vorfeld die Kostenstruktur aufgrund der am Markt durchsetzbaren Preise, zu überprüfen.
- **Krankentage:** ein Anstieg der Fehltag erhöht den Zuschlagssatz auf Lohnkosten.
- **Arbeitstage:** sind für das Jahr weniger Arbeitstage ermittelt, so erhöht sich der Zuschlagssatz auf Lohn.
- **Debitorenlaufzeiten:** Überprüfung von Zahlungsverzögerungen und Forderungsausfälle, da sie die Liquidität und damit den Gewinn schmälern.

6.4.3 Finanzcontrolling unter Zuhilfenahme des Berichtswesens

Das Finanzwesen ist nicht nur als Datengrundlage für das interne Rechnungswesen zu sehen, sondern vielmehr als eigenständiges Finanzcontrolling. Zu den Aufgaben des operativen Finanzcontrollings gehören die Analyse der Abweichungsursachen von Plan- und Ist-Werten, um anschließend Gegensteuerungsmaßnahmen einleiten zu können. Auf dieser Controllingbasis sind Liquiditätskennzahlen, Zeitabläufe in der Bilanz und das Kennzahlenschema, das ebenso von Banken zur Bonitätsprüfung benutzt wird, zu analysieren.

Die Anpassung an die sich immer schneller verändernden Wirtschaftsbedingungen erfordert ein Kennzahlensystem, das durch Vergleich und Analyse der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge von Kennzahlen Erkenntnisse für die Steuerung liefert [Mey94]. Die Grundlage bilden Basiszahlen aus dem externen und internen Rechnungswesen; sie werden dabei üblicherweise als Verhältniszahlen dargestellt und unterteilt in Beziehungs-, Index- und Gliederungszahlen. Die Darstellungsweise erfolgt kontinuierlich, zeitpunkt- und intervallbezogen. Das Kennzahlenmanagement sollte wesentliche Unternehmensziele, wie z. B. die Rentabilität, Liquidität, Risikobegrenzung und das Wachstum beinhalten. Dabei hängt die Qualität der Kennzahlen von den aufgenommenen Daten ab. Werden Kennzahlen isoliert und ohne Berücksichtigung des Umfeldes betrachtet, führen sie zu Fehlinterpretationen. Wenn sie zu stark auf Zahlen des Jahresabschlusses ausgerichtet sind und keine Differenzierung nach betrieblichen Subsystemen erfolgt, reichen sie allein für eine Steuerung des Unternehmens nicht aus [KW95] [Kra93] [Scho81]. Kennzahlen werden unterschieden in [Schne98]:

- Analytische Kennzahlensysteme
- Synthetische Kennzahlensysteme

Das Analytische Kennzahlensystem entsteht durch die Zerlegung einer Spitzenzahl, differenziert nach Rechnungs- und Ordnungssystemen. Zu den Rechnungssystemen, in denen die Kennzahlen durch eine mathematische Beziehung verknüpft sind, zählen das Du Pont-System, das RoI-System und das ZVEI-System. Im Ordnungssystem ist dagegen der sachliche Zusammenhang zwischen den Kennzahlen dargestellt; zu ihm zählt das Rentabilitäts-Liquiditäts-System. Im synthetischen Kennzahlensystem ist die Kombination mehrerer Einzelkennzahlen in subjektive und mathematisch-statische Kennzahlenkombinationen unterteilt. Als Beispiel seien die Capitalyse-Verfahren, der Hypothesentest und die Diskriminanzanalyse genannt. Die neuste Entwicklung versucht, mit Hilfe neuronaler Netze, eine optimale Kennzahlenkombination zu erreichen.

6.4.4 Entwicklung eines Kennzahlensystems für Abbundzentren

Bestehende Systeme, wie das Du Pont-System oder das ZVEI-System, sind meist zu umfangreich und nur in Teilen für kleine mittelständische Betriebe geeignet. Kennzahlensysteme, die auf die Spitzenkennzahl RoI (Return on Investment) aufbauen, sind zu statisch und daher wenig marktbezogen [Wit96]. Durch die innerbetriebliche Berichterstattung werden dem Management die Planungs- und Kontrollinformationen zur Verfügung gestellt [Koc94]. Um dieses zu vereinfachen, wird im Folgenden ein internes Berichtswesen für Abbundzentren vorgestellt, welches bei Feststellung von betriebswirtschaftlichen Veränderungen eine zügige Einleitung von Gegenmaßnahmen ermöglicht. Gegliedert werden die verschiedenen Kennzahlen

in die vier betrieblichen Kernbereiche: Liquidität, Rentabilität, Produktivität und Wirtschaftlichkeit.

Tabelle 6.9: Kennzahlen für Abbundzentren [ES92] [Zen95] [Hed95] [Rei97]

Kennzahl	Quelle	Erhebung		
		Jahr	Quartal	Monat
1. Liquidität				
1.1 Anlagendeckung II = $\frac{(\text{Eigenkapital} + \text{langfr. Fremdkapital}) * 100}{\text{Anlagevermögen}}$ [%] Angabe der prozentualen Finanzierung des Anlagevermögens durch Eigenkapital und langfristiges Fremdkapital. Der Wert sollte über 100 % liegen, da ansonsten ein Teil des Anlagevermögens durch kurzfristiges Fremdkapital finanziert wird, dies birgt erhebliche Finanzierungskosten und hohe Insolvenzgefahr. Behebung durch Umschuldung des kurzfristigen Fremdkapitals in langfristige Kredite. Werte > 150 % sind als gut, 110 – 150 % als mittelmäßig und < 110 % als schlecht zu bewerten.	Bilanz	X		
1.2 Eigenkapitalquote = $\frac{\text{Eigenkapital} * 100}{\text{Gesamtkapital}}$ [%] Je höher die Eigenkapitalquote, desto solider und krisenfester ist die Finanzierung. Ein geringer Wert bedeutet: Gefahr der Insolvenz bei angespannter Wirtschaftslage. Mit dem Eigenkapital sollten mindestens drei Verlustjahre abgedeckt sein. 15-20 % ist die Voraussetzung zur Kreditvergabe der Banken. Werte > 20 % sind als gut, > 10 % als mittelmäßig und < 10 % als schlecht zu bewerten.	Bilanz	X		
1.3 Schuldtilgungsdauer = $\frac{\text{Fremdkapital} - \text{flüssige Mittel}}{\text{Cash} - \text{Flow}}$ [a] Die Schuldtilgungsdauer gibt an, nach wie vielen Jahren das Unternehmen im Stande ist, seine Schulden zu bezahlen. Werte < 5 % sind als gut, < 12 % als mittelmäßig und > 12 % als schlecht zu bewerten. Gegenmaßnahmen sind die Erhöhung des Eigenkapitals und die Verbesserung der Ertragskraft.	Bilanz Gewinn- u. Verlustrechnung	X		
1.4 Liquidität 2. Grades = $\frac{(\text{kurzfr. Umlaufvermögen} - \text{Vorräte} - \text{geleist. Anzahlungen}) * 100}{\text{kurzfr. Fremdkapital}}$ [%] Die Liquidität ist ein Maß zur Deckung der kurzfristigen Verbindlichkeiten zu einem bestimmten Stichtag durch Geldbestände und kurzfristige Forderungen. Werte über 100 % sind anzustreben, um volle Deckung zu erhalten. Beachte! Liquidität vor Rentabilität. Gegenmaßnahmen bei Werten unter 100 % sind rechtzeitiges Eintreiben von Außenständen, Erweiterung der vorhandenen Kreditlinien und Aufstockung des Eigenkapitals.	Bilanz kurzfr. Erfolgsrechnung			X
1.5 Fremdkapitalstruktur = $\frac{\text{langfr. Fremdkapital}}{\text{kurzfr. Fremdkapital}}$ [-] Diese Kennzahl ist bei Finanzierungen von Anlagen mit kurzfr. Geldern zu beachten. Je größer der Wert der Fremdkapitalstruktur ist desto besser.	Bilanz	X	X	

Kennzahl	Quelle	Erhebung		
		Jahr	Quartal	Monat
2. Rentabilität				
<p>2.1 Gesamtkapitalrentabilität = $\frac{(\text{Betriebsergebnis} + \text{Fremdkapitalzinsen}) * 100}{\text{Gesamtkapital}} [\%]$</p> <p>Die Kennzahl gibt Auskunft über die Rendite bzw. die Effizienz, mit der das Gesamtkapital (unabhängig von seiner Finanzierung) arbeitet. Auf Basis der Daten der Bundesbank ergab sich für das Holzbaugewerbe 1997 ein Wert von 3,6 % [hr/00z]. Werte > 12 % sind als gut, > 8 % als mittelmäßig und < 8 % als schlecht zu bewerten.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung	X		
<p>2.2 Eigenkapitalrentabilität = $\frac{\text{Betriebsergebnis} * 100}{\text{Eigenkapital}} [\%]$</p> <p>Die Eigenkapitalrentabilität gibt die Verzinsung des Eigenkapitals innerhalb einer Periode an, sie sollte über dem landesüblichen Zinsfuß für langfristiges Kapital liegen. Ein Ansteigen der Kennzahl bedeutet das Sinken der Fremdkapitalverzinsung, die Verbesserung des Betriebsergebnisses und eine geringe Eigenkapitalquote. Ein Sinken bedeutet ein Anstieg der Fremdkapitalverzinsung, Verschlechterung des Betriebsergebnisses und eine höhere Eigenkapitalquote. Werte > 30 % sind als gut, 10 -30 % als mittelmäßig und < 10 % als schlecht zu bewerten.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung Bilanz	X		
<p>2.3 Umsatzrentabilität = $\frac{\text{Betriebsergebnis} * 100}{\text{Umsatzerlöse}} [\%]$</p> <p>Die Zahl gibt an, wie gut das Unternehmen seine Leistungen am Markt verkaufen konnte bzw. wie kostengünstig produziert wird. In der Industrie sind Werte über 5 % als gut einzuschätzen.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung kurzfr. Erfolgsrechnung	X		
<p>2.4 Kapitalumschlag = $\frac{\text{Betriebsleistung}}{\text{Bilanzsumme}} [-]$</p> <p>Bestimmung der Rentabilität des eingesetzten Kapitals. Ein hoher Kapitalumschlag führt bei kleiner Gewinnspanne zu guten Kapitalrenditen. Durchschnittliche Werte liegen bei 3,0. Liegt der Wert wesentlich unter dieser Größenordnung, können ein zu hohes Anlagevermögen, ein zu hohes Umlaufvermögen und eine zu geringe Gesamtleistung die Ursache sein.</p>	Bilanz	X		
<p>2.5 Cash-flow Umsatzrate = $\frac{\text{Cash-Flow} * 100}{\text{Betriebsleistung}} [\%]$</p> <p>Die Zahl gibt die prozentuale Verfügbarkeit des Umsatzes zur Finanzierung an. Werte > 9 % sind als gut, > 5 % als mittelmäßig zu bewerten. Bei Werten unter 5 % ist das Gewinnpotenzial nicht voll ausgenutzt.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung	X		
3. Produktivität				
<p>3.1 Pro-Kopf-Umsatz (produktiv) = $\frac{\text{Umsatzerlöse}}{\text{Anzahl produktiver Mitarbeiter}} [€]$</p> <p>Beschreibt den durchschnittlichen Erlös je produktivem Mitarbeiter. Ist der Erlös zu niedrig, sollte das Verhältnis von produktiven zu unproduktiven Mitarbeitern untersucht werden. Ebenso kann eine mangelnde Auftragslage der Grund sein.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung	X	X	
<p>3.2 Zeitaufwand maschineller Abbund = $\frac{\text{Laufzeit der Abbundanlage}}{\text{Abbundmenge}} [\text{min/lfdm}]$</p> <p>Abweichungen zwischen Werten einzelner Aufträge sind durch die unterschiedliche Komplexität der Bearbeitungsschritte begründet. Achtung! Durch unkorrektes Ab- und Anmelden an der Abbundanlage entstehen Zeitmessfehler.</p>	Berichtswesen EDV-Abbundanlage	X		X

Kennzahl	Quelle	Erhebung		
		Jahr	Quartal	Monat
<p>3.3 Wertschöpfungs-Personalkosten-Quote = $\frac{\text{Wertschöpfung}}{\text{Personalkosten}} [-]$</p> <p>Wertschöpfung = Umsatzerlöse - Materialaufwand - Fremdleistung Die Kennzahl trifft Aussagen über die Rationalität der Produktion.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung kurzfr. Erfolgsrechnung	X	X	
<p>3.4 Abbundleistung = $\frac{\text{Abbundmenge}}{\text{Zeiteinheit}} [\text{ldm}/\text{Jahr}; \text{ldm}/\text{Mon}]$</p> <p>Ein Wert mit reinem Informationscharakter (Entwicklungstendenzen). Wichtig für die Berechnung weiterer Kennzahlen (z. B. Personalkosten pro ldm).</p>	Berichtswesen	X		X
4. Wirtschaftlichkeit				
<p>4.1 Mängelkostenquote = $\frac{\text{Aufwand für Mängelbehebung} * 100}{\text{Umsatzerlöse}} [\%]$</p> <p>Wichtige Kennzahl, um eine Aussage über die Qualität zu treffen. Je niedriger die Kennzahl, desto höher die Qualität.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung kurzfr. Erfolgsrechnung	X		X
<p>4.2 Materialintensität = $\frac{\text{Materialaufwand} * 100}{\text{Umsatzerlöse}} [\%]$</p> <p>Die Kennzahl sollte über mehrere Jahre geprüft werden. Abweichungen von +/- zwei Prozentpunkten müssen auf Plausibilität geprüft werden. Gibt es keine Gründe, so ist es ein erster Indikator für sich anbahnende größere Probleme in der Ertragslage. Werte < 35 % sind als gut, 35 -50 % als mittelmäßig und > 50 % als schlecht zu bewerten.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung kurzfr. Erfolgsrechnung	X		X
<p>4.3 Personalkosten zur Abbundmenge = $\frac{\text{Personalkosten}}{\text{Abbundmenge}} [\text{€} / \text{ldm}]$</p> <p>Zeigt die Entwicklung der Kosten auf. Je niedriger der Wert, desto wirtschaftlicher wird gearbeitet.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung Berichtswesen	X		X
<p>4.4 Produktivitätsquote = $\frac{\text{produktiver Zeitanteil}}{\text{unproduktiver Zeitanteil}} [-]$</p> <p>Zeigt das Verhältnis von produktiver zu unproduktiver Arbeitszeit auf. Werte kleiner 2,5 führen tendenziell zu schlechten Betriebsergebnissen.</p>	Berichtswesen	X		X
<p>4.5 Durchschnittlich erzielter Marktpreis = $\frac{\text{Summe Nettoverkaufspreise}}{\text{Abbundmenge}} [\text{€} / \text{ldm}]$</p> <p>Die Kennzahl zeigt die zeitliche Tendenz des erzielten Marktpreises für maschinelle Abbundarbeiten. Eine Tendenz für die zukünftige Entwicklung lässt sich herleiten.</p>	Berichtswesen	X	X	
<p>4.6 Anteil manueller Abbund = $\frac{\text{Zeitanteil manueller Abbund} [\text{h}] * 100}{\text{produktiver Zeitanteil} [\text{h}]} [\%]$</p> <p>Der Anteil „manueller Abbund“ ist in Verbindung mit der Auftragsart zu kontrollieren.</p>	Berichtswesen	X		X
<p>4.7 Krankenquote = $\frac{\text{Krankheitsstunden} * 100}{\text{Sollarbeitsstunden}} [\%]$</p> <p>Schlüsselzahl für den betriebswirtschaftlichen und arbeitsdispositiven Bereich eines Unternehmens. Die Quote sollte so niedrig wie möglich gehalten werden, um negativen Entwicklungen entgegenzuwirken.</p>	Berichtswesen Lohnbuchhaltung	X		X
<p>4.8 Personalintensität = $\frac{\text{Personalkosten} * 100}{\text{Umsatzerlöse}} [\%]$</p> <p>Beschreibt, wie lohnintensiv die Produktion ist. Werte < 25 % sind als gut, 25 -40 % als mittelmäßig und > 40 % als schlecht zu bewerten.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung kurzfr. Erfolgsrechnung	X		X
<p>4.9 Instandhaltungskosten = $\frac{\text{Reparatur- und Wartungskosten}}{\text{Abbundmenge}} [\text{€} / \text{ldm}]$</p> <p>Die Entwicklung der Reparatur- und Wartungskosten bzw. die Reparaturanfälligkeit der Abbundanlage wird aufgezeigt.</p>	Gewinn- u. Verlustrechnung Berichtswesen	X		

Kennzahl	Quelle	Erhebung		
		Jahr	Quartal	Monat
4.10 Auftragserfolg = $\frac{\text{erhaltene Aufträge} * 100}{\text{erstellte Angebote}} [\%]$ Eine Kennzahl mit informalem Charakter zur Beobachtung der Marktsituation und der erhaltenen Aufträge.	Berichtswesen	X	X	
4.11 Debitorenlaufzeit = $\frac{\text{Kundenforderungen} * 360}{\text{Umsatzerlöse}} [\text{Tag}]$ Werte < 30 % sind als gut, 30 -80 % als mittelmäßig und > 80 % als schlecht zu bewerten. Im Zimmereihandwerk liegt der Wert bei 45 Tagen [hr/01z]. Bei größeren Werten ist für die Abwicklung des laufenden Geschäftsablaufes mehr Kapital aufzuwenden. Das bedeutet einen höheren Zinsaufwand, niedrige Rentabilität, geringere Liquidität und erhöhte Insolvenzgefahr. Eine Minderung wird durch ein funktionierendes Mahnwesen, schnellere Erstellung von Rechnungen und die Gewährung von Skonti erreicht.	Berichtswesen	X	X	X

Zur Klärung der in der Literatur nicht immer einheitlich gebrauchten Begriffe bei der Berechnung der Kennzahlen, sind die in der Arbeit verwendeten mathematischen Grundlagen nachfolgend dargestellt:

$$\text{Betriebsleistung (Gesamtleistung)} = \begin{aligned} & \text{Umsatzerlöse} \\ & \pm \text{Bestandsänderungen} \\ & + \text{Skontoerträge} \\ & + \text{sonstige ordentliche Erträge} \end{aligned}$$

$$\text{Wertschöpfung} = \text{Betriebsleistung} - \text{Material} - \text{Fremdleistung}$$

$$\text{cash-flow} = \begin{aligned} & \text{Bilanzgewinn} \\ & + \text{Abschreibungen} \\ & + \text{Erhöhungen langfristiger Rückstellungen} \\ & - \text{Auflösungen} \\ & \pm \text{Veränderung der Rücklagen} \\ & + \text{Einlagen} \\ & - \text{Entnahmen} \\ & + \text{außerordentliche Aufwendungen} \\ & - \text{außerordentliche Erträge} \end{aligned}$$

6.4.5 Softwaretool „ABZcontrol“

Durch den Einsatz von Datenbanken, Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen ist die Informationsverarbeitung hinsichtlich des Berichtswesens effizienter zu gestalten. Die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Software „ABZcontrol“, auf Basis von MS-Access 2000, ist ein Instrument zur Analyse der Liquidität, Rentabilität, Produktivität und Wirtschaftlichkeit in Abbundzentren. Sie ermöglicht das Erkennen von wichtigen betriebswirtschaftlichen Veränderungen. Eine Übersicht über den Programmablauf gibt Bild 6.8 wieder. Neben einer Jahresabschlussanalyse sind durch Analysen während eines Geschäftsjahres

effektivere Beurteilungen der betrieblichen Abläufe und Prozesse möglich. Die Ermittlung und Erläuterungen aller im Softwaretool verwendeten Kennzahlen ist der Tabelle 6.9 zu entnehmen.

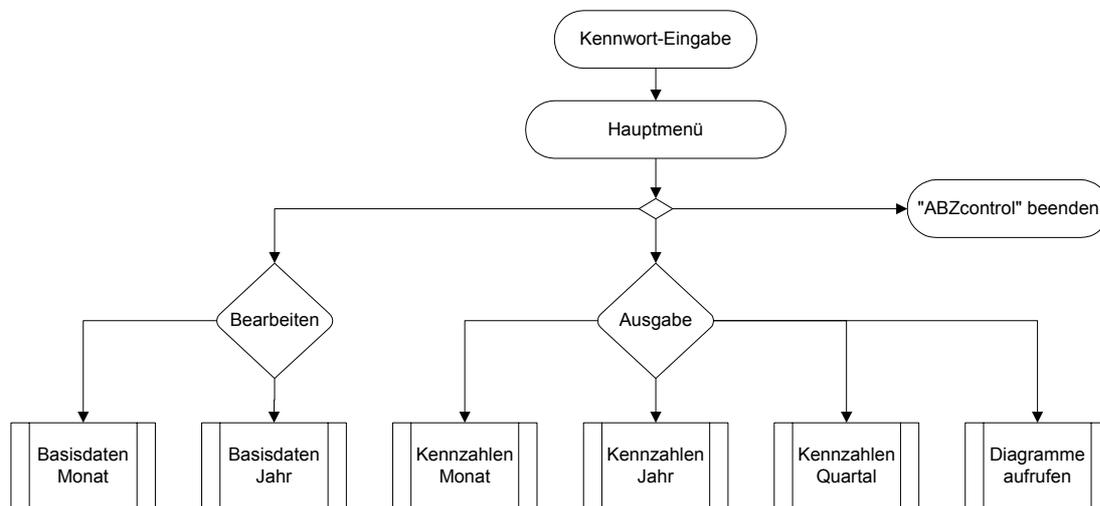


Bild 6.8: Übersicht der Ablaufstruktur, Programm „ABZcontrol“

Nach dem Starten des Programmes „ABZcontrol“ ist die Eingabe eines Kennwortes erforderlich, um einen unautorisierten Zugriff zu verhindern und gleichzeitig in das Hauptmenü zu gelangen (siehe Bild 6.9). Anschließend kann zwischen der Bearbeitung oder der Ausgabe von Daten gewählt werden. Die Bearbeitung erfolgt nach Klicken des Button Basisdaten. Ein Formular mit Auflistung aller in der Datenbank vorhandenen Basisdaten erscheint. Nun können Werte geändert, gelöscht oder neu vom Mitarbeiter in der Betriebsbuchhaltung erstellt werden (siehe Bild 6.10).

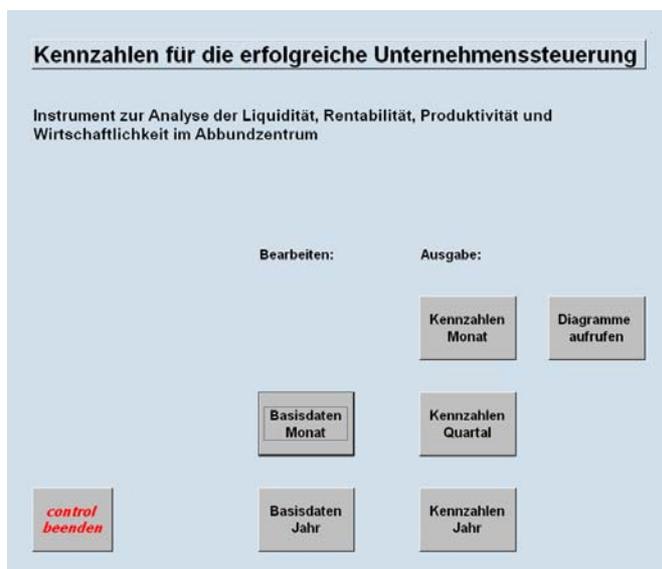


Bild 6.9: Begrüßungsmaske, Softwaretool „ABZcontrol“

Eingabe: Basisdaten Monat

Jahr Monat

Buchhaltung

kurzfristiges Umlaufvermögen: €

Vorräte: €

geleistete Anzahlung: €

Materialaufwand: €

Umsatzerlöse: €

Personalkosten: €

Krankheitsstunden: h

Summe möglicher Arbeitsstunden: h

Kundenforderung: €

kurzfristiges Fremdkapital: €

langfristiges Fremdkapital: €

Aufwand für Mängelbehebung: €

Reparatur und Wartungskosten: €

Summe der Nettoverkaufspreise: €

Fremdleistungen: €

EDV-Abbandanlage

Laufzeit der Abbandanlage: h

Berichtswesen

Abbandmenge: lfdm

Dauer manueller Abband: h

produktiver Zeitanteil: h

unproduktiver Zeitanteil: h

Anzahl der Angebote: Stk

Anzahl der Aufträge: Stk

Anzahl produktiver Mitarbeiter: Stk

Basisdaten speichern
Abbrechen
zum Hauptmenü

Bild 6.10: Eingabemaske Basisdaten „Monat“

Die Eingabe der Basisdaten erfolgt monatlich durch folgende Zahlen aus den Bereichen:

Buchhaltung

- kurzfristiges Umlaufvermögen
- Vorräte
- geleistete Anzahlungen
- Materialaufwand
- Umsatzerlöse
- Personalkosten
- Krankheitsstunden
- Anzahl der Arbeitsstunden
- Kundenforderungen
- kurzfristiges Fremdkapital
- Aufwand für Mängelbehebung
- Reparatur- und Wartungskosten
- Summe der Nettoverkaufspreise
- Fremdleistung

EDV-Abbandanlage

- Laufzeit der Abbandanlage

Berichtswesen

- Abbandmenge
- Dauer manueller Abband
- produktiver Zeitanteil
- unproduktiver Zeitanteil
- Anzahl der Angebote
- Anzahl der Aufträge
- Anzahl produktiver Mitarbeiter

und jährlich durch die nachstehenden Ergebnisse aus den Bereichen:

Bilanz

- Eigenkapital
- Anlagevermögen
- Bilanzsumme
- liquide Mittel
- Nettoumsatz
- Bestandsänderung
- außerordentliche Erträge
- außerordentlicher Aufwand

Gewinn- und Verlustrechnung

- Betriebsergebnis
- Abschreibung
- Fremdkapitalzinsen
- Unternehmergewinn / -verlust
- Veränderung der Rückstellungen
- Veränderung der Rücklagen
- Einlagen
- Entnahmen

Nach der Eingabe werden die Daten automatisch in der Datenbank abgelegt. Der Bearbeitungsablauf der Submodule Basisdaten Monat und Jahr ist in Bild 6.11 dargestellt. Die Ausgabe der errechneten Kennzahlen kann monatlich, vierteljährlich oder jährlich erfolgen. Die Ablaufstruktur für die Ausgabe der Kennzahlen Monat, Quartal und Jahr sowie der Diagramme zeigt Bild 6.12. Zum besseren Verständnis der vom Softwaretool errechneten Kennzahlen werden die Beurteilungen in der Regel permanent dargestellt, daneben sind nur Anmerkungen bei Über- oder Unterschreitungen angegebener Grenzen angezeigt (siehe Bild 6.13).

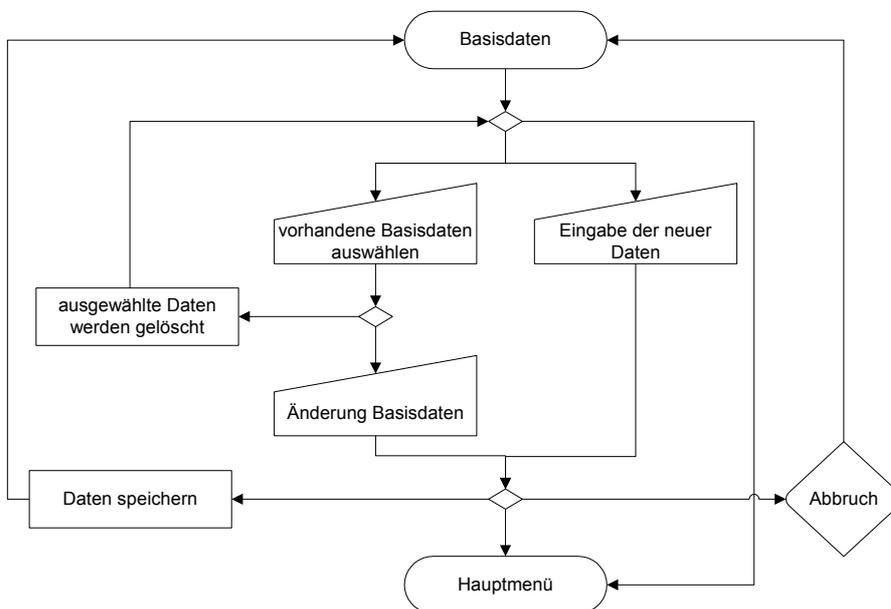


Bild 6.11: Ablaufstruktur zur Bearbeitung der Basisdaten, Programm „ABZcontrol“

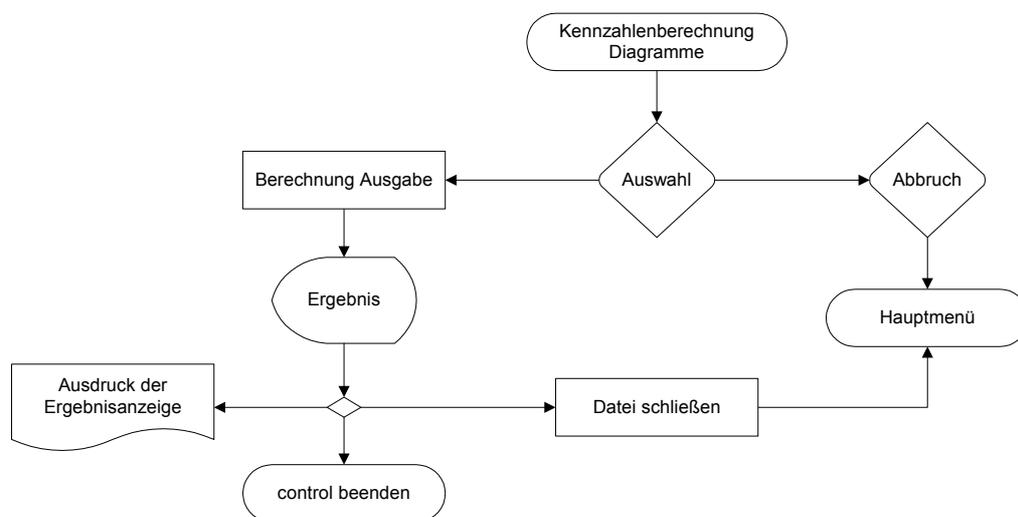


Bild 6.12: Ablaufstruktur der Datenausgabe, Programm „ABZcontrol“

Zusätzlich ermöglicht eine grafische Analyse ausgesuchter Kennzahlen besseres Erkennen wirtschaftlicher Zusammenhänge über die Zeitachsendarstellung. Es können drei unterschiedliche Diagrammtypen, nämlich „Monat“, „Quartal“ und „Jahr“, aufgerufen werden. Im Diagramm „Monat“ wird die Entwicklung der Abbundleistung, des erzielten Marktpreises, der Auftragserfolg, die Umsatzerlöse im Verhältnis zur Pro-Kopf-Leistung und die Materialintensität im Verhältnis zur Personalintensität pro Monat über das Jahr angezeigt. Für das Diagramm „Quartal“ wurde das Darstellungsintervall auf zwei Jahre begrenzt. Zusätzlich zu den vorgenannten Analysen ist die Kostenstruktur, d. h. die prozentualen Kosten von Material, Personal, Fremdleistung, Reparatur- und Wartungskosten, quartalsmäßig dargestellt. In der grafischen Analyse für das Diagramm „Jahr“ ist keine Begrenzung für das Zeitintervall gegeben. Dadurch ist die Entwicklung über mehrere Jahre uneingeschränkt nachvollziehbar.

Beispielhaft sind in Bild 6.13 die Analysen der Kennzahlen für den Monat Dezember 1999 und in Bild 6.14 die Grafischen Analysen zu dem Jahr 1999, durch die Eingabe fiktiver Daten, dargestellt. Für den Analysebereich der Aufwandstruktur und des Erfolges ist eine kritische Beobachtung der Material- und Personalintensität im Zeitverlauf wichtig. Bild 6.14 gibt zu erkennen das die kontinuierlich fallenden Materialintensitäten am Jahresanfang auf eine Verlustverdeckung schließen lässt und somit stille Reserven bei den Vorräten aufgelöst werden und der tatsächlich erwirtschaftete Gewinn niedriger ist als der ausgewiesene. Ebenfalls ist die Personalintensität zu hoch. Beide Werte sollten in ihrer Summe nicht über 78 % liegen. Ein Grund für die hohen Personalkosten ist die niedrige Betriebsleistung, die, bedingt durch die saisonalen Schwankungen, eine geringe Abbundleistung aufzeigt (siehe Bild 6.14).

In der Ausgabe zur Analyse der Kennzahlen werden angezeigt:

Kennzahlen Monat	Kennzahlen Quartal	Kennzahlen Jahr
<u>Liquidität</u>	<u>Liquidität</u>	<u>Liquidität</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liquidität 2. Grades 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fremdkapitalstruktur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlagendeckung II
<u>Produktivität</u>	<u>Produktivität</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenkapitalquote ▪ Schuldtilgungsdauer
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeitaufwand maschineller Abbund ▪ Abbundleistung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pro-Kopf-Umsatz (produktiv) ▪ Wertschöpfungs-Personalkosten-Quote 	<u>Rentabilität</u>
<u>Wirtschaftlichkeit</u>	<u>Wirtschaftlichkeit</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamtkapitalrentabilität ▪ Eigenkapitalrentabilität ▪ Umsatzrentabilität ▪ Kapitalumschlag ▪ Cashflow-Umsatzrate
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materialintensität ▪ Personalintensität ▪ Personalkosten zur Abbundmenge ▪ Produktivitätsquote ▪ Anteil manueller Abbund ▪ Krankenquote ▪ Debitorenlaufzeit ▪ Mängelkostenquote 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ durchschnittlich erzielter Marktpreis ▪ Auftragserfolg ▪ Debitorenlaufzeit 	<u>Produktivität</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pro-Kopf-Umsatz ▪ Wertschöpfungs-Personalkosten-Quote ▪ Zeitaufwand maschineller Abbund ▪ Abbundleistung ▪ durchschnittliche Abbundmenge
		<u>Wirtschaftlichkeit</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mängelquote ▪ Materialintensität ▪ Personalintensität ▪ Personalkosten zur Abbundmenge ▪ Produktivitätsquote ▪ durchschnittlich erzielter Marktpreis ▪ Anteil manueller Abbund ▪ Krankenquote ▪ Instandhaltungskosten zur Abbundmenge ▪ Austragserfolg

Analyse der Kennzahlen**November 2000****Liquidität**

Liquidität 2.Grades 151,5 %

*Die Deckung der kurzfristigen Verbindlichkeit ist gegeben. Beachten: Liquidität vor Rentabilität!***Produktivität**

Zeitaufwand maschineller Abbund 0,68 min/lfdm

Abundleistung 51977 lfdm/Mon

Wirtschaftlichkeit

Materialintensität 51,9 %

Abweichungen von +/- 2 Prozentpunkten überprüfen!

Personalintensität 20,9 %

Die Material- und Personalintensität sollte zusammen nicht höher als 78% betragen.

Personalkosten pro Abbundmenge 2,41 €/lfdm

Produktivitätsquote 3,79 -

Anteil manueller Abbund 72,1 %

Krankenquote 1,6 %

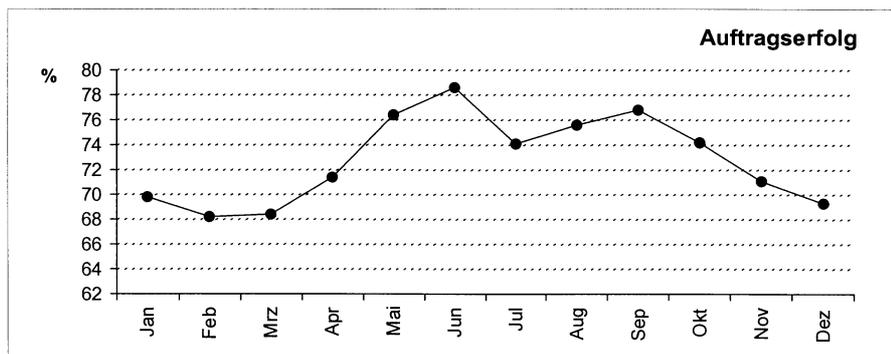
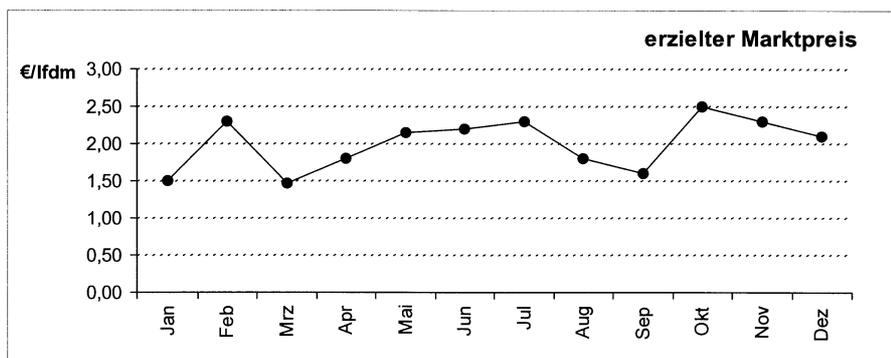
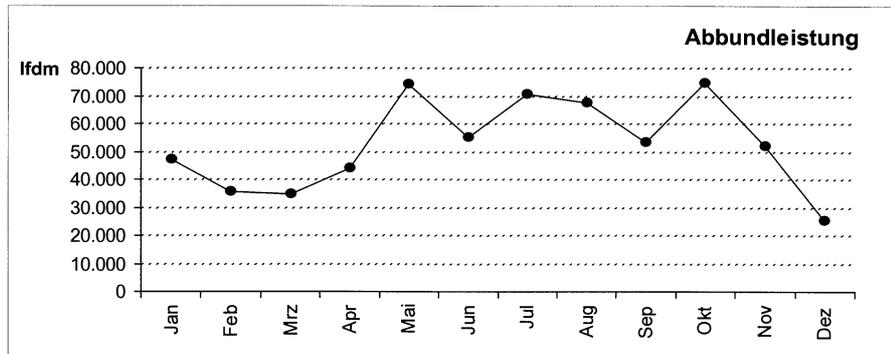
Debitorenlaufzeit 6 Tage

Mängelkostenquote 0,9 %

Bild 6.13: Ausgabe der Kennzahlen für den Monat November 2000

Graphische Analysen

2000



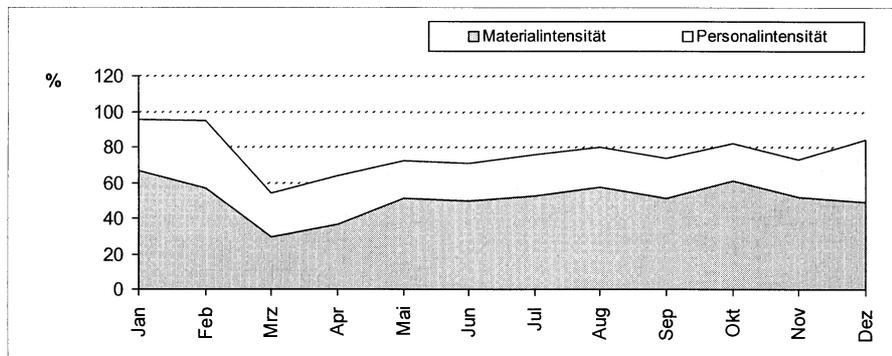
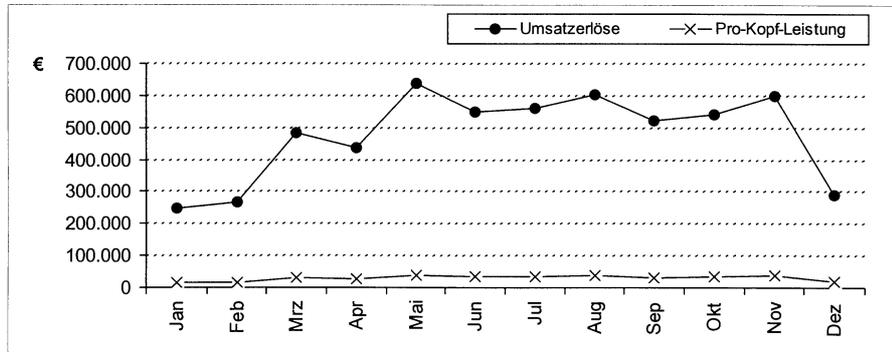


Bild 6.14: Ausgabe zur grafischen Analyse „Monat“ für das Jahr 2000

Der logische Aufbau der Datenbank (Softwaretool „ABZcontrol“) wird in vier Tabellen untergliedert. Die Tabellen „tblMonat“ und „tblJahr“ beinhalten die Einträge für Monat und Jahr. Die Basisdaten, die zur Berechnung von Kennzahlen benötigt werden, sind in den Tabellen „tblJahrBasisdaten“ und „tblMonatBasisdaten“ vom Typ Single abgelegt. Die Primärschlüssel der einzelnen Tabellen werden durch fette Textschrift hervorgehoben, Bild 6.15. Die Verknüpfung der Tabelle „tblMonat“ mit „tblMonatBasisdaten“ ist vom Typ 1-n und entspricht damit beliebig vielen Datensätzen. „tblJahr“ mit „tblJahrBasisdaten“ vom Typ 1-1 enthält nur einen Datensatz.

Das System besteht aus einer Datenbank, einem Data Dictionary und einem Datenbankmanagementsystem. Dabei beschreibt das Data Dictionary den Aufbau der Daten in der Datenbank, Bild 6.16, während die Verwaltung und Kontrolle über die Daten durch das Datenbankmanagementsystem geregelt wird.

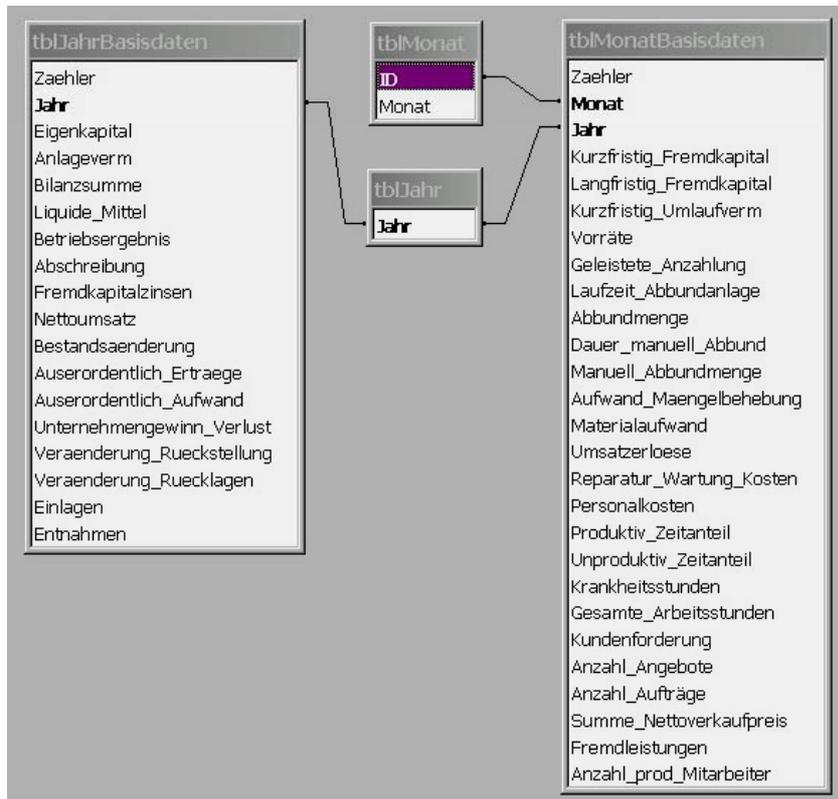


Bild 6.15:
Datenbankbeziehungen der
Software „ABZcontrol“

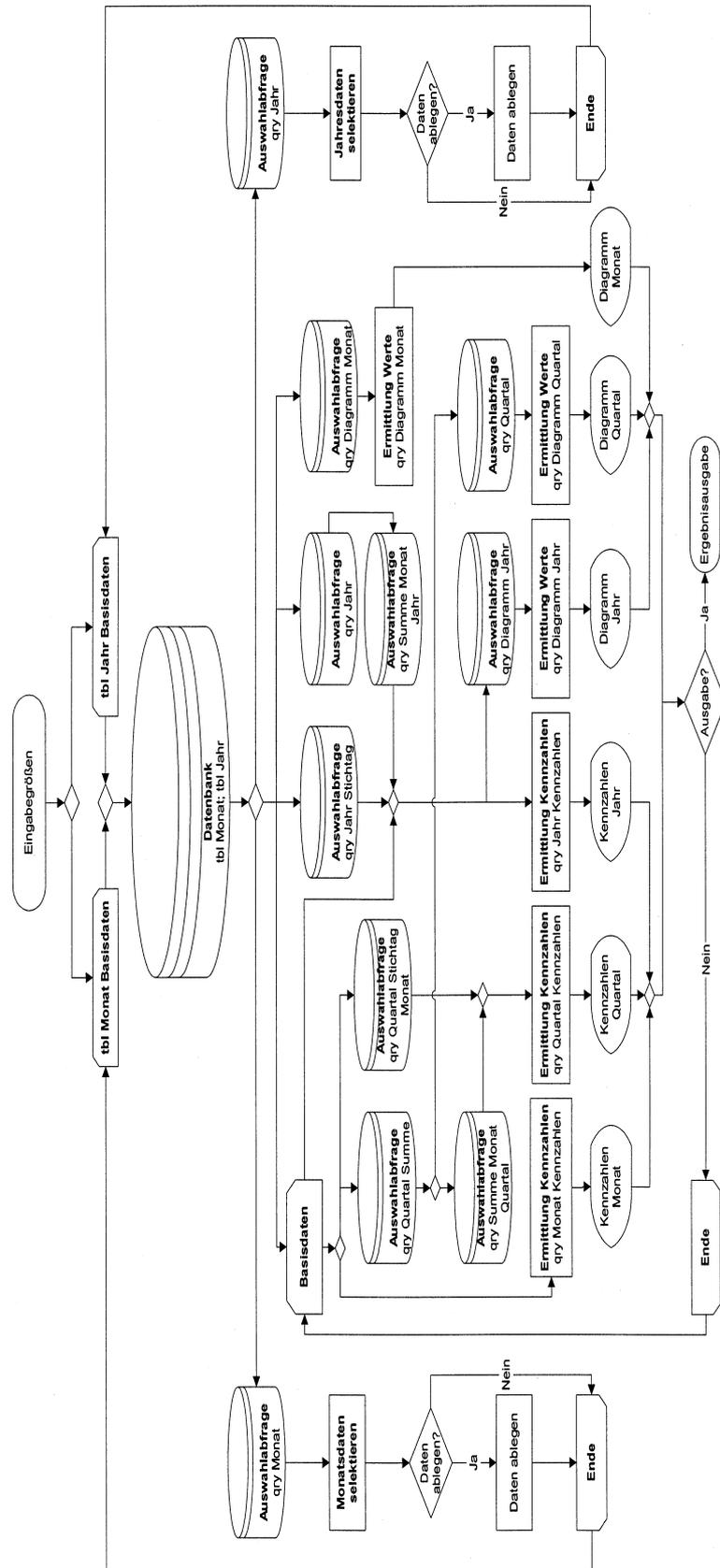


Bild 6.16: Data Dictionary, Softwaretool "ABZcontrol"

7 Zusammenfassung und Ausblick

Die Anfang der 80er Jahre entstandenen Abbundzentren sind durch ihre Besonderheit, der saisonalen und auftragsbezogenen industriellen Fertigung, nicht mit anderen stationären industriellen Unternehmen vergleichbar. Unterschiede bestehen z.B. in der Produktions-, Kapazitäts- und Auslastungsplanung. Gegenwärtig existieren rund 295 Unternehmen, die professionell CNC-gesteuerten Abbund anbieten, wobei ein Drittel Produktionsunterbrechung von 6,5 Wochen im Jahr verzeichnen. Die durchschnittliche Betriebsgröße von 13 Mitarbeitern entspricht dem Stand des deutschen Bauhauptgewerbes 2000. Die Abbundleistung im Jahr beträgt ca. 100.000 lfdm.

Mit Hilfe einer empirischen Analyse werden in Kapitel 2 die strukturelle Entwicklung und wirtschaftliche Situation der Abbundzentren untersucht. Die vorgenommenen Untersuchungen beziehen sich auf die betriebswirtschaftliche Situation der Abbundzentren, das Leistungspotenzial und die Personalstruktur. Weitergehend wurden die Ablauf- und Aufbauorganisationen der einzelnen Geschäftsprozesse in mehreren Abbundzentren untersucht. Die Gleichzeitigkeit der Geschäftsprozesse bildete die Grundlage für weitere Vorgehensweisen.

Die Entwicklung eines zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren, war Zielsetzung der vorliegenden Arbeit. Bestätigt wurde der Zielansatz durch die mittels einer empirischen Datenerhebung festgestellten Schwach- und Schnittstellenproblematiken der untersuchten Betriebe. Dazu zählen beispielsweise unzureichende Koordination bei Auftragsabwicklung und Qualitätskontrolle sowie Kapazitätsprobleme durch eine schlechte Personalbedarfsplanung. Die Analyse deckte unter anderem auch Defizite in der Ertragskraft auf. So war der Jahresumsatz pro Mitarbeiter leicht rückläufig, obwohl ein Anstieg der Mengen an abzubindendem Holz zu verzeichnen war. Ebenso lag die Fremdkapitalquote im Verhältnis zur Betriebsleistung ca. 2,5 mal höher als der nach *Kralicek* für gut zu bezeichnende Wert der Industrie. Die Schwachpunkte zeigten sich besonders deutlich im Kostenmanagement, da in den meisten Fällen ein internes Rechnungswesen überhaupt nicht vorhanden ist.

Angesichts der aufgezeigten Problematiken wurde zuerst die Fragestellung, inwieweit eine Reorganisation eines Zimmererbetriebes durch den Kauf einer Abbundanlage sinnvoll erscheint, in Kapitel 3 analysiert und bewertet. Diesbezüglich sind die äußeren wirtschaftlichen Einflussfaktoren, Betriebsleistung, Markt- und Wettbewerbssituation, Kundenstammerweiterung sowie die Maßnahmen zur Betriebsstrukturierung erläutert. In der anschließenden Bewertung der Investition stellte sich der Mietkauf als tendenziell günstigste Variante heraus. Momentan bieten jedoch die Herstellerfirmen noch keine Abbundanlagen zur Miete, zum Mietkauf oder Leasing an. Dementsprechend wurden auch verschiedene Kreditfinanzierungen

und ihre Auswirkungen hinsichtlich der Tilgungsform auf die Gesamtbelastung der Unternehmung untersucht. Die durchgeführte Berechnung zur Bewertung der Erweiterungsinvestition beschränkte sich ausschließlich auf den Kauf der Abbund- und Imprägnieranlage. Als Ergebnis der Analyse ist, unter der Bedingung eines Marktpreises zwischen 1,70 und 2,30 €/lfdm, eine jährliche Abbundmenge von 125.000 lfdm erforderlich, um die entstehenden Kosten am Maschinenplatz von ca. 1,30 €/lfdm zu decken. Die Amortisationszeit der Anlage liegt dann bei drei Jahren. Im Weiteren wird mit dem entwickelten Programm „ABZinvest“, auf Basis von Excel 2000, ein Instrument zur Berechnung der entstehenden Kosten pro laufenden Meter Holzabbund für den Maschinenplatz der Abbundanlage zur Verfügung gestellt. So wird dem Zimmererbetrieb die Beurteilung erleichtert, ab welcher Abbundmenge pro Jahr die Kosten der Investition und Reorganisation durch die Einnahmen zu egalisieren sind. Die Entscheidung zum Kauf einer Abbundanlage kann somit einfacher bestimmt werden.

Um die aufgeführten Schnitt- und Schwachstellenproblematiken zu vermeiden, wurde eine idealisierte systematische Restrukturierung der Betriebsorganisation in Kapitel 4 entwickelt. Dazu sind die Kernprozesse, Angebot, Arbeitsvorbereitung, Disposition, Produktion und Teile der Betriebsbuchhaltung differenziert durch die mittelbaren und unmittelbaren Wertschöpfungsprozesse dargestellt und deren Zusammenhänge erläutert. Anschließend ist die Aufbauorganisation für ein Abbundzentrum durch eine prozessorientierte Organisationsstruktur mit ihrem Leitungssystem aufgezeigt. Ergänzend werden Hinweise zur Auswahl geeigneter Sachmittel gegeben. Die entwickelte Nutzwertanalyse soll dem Unternehmen als Hilfestellung beim Vergleich der zur Auswahl stehenden Maschinen dienen.

Aufbauend auf die zuvor entwickelte Betriebsorganisation und aufgrund der Komplexität des Systems bietet es sich an, anhand von Simulationsexperimenten die bestehenden Abläufe durch systematische Parametervariationen zu verbessern, um deren Produktivität zu steigern. Betrachtet wurde in Kapitel 5 der Geschäftsprozess Auftragsabwicklung mit seinen Teilprozessen Angebot, Arbeitsvorbereitung und Produktion. Um das Ziel „Maximierung der Wirtschaftlichkeit“ zu erreichen, wurden Teilziele gebildet, wie „Bestandsminimierung“ und „Auslastungsmaximierung der Ressourcen“ oder „Durchlaufzeit-,“ und „Ausführzeitminimierung“.

Die Ergebnisse der Simulationsstudien zeigen auf, dass durch die Veränderung der Systemparameter die Produktivität gesteigert wird. Bei dem Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit, das die Strategie der Vereinbarung eines verbindlichen Liefertermins beinhaltet, verkürzten sich die Durchlaufzeiten der Aufträge bis zur Auslieferung um 63 %. Ein weiterer positiver Effekt lag in der durchschnittlichen Bestandsreduzierung um 50 % der zur Zeit in den Betrieben üblichen Lagerflächen. In einem weiteren Szenario wurden die extrem hohen

Verteilzeiten mit der Begründung minimiert, dass eine gute Organisation den Arbeitsablauf kontinuierlicher gestalten kann. Die Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung wurden um 18 % gesenkt, wobei sich die Auslastung der Mitarbeiter um 20 % reduzierte, was wiederum eine höhere Auftragseinlastung ermöglichte.

Basierend auf den Erkenntnissen, dass ein Defizit bei entscheidungsrelevanten Informationen vorherrscht und Kalkulation sowie Verfolgung der Preis- und Kostenentwicklung in den Betrieben überwiegend nicht fachgerecht durchgeführt werden, wurde in Kapitel 6 ein internes Rechnungswesen speziell für Abbundzentren entwickelt. Dafür wurde ein Kostenartenplan mit den dazugehörigen Kostenstellenbereichen aufgestellt. Angesichts der Probleme in den Unternehmungen bei der Preisbildung wurden Überlegungen zur Voll- und Teilkostenrechnung angestellt. Als Entscheidungshilfe bei der Kalkulation und Preisbildung hat sich das Verfahren der Deckungsbeitragsrechnung als sinnvoll herausgestellt. Untersucht wurde das Verhalten relevanter Einflussgrößen auf die Zuschlagssätze. Es stellte sich heraus, dass Veränderungen in der Personalstruktur, hohe Zinsaufwendungen und Abschreibungen die Höhe der Angebotssumme um bis zu 20 Prozentpunkte negativ beeinflussen können. Bei der Umsetzung der Deckungsbeitragsrechnung zur Preisbildung wurden unterschiedliche Verteilungsstrategien bei den Gemeinkosten durchgerechnet. Die Berechnung der Angebotssumme mit Aufteilung der Gemeinkosten nach dem 100 zu 100 %-Verfahren bzw. mit überarbeiteten Erfahrungswerten und einem Fixkostenaufschlag für jede Endkostenstelle erwies sich als die sinnvollste Lösung. Beide Berechnungen liefern in der Endsumme annähernd gleiche Werte wie die Vollkostenrechnung, bieten aber durch die Dreiteilung bei der Preisermittlung ein Erkennen von Spielräumen für spätere Preisverhandlungen. Um die Ermittlung der variablen Zuschlags- und der Fixkostenaufschlagssätze zu vereinfachen, wurde anhand einer Excel-Tabelle ein spezieller Betriebsabrechnungsbogen für die Belange der Abbundzentren erstellt. Zur Berechnung der Zuschlagssätze sind nur die Summen der Kostenarten und deren prozentuale Aufteilung auf die jeweiligen Kostenstellen einzugeben.

Ebenso wurden Mängel des operativen Controllings festgestellt. Ein Controlling-System war entweder überhaupt nicht vorhanden oder unvollständig ausgebildet. Um die Grundvoraussetzung für ein funktionierendes Controllingssystem zu schaffen, wurden Formulare zur projektbegleitenden Aufzeichnung entwickelt.

Vertiefend wurde für das Finanzcontrolling ein Softwaretool „ABZcontrol“, auf Basis von MS-Access 2000, entwickelt. Es ermöglicht dem Unternehmen, wichtige betriebswirtschaftliche Veränderungen zu erkennen und dementsprechend schnellstmögliche Gegenmaßnahmen einzuleiten. Dabei sind die Kennzahlen in die vier betrieblichen Kernbereiche: Liquidität, Rentabilität, Produktivität und Wirtschaftlichkeit aufgeteilt. Für die Beurteilung der einzelnen Kennwerte stellt das Programm Hinweise zur Verfügung. Zusätzlich ermöglicht eine grafi-

sche Analyse ausgesuchter Kennzahlen eine bessere Übersicht der wirtschaftlichen Zusammenhänge, mittels Zeitachsendarstellung.

Vor dem Hintergrund des scharfen Wettbewerbes bei nicht kostendeckenden Preisen und einem ruinösen Preiskampf, der zu einem Verdrängungswettbewerb führt, lässt sich die Aussage treffen, dass den Unternehmen ein zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement dazu dienen kann, den Herausforderungen, die sich aus der Krise für das Unternehmen stellen, besser begegnen zu können. Die vorliegende Arbeit leistet einen wesentlichen Beitrag zur Förderung der Wirtschaftlichkeit in Abbundzentren und richtet sich damit an Betriebe, die sich zur Zeit in einem Umstrukturierungsprozess befinden bzw. eine Hilfestellung hinsichtlich der wirtschaftlichen Führung ihres Betriebes benötigen.

Neben den vorgestellten Ergebnissen bieten sich, aus Sicht der Verfasserin, folgende Ansatzpunkte für die Umsetzung der Themengebiete und weitere Forschungstätigkeiten an:

- Anwendung der in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse in der Praxis durch individuelle und persönliche Beratung von Abbundzentren.
- Die erzielten Ergebnisse mittelfristig, durch Einbindung in Seminarunterlagen sowie durch Zusammenarbeit mit Schulungseinrichtungen und Verbänden, den speziellen Zielgruppen zugänglich machen.
- Die Untersuchung verschiedener Möglichkeiten der Kalkulation im internen Rechnungswesen in einer aufbauenden Forschungsarbeit analysieren und vergleichen. Als Beispiel wäre die Prozesskostenrechnung zu nennen.
- Erhebung von Datenmaterial zur Entwicklung eines Grundmodells bei der Verknüpfung der industriell orientierten Abbundzentren mit den Holzbaubetrieben. Die entwickelte modifizierte Aufbau- und Ablauforganisation kann als Orientierungshilfe bei Betriebsstrukturierung dienen.
- Durch die Feststellung der Risiken und Chancen der künftigen Unternehmensumwelt, auf Grundlage der in dieser Arbeit durchgeführten Unternehmensanalyse, eine strategische Unternehmensplanung entwickeln. Diese kann als Orientierungshilfe bei Neugründungen von Abbundzentren dienen.
- Erweiterung und Vervollständigung der ARH-Tabellen mittels der durchgeführten Zeitaufnahmen.

8 Literatur

8.1 Monographien

- [Bey91] Beyer, H.-P. Technologie von CNC-Holzbearbeitungsmaschinen. Düsseldorf: Cornelsen Verlag, 1991
- [BS80] Behrendt/Schmidt. Erfolgreich mit Deckungsbeitragsrechnung. Köln-Braunsfeld: Rudolf Müller, 1980
- [BL95] Blohm/Lüder. Investition. 8. Auflage München: Verlag Franz Vahlen, 1995
- [Brü93] Brüssel, Wolfgang. Baubetrieb von A bis Z. Düsseldorf: Werner Verlag, 1993
- [Bug71] Buggert, Willi. Technik der Kosten- und Leistungsrechnung. Darmstadt: Winklers Verlag, 1975
- [BZ97] Bühl/Zöfel. SPSS für Windows. 3. überarb. Auflage Bonn: Addison-Wesley, 1997
- [Chr96] Chrobok, Reiner. Grundbegriffe der Organisation. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1996
- [Däu00] Däumler, Klaus-Dieter. Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung. 10. überarb. und erweiterte Auflage Berlin: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe, 2000
- [Dec97] Deckert, Klaus. Geschäftsprozesse optimieren. Düsseldorf: ECON Verlag GmbH, 1997
- [Eil89] Eilenberger, Dr. Guido. Betriebliche Finanzwirtschaft. 3. überarb. Auflage München: R. Oldenburg Verlag, 1989
- [ES92] Eilenberger/Sachenbacher. BWL Kennzahlen. Köln: Buch und Zeit Verlagsgesellschaft mbH, 1992
- [EW00] Ewert/Wagenhofer. Interne Unternehmensrechnung. Berlin: Springer Verlag, 2000
- [Fre80] Frese, Erich. Grundlagen der Organisation. Die Organisationsstruktur der Unternehmung. Wiesbaden: Gabler, 1980
- [Gad00] Gadatsch, Andreas. Entwicklung eines Konzeptes zur Modellierung und Evaluation von Workflows. Frankfurt: Lang-Verlag, 2000
- [Gar96] Garhammer, Christian. Grundlagen der Finanzierungspraxis. Wiesbaden: Gabler Verlag, 1996
- [Ghr88] Christians, Wilhelm, Hg. Finanzierungshandbuch. 2. überarb. und erw. Auflage Wiesbaden: Gabler Verlag, 1988
- [GM93] Götzinger/Michael. Kosten und Leistungsrechnung. 6. überarb. und erw. Auflage Heidelberg: Verlag Recht und Wirtschaft, 1993

-
- [Hag71] von dem Hagen, Peter. Kostenrechnung. Würzburg: Vogelverlag, 1971
- [HBO98] Huch/Behme/Ohlendorf. Rechnungswesen orientiertes Controlling. 3. Auflage Heidelberg: Physica-Verlag, 1998
- [Hed95] Hedfeld, Klaus-Peter. Führungszahlen für das Bauunternehmen. Eschborn: Rationalisierungs-Gemeinschaft Bauwesen im RKW, 1995
- [HM93] Hummel/Männel. Kostenrechnung 2. 3. Auflage Wiesbaden: Gabler Verlag, 1993
- [HM95] Hummel/Männel. Kostenrechnung 1. 4. Auflage Wiesbaden: Gabler Verlag, 1995
- [Hor79] Horváth, Peter. Controlling. 5. Auflage München: Vahlen Verlag, 1979
- [Jon00] Jonsson, Uwe. Ein integriertes Objektmodell zur durchlaufplanorientierten Simulation von Produktionssystemen. Aachen: Shaker, 2000
- [Jos98] Jossé, Germann. Basiswissen Kostenrechnung. München: Verlag C.H. Beck, 1998
- [Kei77] Keil, Wolfram. Zielorientierte Kennzahlensysteme als Hilfsmittel im Steuerungsprozess der Bauunternehmung. Kassel: Dissertation, 1977
- [KF95] Keil/Fricke. Investitionsplanung in der Bauindustrie. 2., neu bearbeitete Auflage, Uni-Gh- Kassel, 1995
- [Kil87] Kilger, Wolfgang. Einführung in die Kostenrechnung. 3. Auflage Wiesbaden: Gabler, 1987
- [Ker96] Kersten, Frank. Simulation in der Investitionsplanung. Wiesbaden: Gabler, 1996
- [KM95] Kosturiak/Milan. Simulation von Produktionssystemen. Wien, New York: Springer-Verlag, 1995
- [Koc94] Koch, Rembert. Betriebliches Berichtswesen als Informations- und Steuerungsinstrument. Europäische Hochschulschriften: Reihe 5, Volks- und Betriebswirtschaft; Bd. 1483, 1994
- [Koc90] Koch, Joachim. Kosten- und Leistungsrechnung. 4., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage München: Oldenbourg Verlag, 1990
- [Kos76] Kosiol, Erich. Organisation der Unternehmung. 2., durchges. Auflage Wiesbaden: Gabler, 1976
- [Kra01] Kralicek, Peter. Kennzahlen für Geschäftsführer. Wien: Ueberreuter, 2001
- [KW95] Küpper/Weber. Grundbegriffe des Controlling. Stuttgart: Schäffer Poeschel Verlag, 1995
- [Kül99] Küll, Roland. Petri-Netz-basierte Simulation von Geschäftsprozessen: Einsatzmöglichkeiten und Vorgehensmethodik. Bamberg: Difo-Druck OHG, 1999
- [lig99] ligna con. Holzbau in Deutschland. Nonnweiler: Februar 1999

-
- [Lin96] Link, Jörg. Führungssysteme. München: Vahlen Verlag, 1996
- [Mey94] Meyer, Claus. Betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Kennzahlen-Systeme. 2. Auflage Stuttgart: Schäffer Poeschel, 1994
- [MLM96] Mayer/Liessmann/Mertens. Kostenrechnung. 6. Auflage Stuttgart: Schäffer Poeschel, 1996
- [Phi00] Dr. Philipp, Mathias. Proaktive Prüfung von Geschäftsprozessen. Hamburg: Ottokar Schreiber Verlag, 2000
- [PS95] Perridon/Steiner. Finanzwirtschaft der Unternehmung. 8., überarb. Auflage München: Franz Vahlen, 1995
- [Por85] Porter, M. E. Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance. New York: 1985
- [PW91] Plinke/Wulff. Industrielle Kostenrechnung. 2. Auflage Berlin: Springer-Verlag, 1991
- [RE85] Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.. Methodenlehre der Organisation. München: Carl Hanser Verlag, 1985
- [RE87] Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.. Planung und Gestaltung komplexer Produktionssysteme. Darmstadt: Carl Hanser Verlag, 1987
- [RE91] Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.. Planung und Steuerung Teil 5. Darmstadt: Carl Hanser Verlag, 1991
- [RE92] Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.. Aufbauorganisation. Darmstadt: Carl Hanser Verlag, 1992
- [RE92.1] Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.. Methodenlehre des Arbeitsstudiums Teil 2. Darmstadt: Carl Hanser Verlag, 1992
- [RE93] Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.. Ausgewählte Methoden der Planung und Steuerung. Darmstadt: Carl Hanser Verlag, 1993
- [Rei97] Reichmann, Thomas. Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. 5. Auflage München: Vahlen, 1997
- [RHW96] Reichwald/Höfer/Weischelbaumer. Erfolg von Reorganisationsprozessen. Stuttgart: Schäffer Poeschel Verlag, 1996
- [Rös80] Rössle, Werner. Finanzierung im Handwerk. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer, 1980
- [Sch95] Scheer, A. W.. Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 6. Auflage, Berlin: 1995
- [Sche92] Schelle, Hans. Wirtschaftlichkeitsrechnungen für die Angebotswertung im Bauwesen. Düsseldorf: Werner-Verlag GmbH, 1992

-
- [Sche101] Scheld, Guido. Das Interne Rechnungswesen im Industrieunternehmen. 2. Auflage Bären: Verlag Fachbibliothek Bären
- [Schm94] Schmidt, Götz. Organisatorische Grundbegriffe. 10.überarb. Auflage Gießen: Verlag Schmidt, 1994
- [Schm94.1] Schmidt, Götz. Methode und Techniken der Organisation. 10.überarb. Auflage Gießen: Verlag Schmidt, 1994
- [Schm95] Schmidt, Götz. Grundlagen der Aufbauorganisation. 3.überarb. Auflage Gießen: Verlag Schmidt, 1995
- [Schne98] Schneck, Ottmar, Hg. Lexikon der Betriebswirtschaft. 3. Auflage München: C. H. Beck, 1998
- [Schn92] Schnelle, Hans. Wirtschaftlichkeitsrechnungen für die Angebotswertung im Bauwesen. Düsseldorf: Werner-Verlag, 1992
- [Scho81] Schott, Gerhard. Kennzahlen Instrument der Unternehmensführung. Stuttgart: Forkel-Verlag, 1981
- [Schö97] Schönsleben, P. Unternehmenslogistik: Planung und Steuerung von operationellen Geschäftsprozessen. Vorlesungsskript. Betriebswirtschaftliches Institut BWI, ETH Zürich, 1997
- [Schu98] Schultz, Volker. Basiswissen Rechnungswesen. Darmstadt: C. H. Beck, 1998
- [SH86] Schadwinkel/ Heine. Das Werkzeug des Zimmermanns. Hannover: Verlag Th. Schäfer, 1986
- [ST93] Schmidt/Triemer. Anwendungen der Simulation in der Materialflussplanung. In Kuhn/Reinhardt/Wiendahl, Hg. Handbuch Simulationsanwendungen in Produktion und Logistik. Vieweg-Verlag, 1993
- [Ste77] Steinbuch, Pitter A. Organisation. 10. Auflage Ludwigshafen: Friedrich Kiehl Verlag, 1977
- [Stö98] Stöttner, Rainer. Investitions- und Finanzierungslehre. Frankfurt: Campus Verlag, 1998
- [Töp96] Töpfer, Armin, Hg. Geschäftsprozesse: analysiert & optimiert. Berlin: Luchterhand, 1996
- [VDI00] VDI Gesellschaft VDI-Handbuch Materialfluss und Fördertechnik. Düsseldorf: Beuth-Verlag, 2000
- [VDI95] VDI Berichte 1183. Nutzenpotentiale Kundenorientierter Auftragsabwicklung. VDI Verlag, 1995
- [Voß00] Dr. Voß, Werner, Hg. Taschenbuch der Statistik. Leipzig: Carl Hanser Verlag, 2000
- [Wec78] Weck, Manfred. Werkzeugmaschinen Band 3. Düsseldorf: VDI Verlag, 1978

- [Wie97] Wiendahl, Hans-Peter. Betriebsorganisation für Ingenieure. 4. Auflage München: Carl Hanser Verlag, 1997
- [Wit96] Witt, F.-J. Controlling für Mittel- und Kleinbetriebe. 2. Auflage München: C H. Beck, 1996
- [WC98] Wittenberg/Cramer. Datenanalyse mit SPSS für Windows 95/NT. Stuttgart: Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH, 1998
- [Wöh78] Wöhe, Günter. Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 13. überarb. Auflage München: Franz Vahlen Verlag, 1978
- [ZDB95] Zentralverband des Deutschen Baugewerbes. Unternehmer-Handbuch für Bauorganisation und Baubetriebsführung. Bonn: Gesellschaft zur Förderung des Deutschen Baugewerbes mbH, 1995
- [ZDB98] Zentralverband des Deutschen Baugewerbes. Jahrbuch des Deutschen Baugewerbes '97. Bonn: 1998
- [ZDB99] Zentralverband des Deutschen Baugewerbes. Jahrbuch des Deutschen Baugewerbes '98. Berlin-Mitte: 1999
- [ZDB01] Zentralverband des Deutschen Baugewerbes. Baumarkt 2000. Berlin-Mitte: 2001
- [Zen95] Zentralverband des Deutschen Baugewerbes, Hg. BAUORG Unternehmerhandbuch für Bauorganisation und Baubetriebsführung. Bonn: 1995

8.2 Zeitschriftenartikel

- [Be98z] Betonwerk + Fertigerteiltechnik, Hg. Prozeßvisualisierung und Prozeßsimulation im Betonsteinwerk. 12/1998
- [Da7/94z] Dawood, N. Computerunterstütztes Produktionsplanungsmodell für die Betonwaren Teil 3. concrete precasting plant and technologie 7/1994
- [Da10/95z] Dawood, N. Automatisierung der Produktionsplanung mit Hilfe eines Fertigungsmodells in der Betonwarenindustrie Teil 2. concrete precasting plant and technologie 10/1995
- [De00z] Der Zimmermann, Hg. Abbundzentren in Deutschland. Der Zimmermann 5/2000, 6/2000, 7/2000
- [Fe01z] Feil, T. Kommen Sie einfach an Ihr Geld. Holzbitz 1-2/2001
- [Fr93z] Franz, V. Analyse eines Betonstahlbiegebetriebes durch Simulation mit modifizierten Petri-Netzen. Bauinformatik 1/1993
- [Gr6/99z] Grau/Franz. Simulation verbessert Planung. bauen mit holz 6/1999

-
- [Gr10/99z] Grau/Franz. Organisation für mehr Gewinn. mikado 10/1999
- [Gr4/00z] Grau/Franz. Arbeitsabläufe in Abbundzentren. Der Zimmermann 4/2000
- [Gr5/00z] Grau/Franz. Schneller, höher, weiter. Betriebliche Reorganisation. mikado 4/2000
- [Gr12/00z] Grau/Franz. Holzhausbau fördert Abbundzentren. mikado 12/2000
- [Gr4/01z] Grau/Franz. Reorganisation. Der Zimmermann 4/2001
- [Gr10/01z] Grau/Franz. Richtige Software macht das Leben leichter. mikado 10/2001
- [Gr11/01z] Grau/Franz. Software für Betriebs- und Finanzbuchhaltung. mikado 11/2001
- [hr/00z] holzbau-report, Hg. Wichtige Kennzahlen für Betriebe des Holzbaugewerbes. holzbau-report 8/2000
- [hr/01z] holzbau-report, Hg. Wichtige Kennzahlen des Holzbaugewerbes für 2000. holzbau-report 9/2001
- [Hö91z] Hörmann, J. Die Abbundfabrik eine Chance im Holzbau. bauen mit holz 2/1991
- [Kr01z] Kratz, W. Automatisierte Fertigung. Bauhandwerk/Bausanierung 5/2001
- [Le01z] Lehmann, D. Zwei Schritte vor und drei zurück. Holzbitz 1-2/2001
- [LSH99z] Lienhard/Scheck/Alonso. IvyBeans: Rapid Modelling and Implementation of Event Driven Processes. Informatik/Informatique 6/1999
- [Ma99z] Mausch, G. Der Baubetrieb auf dem Prüfstand. Baugewerbe 20/1999
- [Na99z] Nagel, M. Prozeßwissen als Strategie. Baugewerbe 5/1999
- [rb91z] rb/bo. Neue Mafell Abbundanlage. holzbau 7/1991
- [Rö98z] Rösel, W. Projektmanagement. Beratende Ingenieure, Springer VDI Verlag 8/1998
- [Ry97z] Ryll, C. Unbekannte Größen – Firma Hundegger. mikado 6/1997
- [Ry00z] Ryll, C. Vom Handwerker zum Techniker. mikado 1/2000
- [Sc99z] Schmitt, J.-P. Höhenflug mit mehr Volumen. mikado 5/1999
- [Sch67z] Schneider, E. Kritisches und Positives zur Theorie der Investitionen. Zeitschrift des Instituts für Weltwirtschaft BD. 98/1967
- [SNZ95z] Scheer/Nüttgens/Zimmermann. Rahmenkonzept für ein integriertes Geschäftsprozessmanagement. Wirtschaftsinformatik 37/1995
- [St95z] Steinmann, U. Gelungene Premiere: vitra-forum holzbau. holzbau 11/1995
- [SI00z] Schwartl/Iwers. Holzrahmenhaus-Kalkulation. quadriga 4/2000
- [St97z] Steurer, A. Industrielle Vorfertigung im Holzbau – Chancen und Gefahren. Internationales Holzbauforum: ETH Zürich, 1997

8.3 Diplom- und Projektarbeiten im IBW

Biel, Volker	<u>Entwicklung eines Betriebsstrukturplanes für ein Abbundzentrum.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1997/1998
Brand, Jens	<u>Bestimmung der Liegezeiten bei der Auftragsabwicklung in einem Abbundzentrum.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
Deis, Inga	<u>Vergleich der Herleitung von Zuschlagssätzen für die Kalkulation mit vorausbestimmten Zuschlägen am Beispiel von Handwerksbetrieben.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
Grebe, Isabell	<u>Beispiel zur Umsetzung der Deckungsbeitragsrechnung in Zimmererbetrieben.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
Grau, Heidrun	<u>Optimierung der Produktionsabläufe in einem Abbundzentrum mit Hilfe der Simulation.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1996/1997
Hendrich, Hilmar	<u>Betriebsabrechnung und Kalkulation eines Zimmererbetriebes.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1990
Hohberg, Andreas	<u>Verbesserung und Integration des betrieblichen Rechnungswesens in einem Abbundzentrum.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2000
Klingebiel, Gerd	<u>Verbesserung der Abläufe von Geschäftsprozessen in einem Abbundzentrum.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1999/2000
Koch, Dirk	<u>Marktanalyse stationärer Maschinen und Anlagen in modernen Holzbaubetrieben.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
Lackemann, Michaela	<u>Entwicklung eines Controllingsystems für die Kostenplanung in Abbundzentren.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1998/1999
Mackensen, Reinhard	<u>Strukturierung der Arbeitsabläufe und Datenermittlung mit Hilfe der REFA-Methodenlehre im industriellen Abbund.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1998
Meyke, Bernd	<u>Analyse des „Lebenszyklus“ eines Abbundzentrums.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1999
Münch, Volker	<u>Entwicklung eines Simulationsmodells zur Arbeitsvorbereitung in einem Abbundzentrum.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1998/1999
Oster, Christian	<u>Entwicklung eines Modells zur Simulation der Workflow-Management-Prozesse in Abbundzentren.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2000/2001
Schneider, Michael	<u>Entwicklung eines Berichtswesens für Abbundzentren.</u> Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1998/1999

-
- Schweinsberg, Holger Reorganisation in Zimmererbetrieben. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1999
- Seguin, Markus Untersuchung der Produktionsabläufe in einem Abbundzentrum unter besonderer Berücksichtigung der Analysierung von Aufbau- und Ablaufstrukturen. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1998
- Seguin, Markus Wirtschaftlichkeitsberechnungen zur Reorganisation eines Zimmererbetriebes. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
- Thielemann, Katharina Umsetzung von geeigneten Verfahren zur Auswahl von Gerätekombinationen in Abbundzentren. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
- Tönges, Ingolf Überarbeitung und Verbesserung des internen Rechnungswesens. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
- Wagner, Nicole Untersuchungen über die Kostenauswirkungen verschiedener Varianten des Erwerbs von Baumaschinen. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1998
- Wagner, Christian Zeit- und Ablaufstudien in einem Abbundzentrum mit Hilfe der Multimomentaufnahme. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1999
- Wiegand, Dirk Analyse und Datenermittlung mit Hilfe der REFA-Methodenlehre in der Arbeitsvorbereitung eines Abbundzentrums. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 1999/2000
- Zaitsev, Mark Unterstützung des Berichtswesens in Unternehmen durch datenbankbasierte Werkzeuge am Beispiel einer Anwendungssoftware für industriell geführte Zimmererbetriebe. Diplomarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
- Abu-Zmiro, Usama / Wheda, Khaled Statistische Auswertung mit SPSS von Zeitaufnahmen nach REFA. Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
- Baumann, Hans Programmierung einer grafischen Benutzeroberfläche in Visual Basic for Applications (VBA) für ein Excel-Datenblatt. Projektarbeit Universität Kassel, 2002
- Jöhrens, Dag Dokumentation des betrieblichen Ist-Zustandes von Abbundzentren in Deutschland. Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 1999
- Jöhrens, Dag Evolution des Zimmerhandwerks. Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 2001
- Kahmann, Hendrike Dokumentation der betrieblichen Entwicklung von Abbundzentren in Deutschland. Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 2000
- Michel, Mareike Datenanalyse der Zeitaufnahmen in Abbundzentren. Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 2000

Nothvogel, Julia / Möhring, Jana

Empirische Erhebung zur Ermittlung der Kenngrößen von Abbundzentren.

Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 2000

Oster, Christian

Modifizierung der Arbeitsvorbereitung mit Struktware. Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 2000

Seguin, Markus

Wirtschaftliche Analyse in Zimmererbetrieben. Projektarbeit Universität Gh-Kassel, 2000

9 Verzeichnisse

9.1 Abkürzungen

a	Jahr
A ₀	Anschaffungswert [DM]
ABA	Abbundanlage
ABZ	Abbundzentrum
AG	Auftraggeber
BAB	Betriebsabrechnungsbogen
BKR	Baukontenrahmen
BSH	Brettschichtholz
BGL	Baugeräteliste
CNC	Computerized numerical control
GoB	Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung
GF	Geschäftsführer
GRK	Gemeinschaftskontenrahmen der Industrie
HGB	Handelsgesetzbuch
i	Kalkulationszinssatz [-]
kfm. L.	kaufmännischer Leiter
KVH	Konstruktionsvollholz
KW	Kilowatt
lfdm	laufende Meter
MA	Mitarbeiter
Mon	Monat
n	Nutzungsdauer, Laufzeit [a]
NC	Numerical control
NWA	Nutzwertanalyse
p	interner Zinssatz [-]
p.a.	per anno
PC	Personal Computer
qry	query (Abfrage)

REFA	Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.
RKW	Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft
Sub	Subprozess
tbl	Tabelle
XML	eXtensible Markup Language (Sprache zur Programmierung von Web-Sites)
z	Nominalzinssatz [-]

9.2 Bildverzeichnis

Bild 1.1: Die erste tragbare elektrische Zimmereimaschine der Welt (Type A von Mafell 1926)	2
Bild 1.2: Nachbau der Z1 mit kleineren Abweichungen [Deutsches Museum, München] ³	3
Bild 1.3: Die erste Abbundanlage (Firma Burmek 1984)	4
Bild 2.1: Regionale Verteilung der Betriebe im Jahr 2000	13
Bild 2.2: Marktradius der Abbundzentren	13
Bild 2.3: Verwendete Holzsorten	14
Bild 2.4: Anschaffungsjahr der ersten Abbundanlage der befragten Zimmererbetriebe	14
Bild 2.5: Prozentuale Anteile der Imprägnierung am gesamt verarbeiteten Rohholz, 1999	15
Bild 2.6: Mitarbeiterstruktur der Abbundzentren, 1999	16
Bild 2.7: Qualifikation und Einsatzgebiet der Mitarbeiter, 1999	17
Bild 2.8: Betriebsleistung im Jahr bzw. pro Tag in der Hochsaison	17
Bild 2.9: Geschätzte Dauer in Prozent für den Handabbund pro Auftrag, 1999	18
Bild 2.10: Prozentualer Anteil des zur Gesamtauftragsmenge aufzustellenden Holzes, 1999	18
Bild 2.11: Struktur des Umsatzes im Jahr 1999	19
Bild 2.12: Einkaufspreise in € von Rohholz im Jahr 1999	20
Bild 2.13: Entwicklung der Betriebe	21
Bild 2.14: Umsatzentwicklung	21
Bild 2.15: Jahresumsatz des Holzbaus und der Abbundzentren, bezogen auf den Wohnungsbau	22
Bild 2.16: Geschäftsprozessportfolio	23
Bild 2.17: Teilprozesse der Geschäftsprozessebenen	25
Bild 3.1: Investitionswachstum der Bauwirtschaft (in den Preisen von 1995)	30
Bild 3.2: Klassifizierung der dynamischen Investitionsverfahren nach [BL95].	37
Bild 3.3: Zinssatzverlauf	40
Bild 3.4: Formen der Finanzierung nach [Gar96]	41
Bild 3.5: Grundstrukturen gebräuchlicher Tilgungsformen [Gar96]	42
Bild 3.6: Auswirkungen der Tilgungsform auf die Gesamtbelastung	43
Bild 3.7: Annuitätendarlehen, Belastung des Unternehmens bei gegebener Kreditsumme	44
Bild 3.8: Amortisationszeit bei Variation der Abbundmenge	45
Bild 3.9: Eingabemaske für die anlagebezogenen Daten, Softwaretool „ABZinvest“	46
Bild 3.10: Ablaufstruktur Programm „ABZinvest“	47

Bild 3.11: Ergebnismaske, Softwaretool „ABZinvest“	48
Bild 3.12: Algorithmus Programm „ABZinvest“	49
Bild 4.1: Prozess 1.0 Angebot, Geschäftsprozessebene II	52
Bild 4.2: Prozess 2.0 Arbeitsvorbereitung, Geschäftsprozessebene II	54
Bild 4.3: Prozess 4.0 Produktion, Geschäftsprozessebene II	56
Bild 4.4: Prozess 3.0 Disposition, Geschäftsprozessebene II	58
Bild 4.5: Prozess 5.0 Betriebsbuchhaltung, Geschäftsprozessebene II	60
Bild 4.6: Zusammenhang der Wertschöpfungsprozesse	63
Bild 4.7: Prozessorientierte Organisationsstruktur	64
Bild 4.8: Leitungsbefugnisse im Abbundzentrum	67
Bild 5.1: Hierarchieebenen im Prozess „Abbundzentrum“	73
Bild 5.2: IvyFrame Abstraktionsebenen [LSH99z]	74
Bild 5.3: Element „Schritt“, dargestellt durch Quarks [LSH99z]	75
Bild 5.4: Übersicht, Darstellung der Elemente der Geschäftsprozessebene II, Prozess „Abbundzentrum“	76
Bild 5.5: Darstellung der Ressourcen, Prozess „Abbundzentrum“	77
Bild 5.6: Komponenten der Hauptebene, 1. Angebot	78
Bild 5.7: 1.02 Angebotsprüfung	79
Bild 5.8: AV 1, Unterlagen prüfen	80
Bild 5.9: 1.03 Angebotsbearbeitung (Einzelauftraggeber oder Vertragspartner)	80
Bild 5.10: Komponenten der Hauptebene „2. Arbeitsvorbereitung“	81
Bild 5.11: 2.01 Auftragsbearbeitung	81
Bild 5.12: 2.02 Maschinenübergabe	82
Bild 5.13: Komponenten der Hauptebene, 4. Produktion	82
Bild 5.14: 4.01 Fertigung	83
Bild 5.15: Qualitätsprüfung	84
Bild 5.16: Imprägnierung	84
Bild 5.17: 4.02 Auslieferung	85
Bild 5.18: Gliederung der Zeit je Einheit t_e des Menschen nach [RE92.1]	88
Bild 5.19: Zusammensetzung der Verteilzeit t_v	91
Bild 5.20: Verteilung der Liegezeiten innerhalb der Auftragsabwicklung	92
Bild 5.21: Belegung des Innenlagers, Modell mit Terminierung der Auslieferung	94
Bild 5.22: Belegung des Außenlagers, Modell mit Terminierung der Auslieferung	94
Bild 5.23: Durchlaufzeiten in der Arbeitsvorbereitung, Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferungszeit	96
Bild 5.24: Mittlere Belegung des Innenlagers, Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager	97
Bild 5.25: Auslastung des Maschinenführers, Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager	97
Bild 5.26: Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung, Modell mit Modifizierung des Verteilzuschlages	99
Bild 5.27: Belegung des Innenlagers, Modell Modifizierung des Verteilzeitzuschlages	99
Bild 6.1: Die Funktionsbereiche des Rechnungswesens	102
Bild 6.2: Durchschnittliche Zusammensetzung der Gemeinkosten in ABZ	104
Bild 6.3: Ermittlung des kalkulatorischen Unternehmerlohns nach [MLM96]	105
Bild 6.4: Übersicht der Kalkulationsverfahren [MLM96]	111

Bild 6.5: Einfluss des Verhältnisses von produktiven Mitarbeitern zur Gesamtmitarbeiteranzahl auf den Kalkulationsminutensatz in der Arbeitsvorbereitung	117
Bild 6.6: Auswirkung nichtkostendeckender Aufträge	123
Bild 6.7: Zeithorizont des operativen und strategischen Controlling [HBO98]	124
Bild 6.8: Übersicht der Ablaufstruktur, Programm „ABZcontrol“	132
Bild 6.9: Begrüßungsmaske, Softwaretool „ABZcontrol“	132
Bild 6.10: Eingabemaske Basisdaten „Monat“	133
Bild 6.11: Ablaufstruktur zur Bearbeitung der Basisdaten, Programm „ABZcontrol“	134
Bild 6.12: Ablaufstruktur der Datenausgabe, Programm „ABZcontrol“	135
Bild 6.13: Ausgabe der Kennzahlen für den Monat November 2000	137
Bild 6.14: Ausgabe zur grafischen Analyse „Monat“ für das Jahr 2000	139
Bild 6.15: Datenbankbeziehungen der Software „ABZcontrol“	140
Bild 6.16: Data Dictionary, Softwaretool „ABZcontrol“	141
Bild 10.1: Formular zur Kundenanfrage	179
Bild 10.2: Formular zur Aufnahme der Projektdaten	180
Bild 10.3: Formular zur Planfreigabe	181
Bild 10.4: Formular zur Holzbestellung	182
Bild 10.5: Formular zur Wareneingangskontrolle	183
Bild 10.6: Formular für die Wartung und Reparatur der Abbundanlage	184

9.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Grundgesamtheit und Stichprobenverteilung der schriftlichen Erhebung im Jahr 2000 ¹⁰	11
Tabelle 2.2: Anzahl der Betriebe im Jahr 2000	12
Tabelle 2.3: Hersteller und Typ verwendeter Abbundanlagen	15
Tabelle 2.4: Unternehmenskennzahlen im Vergleich zwischen Abbundzentren, Industrie und Gewerbe	19
Tabelle 2.5: Vergleich von Anzahl und Umsatz der Betriebe	20
Tabelle 3.1: Vorhandener durchschnittlicher Platzbedarf im Betrieb (Grundlage bildeten mehrere untersuchte Betriebe)	34
Tabelle 4.1: Stellenarten (nach[Schm95])	66
Tabelle 5.1: Elemente der Standardelement-Palette	76
Tabelle 5.2: Systemlastdaten der Aufträge	87
Tabelle 5.3: Tätigkeitszeiten der Arbeitsvorbereitung und Produktion	90
Tabelle 5.4: Datenvergleich des Referenzlaufes mit dem Realsystem	93
Tabelle 5.5: Datenvergleich, Referenzmodell und Modell mit Terminierung der Auslieferungszeiten	94
Tabelle 5.6: Datenvergleich, Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit und Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferungszeit	95
Tabelle 5.7: Datenvergleich, Modell mit hoher Angebotseinlastung und Terminierung der Auslieferungszeit und Modell mit Aufhebung der Limitierung aller Lager	96
Tabelle 5.8: Datenvergleich, Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit und Modifizierung des Verteilzeitzuschlages	98

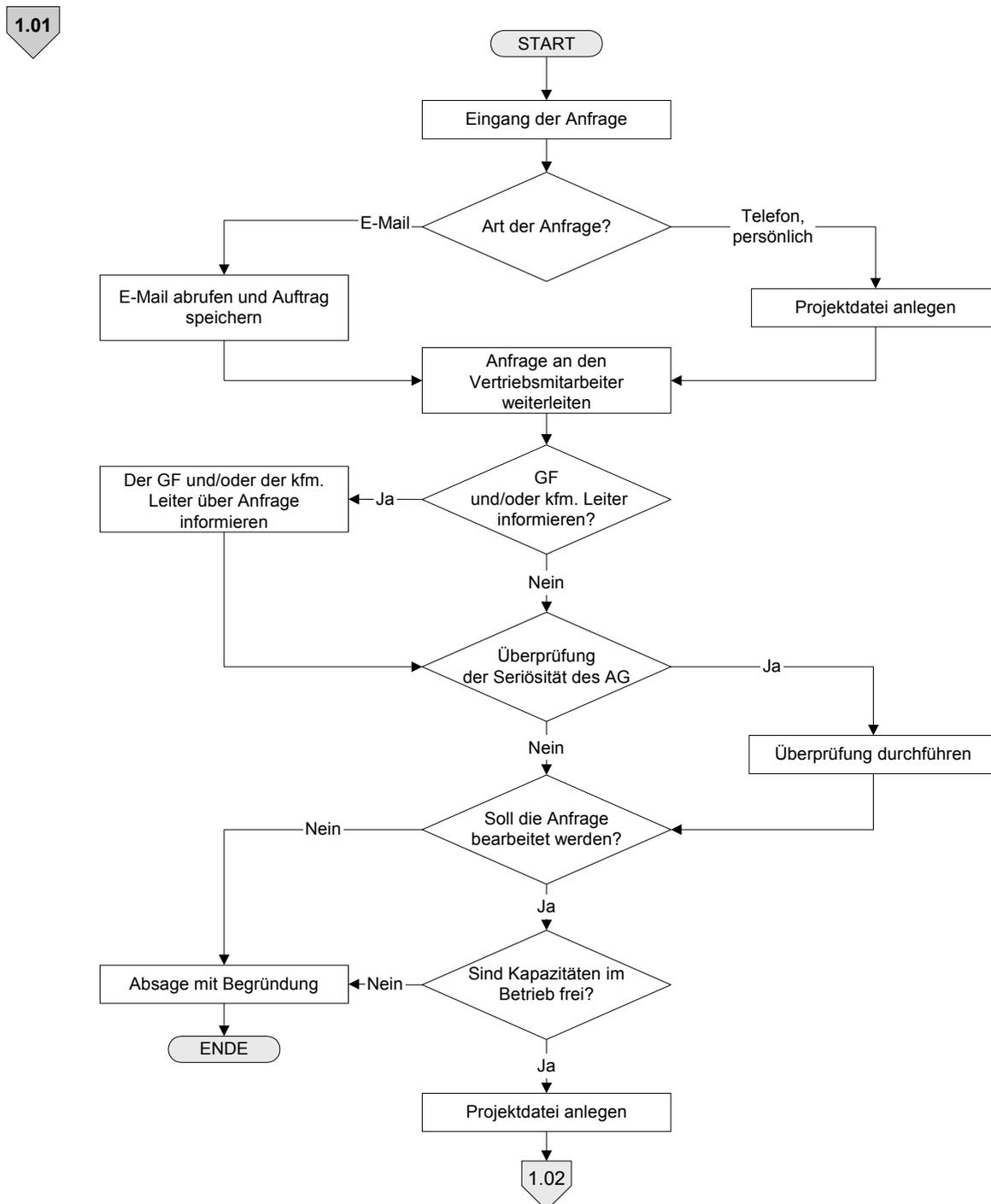
Tabelle 5.9: Übersicht der Ergebnisse zu den Modellexperimenten	100
Tabelle 6.1: Zweckmäßigkeit zur Durchführung der Kostenrechnung [EW00]	103
Tabelle 6.2: Kostenartenplan für ABZ	107
Tabelle 6.3: Kostenstellenbereiche im ABZ	108
Tabelle 6.4: Bezugsgrößenbasis der Endkostenstellen	110
Tabelle 6.5: Kostenauflösung mit überarbeiteten Erfahrungswerten	118
Tabelle 6.6: Parameter der Angebote	120
Tabelle 6.7: Prozentuale Abweichungen der kalkulierten Angebotssummen, netto	121
Tabelle 6.8: Angebotspreise mit Kalkulation nach BAB B1, B2, C und des Betriebes	122
Tabelle 6.9: Kennzahlen für Abbundzentren [ES92] [Zen95] [Hed95] [Rei97]	128
Tabelle 10.1: Teilkosten BAB (Fixkostenaufschlag für jede Endkostenstelle)	190

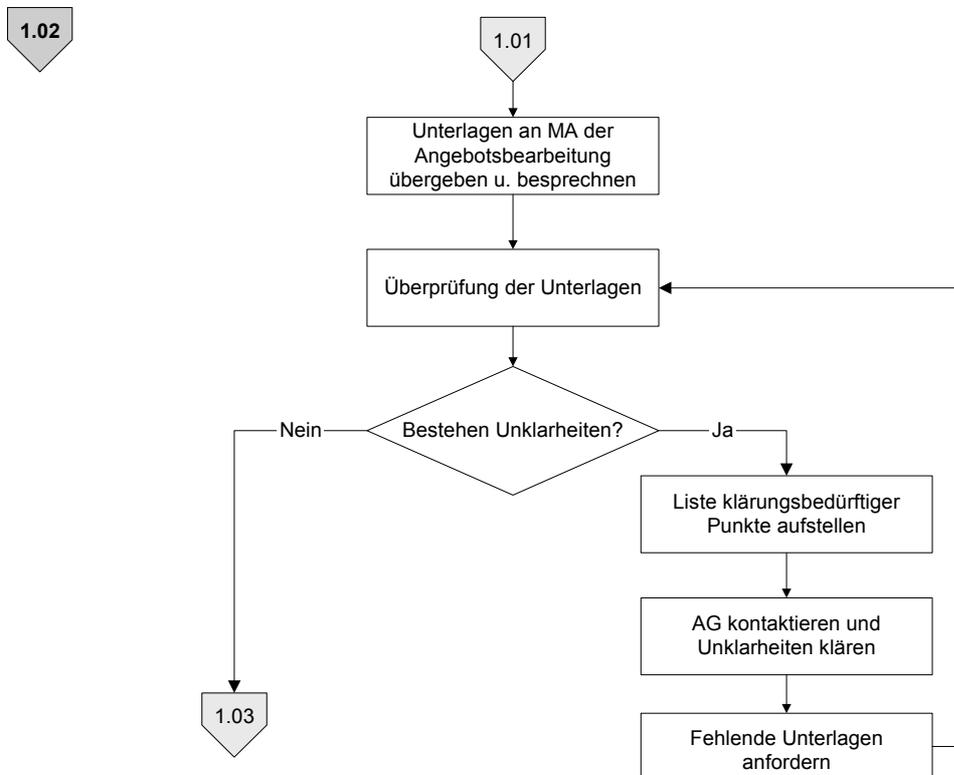
10 Anhang

10.1 Wertschöpfungsprozesse der Auftragsabwicklung

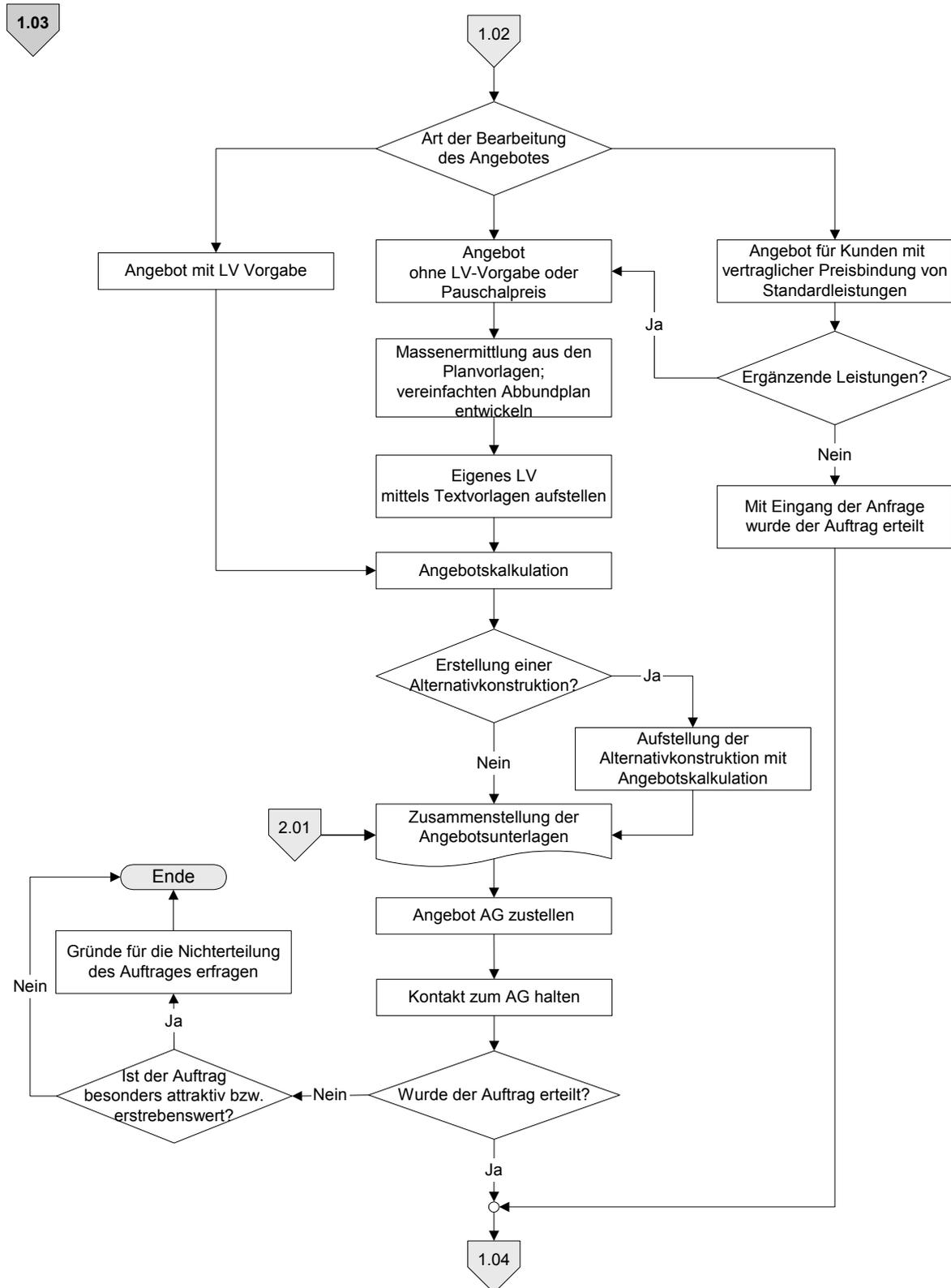
10.1.1 Unmittelbarer Wertschöpfungsprozess, 1.0 Angebot

10.1.1.1 Teilprozess 1.01 Anfrage

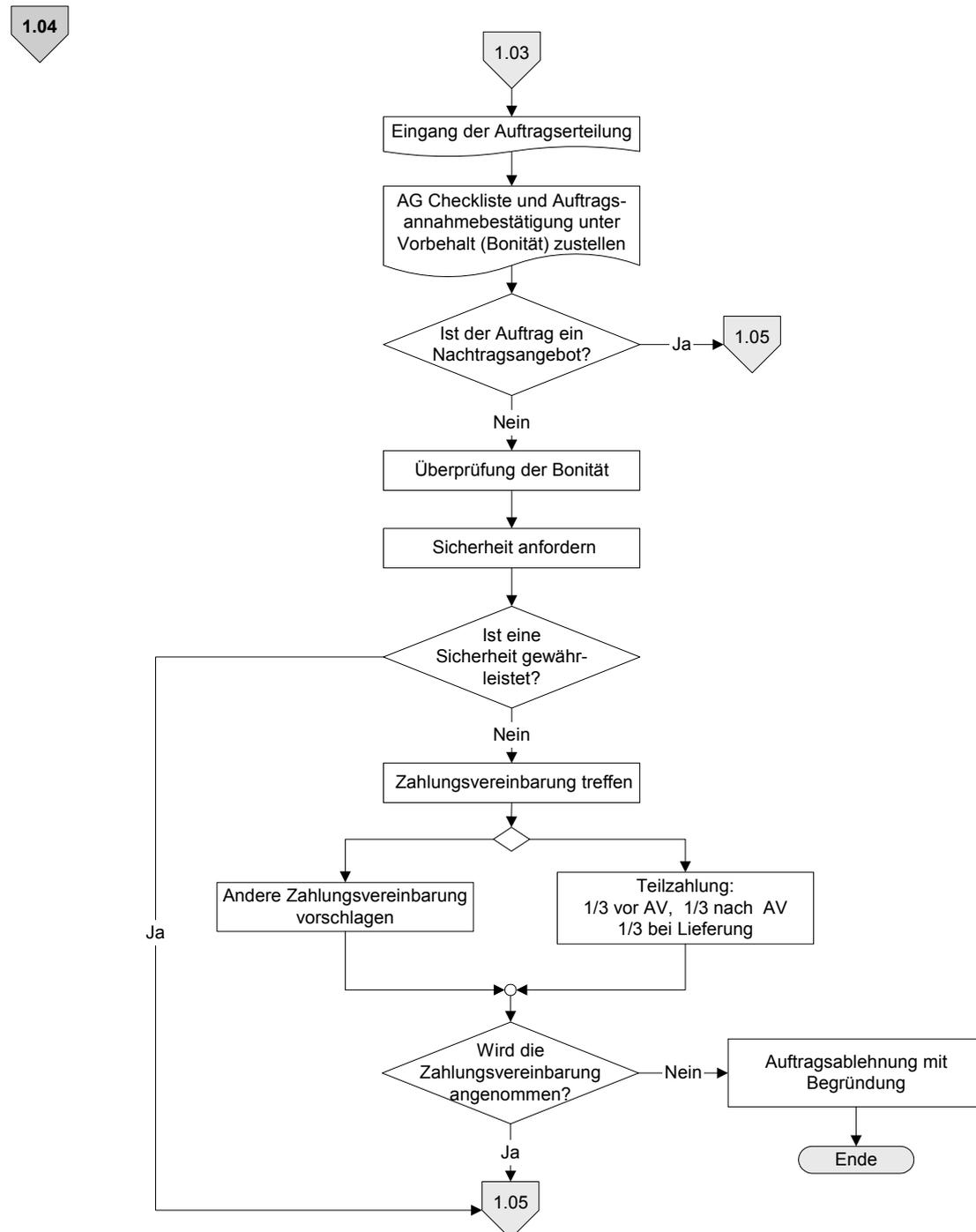


Teilprozess 1.02 Angebotsprüfung

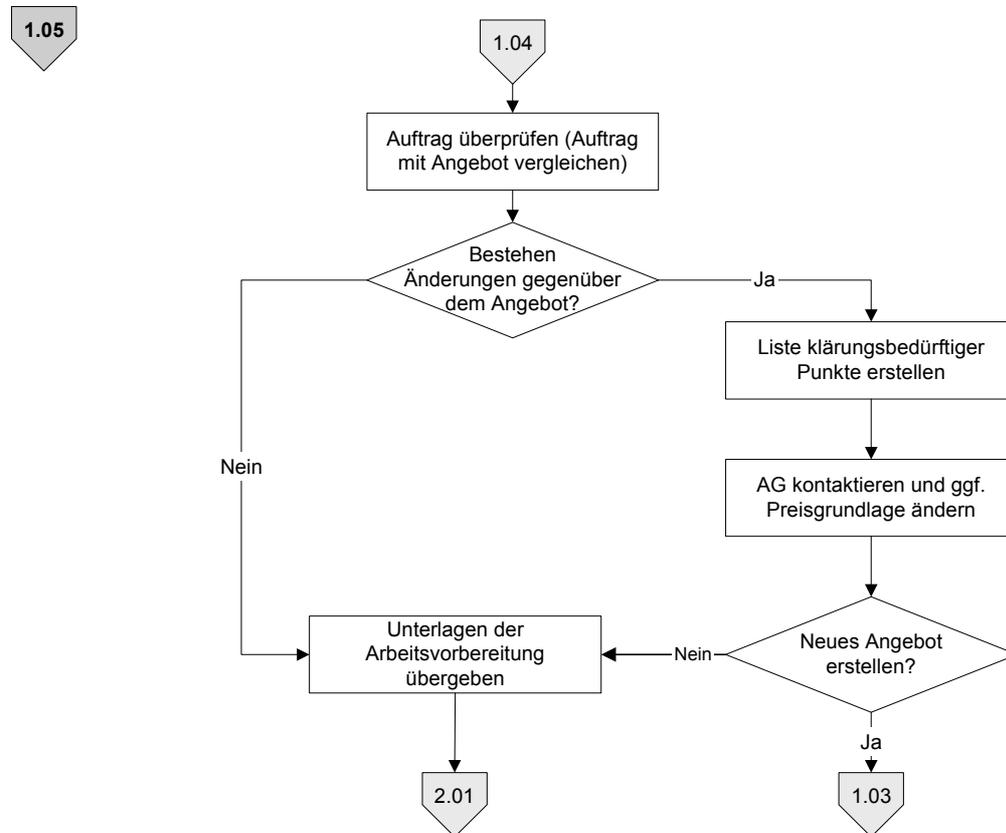
10.1.1.2 Teilprozess 1.03 Angebotsbearbeitung



10.1.1.3 Teilprozess 1.04 Bonitätsprüfung

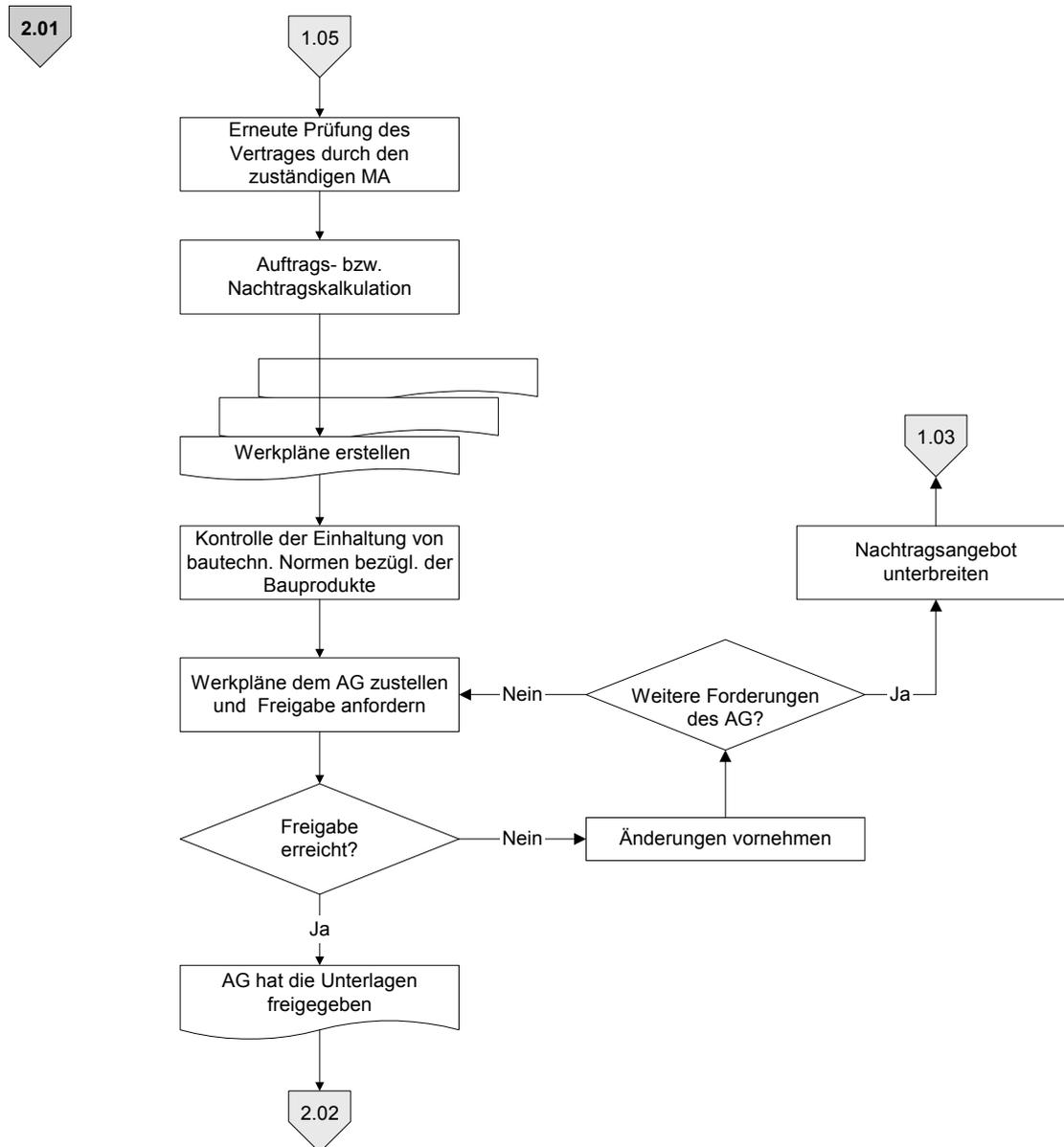


10.1.1.4 Teilprozess 1.05 Auftragsprüfung

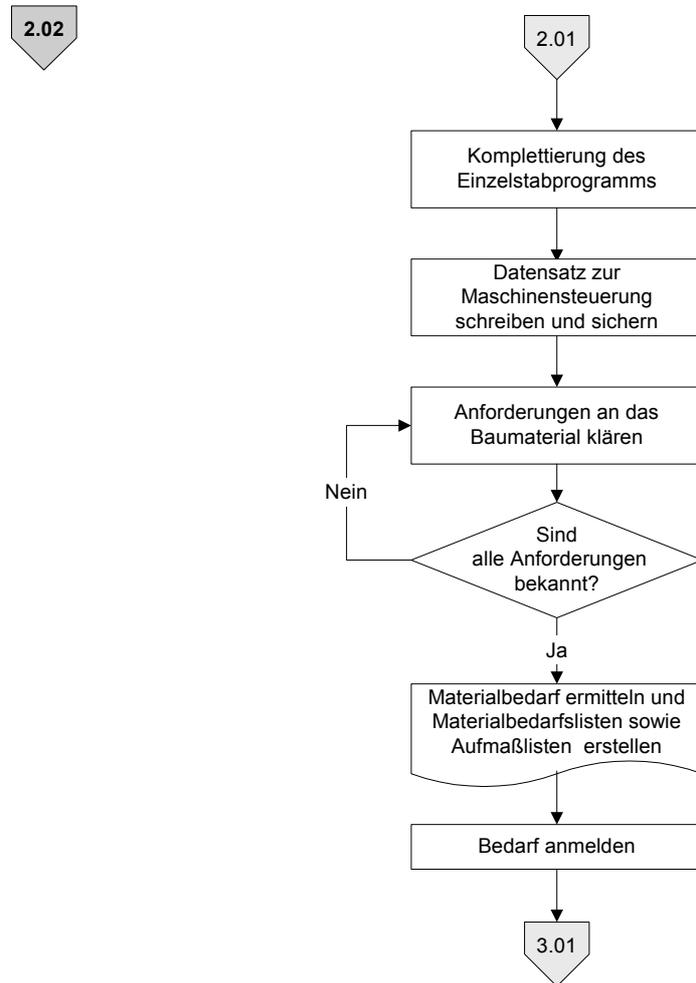


10.1.2 Unmittelbarer Wertschöpfungsprozess 2.0 Arbeitsvorbereitung

10.1.2.1 Teilprozess 2.01 Auftragsbearbeitung

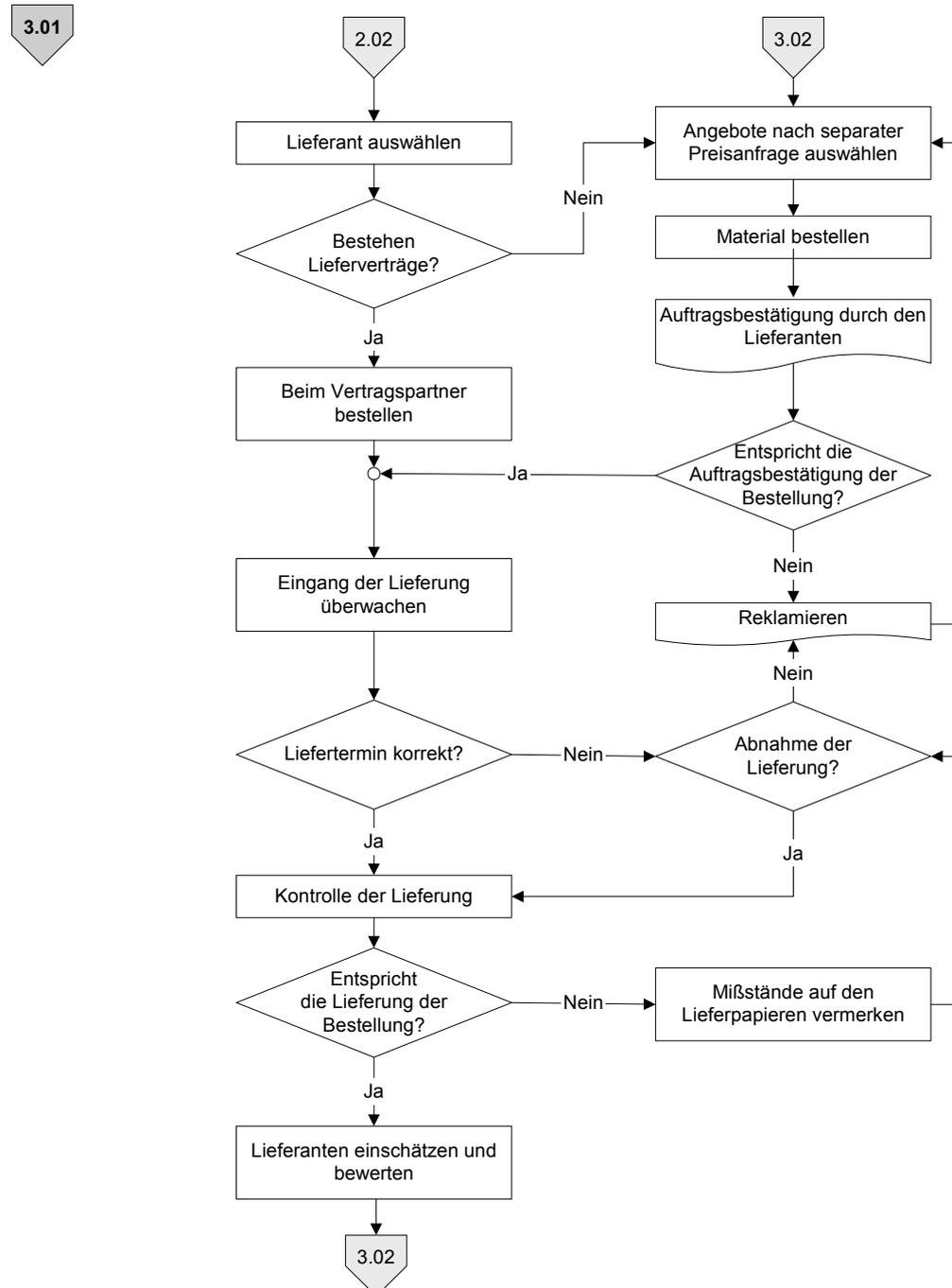


10.1.2.2 Teilprozess 2.02 Maschinenübergabe

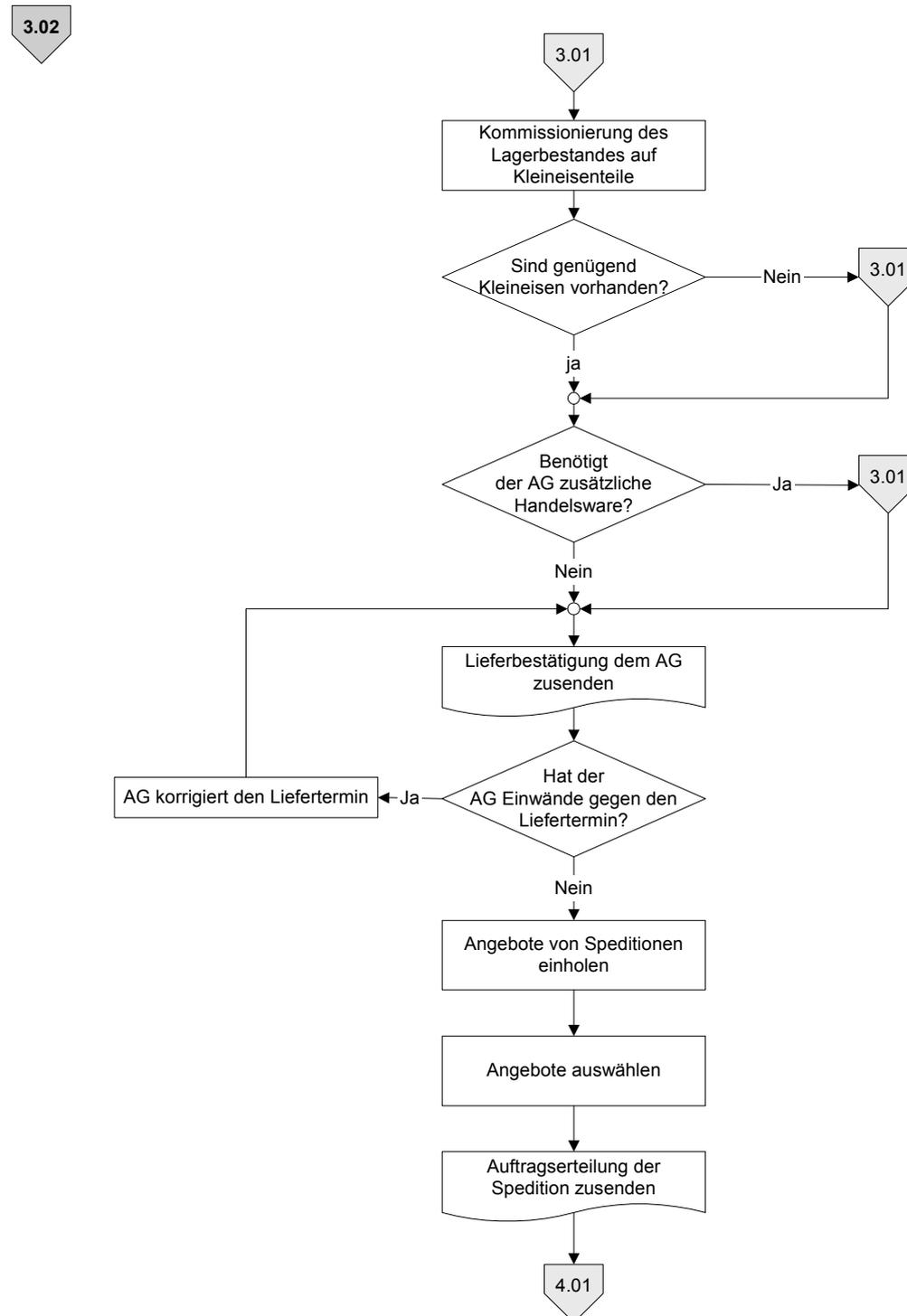


10.1.3 Mittelbarer Wertschöpfungsprozess 3.0 Disposition

10.1.3.1 Teilprozess 3.01 Holzbestellung

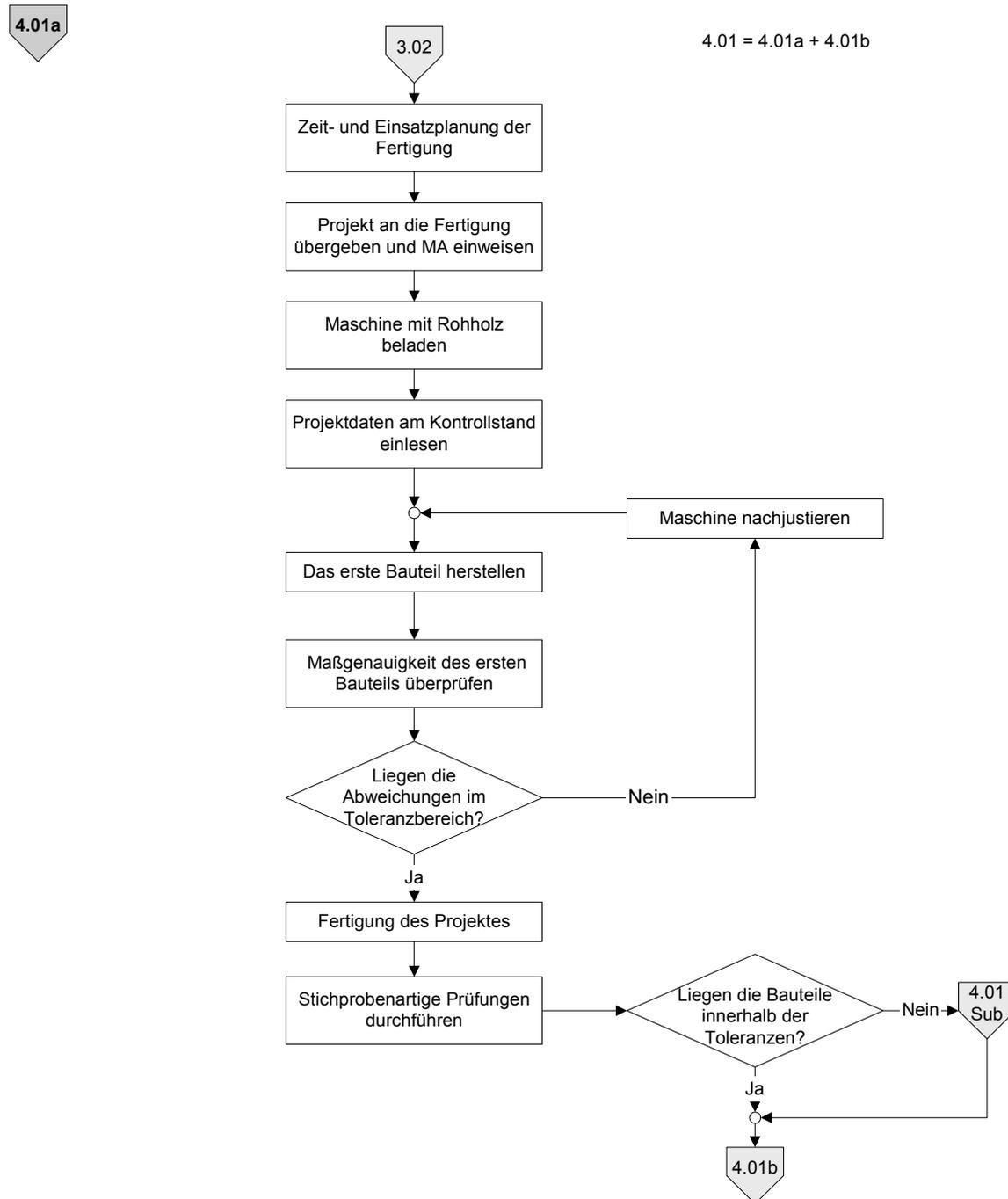


10.1.3.2 Teilprozess 3.02 Wareneinkauf



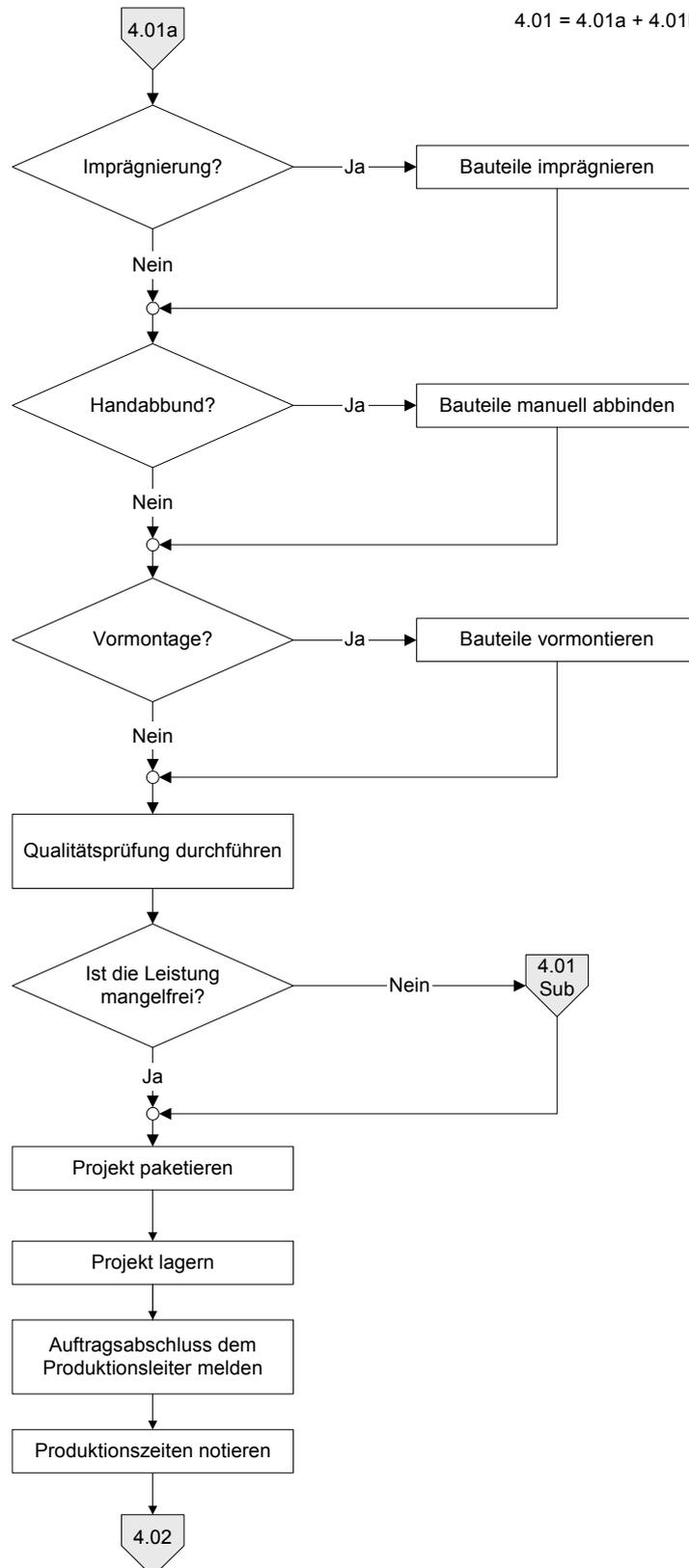
10.1.4 Unmittelbarer Wertschöpfungsprozess 4.0 Produktion

10.1.4.1 Teilprozess 4.01 Fertigung

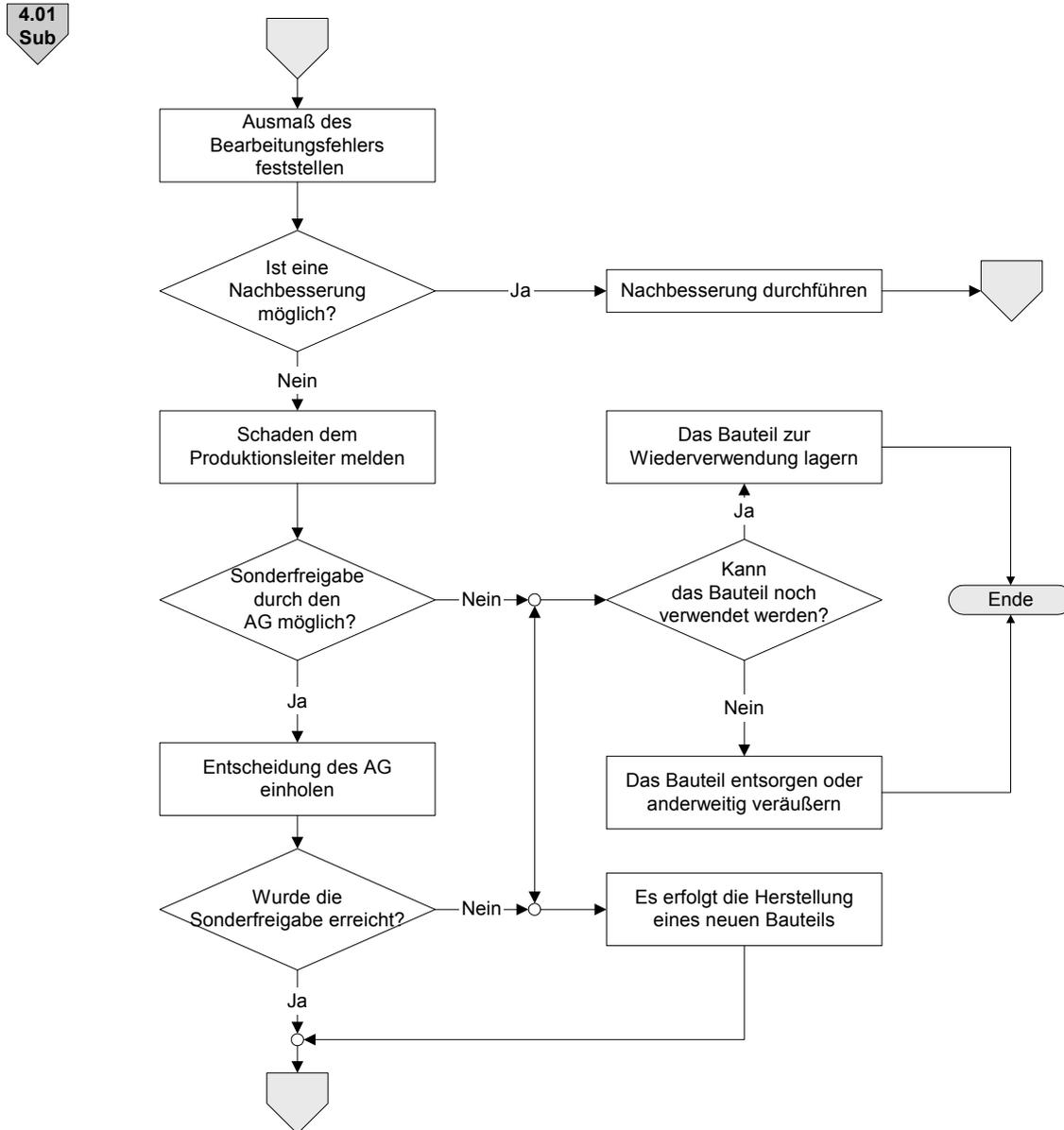


4.01b

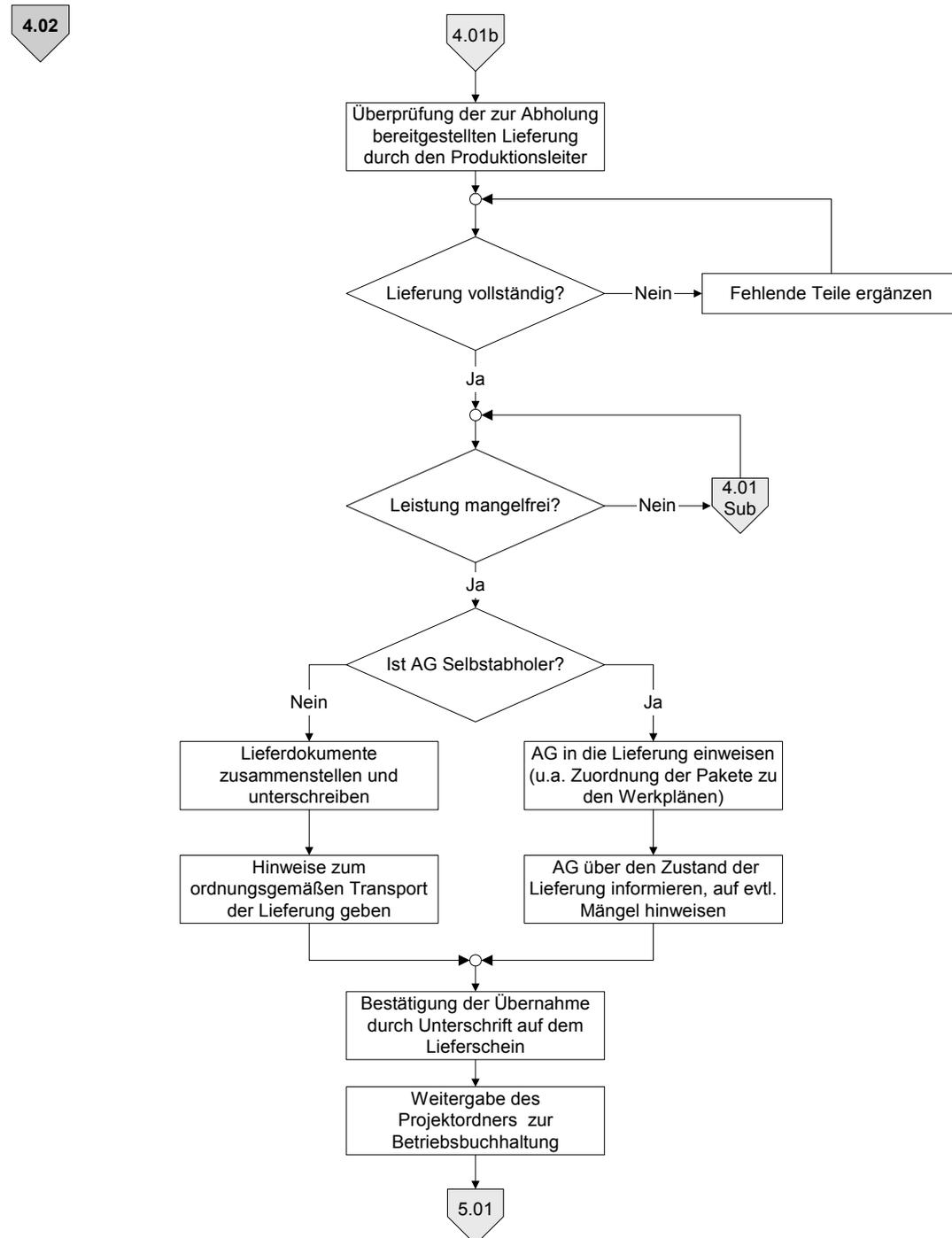
4.01 = 4.01a + 4.01b



10.1.4.2 Subprozess 4.01 Sub Nachbesserung

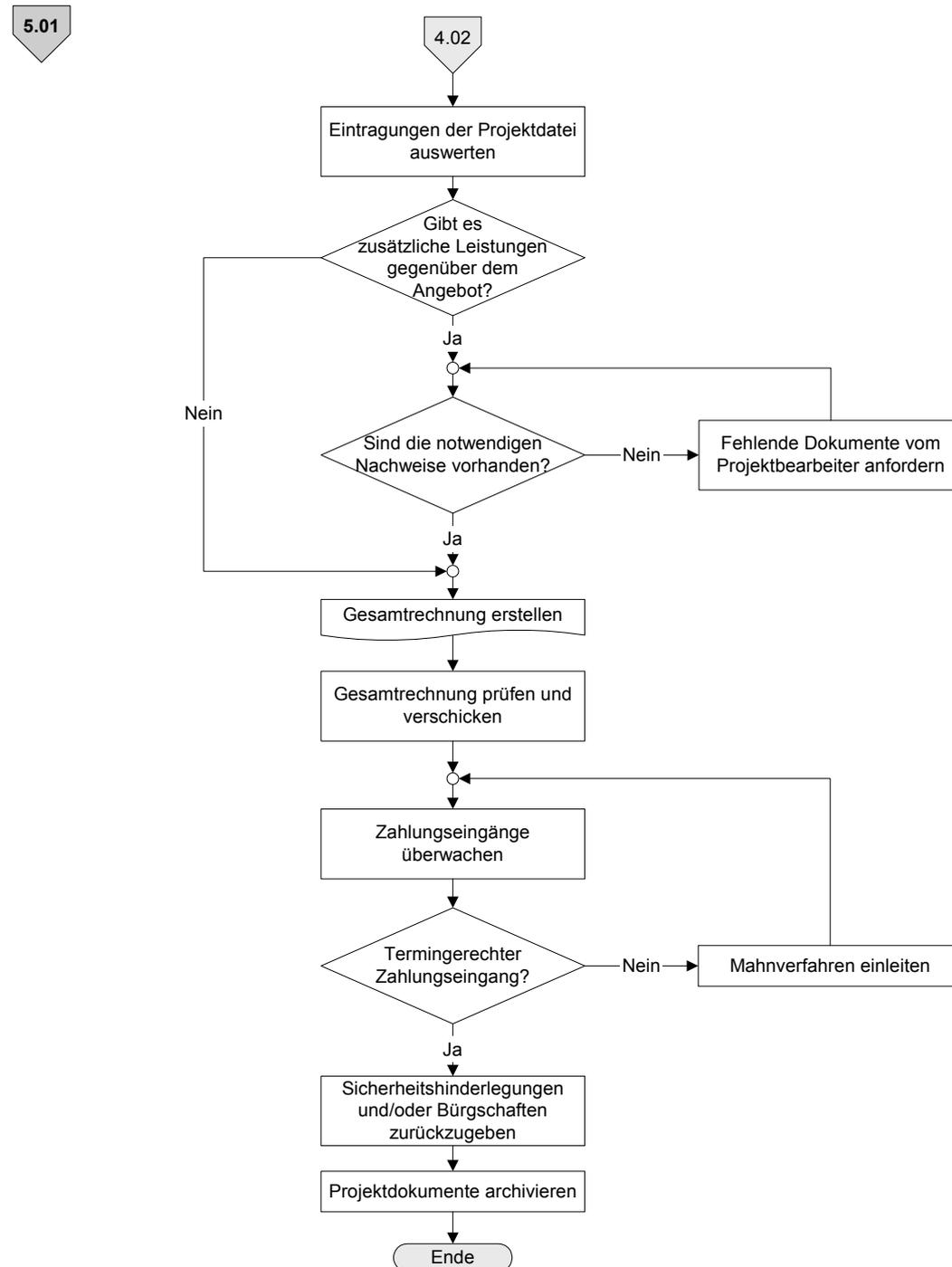


10.1.4.3 Teilprozess 4.02 Auslieferung



10.1.5 Mittelbarer Wertschöpfungsprozess 5.0 Betriebsbuchhaltung

10.1.5.1 Teilprozess 5.01 Rechnungsstellung



10.2 Funktionendiagramm

Die gewählten Symbole für das stellenorientierte Ablaufdiagramm bedeuten:

-  **Ausführen:** eine durch den Mitarbeiter selbstständige Durchführung der Bearbeitung
-  **Entscheiden:** der Stelleninhaber entscheidet über die Ausführung der Tätigkeit
-  **Informationsrecht:** der Stelleninhaber erhält Informationen zur Tätigkeit, führt die Tätigkeit aber nicht selbst aus
-  **Kontrolle:** der Stelleninhaber prüft die ausgeführte Tätigkeit
-  **Ausführung** des Subprozesses

10.3 Formulare zur Aufzeichnung projektbegleitender Daten

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #cccccc;"> KUNDENANFRAGE Nr.: </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 2em; font-weight: bold;"> ABZ </div>
Datum: <input style="width: 50px;" type="text"/>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Kundenanschrift</p> <p>Name:</p> <p>Straße:</p> <p>Plz/Ort:</p> <p>Tel.:</p> <p>Fax.:</p> <p>E-Mail:</p> <p>Ansprechpartner:</p> </div>	
<p>Art und Umfang des geplanten Objektes Bezeichnung:</p> <p> <input type="checkbox"/> Pfettendach ca. m² Grundfläche </p> <p> <input type="checkbox"/> Sparrendach ca. m² Grundfläche <input type="checkbox"/> mit <input type="checkbox"/> ohne Kehlbalken </p> <p> <input type="checkbox"/> Carport ca. m² Grundfläche </p> <p> <input type="checkbox"/> Fertighaus ca. m³ umbauter Raum </p> <p> <input type="checkbox"/> </p> <p style="text-align: right;">geplantes Lieferdatum: <input style="width: 50px;" type="text"/></p>	
Bemerkung:	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Überprüfung der Bonität</p> <p>Kunde ist: <input type="checkbox"/> bekannt <input type="checkbox"/> unbekannt</p> <p><input type="checkbox"/> Sicherung der Vergütungsansprüche ist erforderlich</p> <p><input type="checkbox"/> Sicherung der Vergütungsansprüche ist <i>nicht</i> erforderlich</p> <p>Datum: <input style="width: 50px;" type="text"/> Unterschrift:</p> </div>	

Bild 10.1: Formular zur Kundenanfrage

CHECKLISTE

ABZ

Datum :

Kunde:	Ansprechpartner:
Tel.:	
Fax.:	Projektbezeichnung:
E-Mail:	gepl. Liefertermin: <input style="width: 100px;" type="text"/>

Dachstuhl sichtbar: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ausleger: Stück
Dachüberstand sichtbar: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Traufschalungs-Ausklantung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein mm Sparrenkopf-Profil (Skizze):
Sparrenkopf Farbe:	
Vorher imprägnieren: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Länge 1. Traufabschnitt: m	
Stirnbrett: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein mm	
Fußpfetten-Rücksprung: m	
Dachüberstand Traufe: m	
Dachüberstand Organg: m	
Drempelhöhe von Rohdecke: m	
Stockhöhe/UK Mittelpfette von RD: m	
Dachneigung: HD: Grad	Anbau: Grad
Gaube: Grad : Grad
Firstzangen: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Verhältnis (b/h) =/..... cm
Kehlbalken (Mittelpfetten/Zangen): <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	UK von RD = m
Lattmaß: m	
First: m	Pfettenkopf- Profil (Skizze):
Traufe: m	
Dachaufbau von	
OK Sparren bis UK Lattung: m	
Farbe Pfettenkopf :	
vorher imprägnieren: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Imprägnierung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Stahlteile mitliefern: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Balkenschuhe: <input type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> aussen	
Sonstiges (Dachflächenfenster, Kamine, Gauben):	
.....	
.....	
.....	

INFORMATION

Eine Auftragsbearbeitung erfolgt erst nach Erhalt der Faxfreigabe und aller notwendigen Maße und Zeichnungen sowie der Checkliste. Für die Richtigkeit der von uns gemachten Angaben übernehmen wir keine Verantwortung.
Nachträgliche Änderungen werden gesondert in Rechnung gestellt.

Bild 10.2: Formular zur Aufnahme der Projektdaten

PLANFREIGABE	
<p>Kundenanschrift</p> <p>Name:</p> <p>Ansprechpartner:</p> <p>Plz/Ort:</p> <p>Fax:</p> <p>Bauvorhaben:</p> <p>Projektnummer:</p>	<p>Name Ansprechpartner Straße, Plz/Ort Tel., Fax, Liste-Nr. des Abbundzentrums einfügen!</p>
<p><u>Bitte um Freigabe der beigefügten Pläne und dazugehörigen Maße</u></p> <p>Sehr geehrte/r Frau/Herr</p> <p>anhand der uns zur Verfügung gestellten Unterlagen (Pläne, Zeichnungen und statische Berechnung) haben wir für das oben genannte Bauvorhaben entsprechende Werkpläne gefertigt, die Sie als Anlage erhalten. Der Umfang der Werkpläne ist im grau unterlegten Kasten aufgelistet. Bitte überprüfen Sie die Pläne incl. der zugehörigen Maße, und geben Sie diese bitte für die weitere Bearbeitung frei, da wir den Auftrag ohne schriftliche Freigabe nicht bearbeiten können. Füllen Sie dazu den unteren Abschnitt aus und senden das Formular per Fax zurück. Eine Bearbeitung ohne schriftliche Freigabe erfolgt nicht.</p>	
<p>Mit freundlichen Grüßen</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 5px auto; text-align: center; line-height: 30px;">LOGO HIER EINFÜGEN</div> <p>(Stempel, Unterschrift)</p>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Pläne und Versions-Nr.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>
<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; border: 1px solid black; display: flex; justify-content: space-between;"> FAX RÜCKANTWORT [Fax-Nummer ABZ] </div> <p>Die oben aufgeführten Pläne haben wir überprüft.</p> <p><input type="checkbox"/> Wir geben Ihnen die darin angegebenen Maße und Anordnungen zur Fertigung frei und bitten um schnellstmögliche Bearbeitung.</p> <p><input type="checkbox"/> Wir haben dazu noch Änderungswünsche, die wir Ihnen separat angeben.</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Änderungen sind beigefügt</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> telefonische Rücksprache wird erfolgen</p> <p>Datum: <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p style="text-align: right;">Stempel, Unterschrift:</p>	

Bild 10.3: Formular zur Planfreigabe

WARENEINGANGSKONTROLLE	
<p>Lieferant:</p> <p>Bauvorhaben: Bestelldatum: <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/></p> <p>Projekt-Nummer: Lieferdatum: <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/></p>	
<p>Lieferdokumente vollständig? (ggf. fehlende Informationen ergänzen) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>.....</p> <p>Stimmt die Bestellung mit der Lieferung überein ? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>.....</p> <p>Sind die gelieferten Produkte / Verpackungen qualitativ in Ordnung ? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <small>(Hinweis: Beschädigungen beanstanden und auf dem Lieferschein notieren)</small></p> <p>.....</p> <p>Erforderliche Kennzeichnungen vorhanden ? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">----- bitte beachten -----</p> <p style="text-align: center;">Bei Lieferung von behandeltem Bauschnittholz mit chemisch vorbeugendem Holzschutz:</p> <p>Ist die Lieferung / Sind die einzelnen Pakete mit einer Kennzeichnung versehen, die folgende Angaben enthält:</p> <p><input type="checkbox"/> Name und Anschrift des ausführenden Betriebes</p> <p><input type="checkbox"/> Name und Prüfzeichen des verwendeten Holzschutzmittels</p> <p><input type="checkbox"/> Prüfprädikate</p> <p><input type="checkbox"/> Wirkstoffe</p> <p><input type="checkbox"/> erzielte Einbringmenge ohne Schutzmittelverluste</p> <p><input type="checkbox"/> Jahr und Monat der Behandlung</p> <p>Datum: <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/> <input style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center; font-family: monospace; font-size: 0.8em;" type="text"/></p> <p style="text-align: right;">Unterschrift:</p>	

Bild 10.5: Formular zur Wareneingangskontrolle

10.4 Bewertungsbogen zur Nutzwertanalyse

Nutzwertanalyse

Bogen NWA 1, Seite 1 von 4

Betrieb:

Anzahl der Beschäftigten:

Ausgefüllt von:

Datum:

Unterschrift:

Bitte beachten:

Die Rangfolge der Ober- bzw. Unterzeile sind je nach der gewünschten Anforderung zu ordnen.

Rangfolgematrix - Oberziele

Ziele	Funktions- erfüllung A	Betriebs- sicherheit B	Wirtschaft- lichkeit C	Betriebliche Anforderung D	Umwelt- freundlichkeit E	Punkte	Rang	Gewichtung v [%]
A Funktionserfüllung								
B Betriebssicherheit								
C Wirtschaftlichkeit								
D Betriebliche Anforderung								
E Umweltfreundlichkeit								
					Σ			1,0

Nutzwertanalyse

Bogen NWA 1, Seite 2 von 4

Rangfolgematrizen – Unterziele

1. Oberziel: Funktionserfüllung	Optimale Fertigung a	Automatisie- rungsgrad b	Individuelle Maschinen- ausstattung c	Aus- bzw. umbaufähig d	Leistungs- angebot e	Punkte	Rang	Gewichtung w [%]
a Optimale Fertigung								
b Automatisierungsgrad								
c Individuelle Maschinen- ausstattung								
d Aus- bzw. umbaufähig								
e Leistungsangebot								
					Σ			1,0

2. Oberziel: Wirtschaftlichkeit	Kaufpreis a	Betriebs- und Energiekosten b	Werkzeug- wechsel c	Werkzeug- standzeiten d	Instandset- zungsaufwand e	Wieder- verkaufswert f	Punkte	Rang	Gewichtung w [%]
a Kaufpreis									
b Betriebs- und Energie- kosten									
c Werkzeugwechsel									
d Werkzeugstandzeiten									
e Instandsetzungsauf- wand									
f Wiederverkaufswert									
						Σ			1,0

Nutzwertanalyse

Bogen NWA 1, Seite 3 von 4

3. Oberziel: Betriebssicherheit	Einfache Bedienung	Unfallsicher	Ausfallsicher	Reparatur- freundlich	Punkte	Rang	Gewichtung w [%]
	a	b	c	d			
a Einfache Bedienung							
b Unfallsicher							
c Ausfallsicher							
d Reparaturfreundlich							
				Σ			1,0

4. Oberziel: Umweltfreundlichkeit	Geräuscharm	Energie- verbrauch	Emissionsarm	Punkte	Rang	Gewichtung w [%]
	a	b	c			
a Geräuscharm						
b Energieverbrauch						
c Emissionsarm						
			Σ			1,0

5. Oberziel: Betriebliche Anforderungen	Vielseitig einsetzbar und umstellbar	Stellplatz- bedarf	Personal- bedarf	Punkte	Rang	Gewichtung w [%]
	a	b	c			
a Vielseitig einsetzbar und umstellbar						
b Stellplatzbedarf						
c Personalbedarf						
			Σ			1,0

10.5 Aufbau des Betriebsabrechnungsbogens

Tabelle 10.1: Teilkosten BAB (Fixkostenaufschlag für jede Endkostenstelle)

Kostenarten	Kostenstellen	Summe	Allg. KS allg. Instand- setzung			Allg. KS Lagerhaltung			Allg. KS Verwaltung						
			fix	variabel		fix	variabel		fix	variabel					
1	Hilfslöhne und Gehälter	99.701,81 €	0	0%	0	0	0%	0	0	0	9.970	10%	9.970	0	
2	Löhne d. Imprägnieranlage	4.159,37 €	0	0%	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	0	
3	Hilfs- und Betriebsstoffe	62.034,59 €	0	0%	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	0	
4	Reise- und Werbekosten	1.690,13 €	0	0%	0	0	0%	0	0	0	1.690	100%	169	1.521	
5	Bürokosten	18.178,79 €	0	0%	0	0	0%	0	0	0	1.818	10%	1.818	0	
6	Abschreibung	79.405,66 €													
a	AV-Verw.Abschr.	1.495,68 €	0	0%	0	0	0%	0	0	0	150	10%	150	0	
b	Fertigungsabschr.	34.801,08 €	0	0%	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	0	
c	allg. Abschr.	43.108,91 €	0	0%	0	4.311	10%	4.311	0	4.311	10%	4.311	10%	4.311	0
7	Zinsen	62.248,02 €	0	0%	0	12.450	20%	8.715	3.735	3.112	5%	2.179	934		
8	Wartung/ Reparaturen	20.889,59 €	2.089	10%	836	1.253	15%	1.253	1.880	0	0%	0	0		
9	restl. Fremdleistungen	33.138,37 €	0	0%	0	0	10%	0	3.314	4.971	15%	0	4.971		
10	Energie	6.843,75 €	0	0%	0	0	10%	34	650	1.027	15%	51	975		
11	Steuern	2.074,07 €	104	5%	104	0	10%	207	0	104	5%	104	0		
12	Beiträge und Spenden	8.060,56 €	403	5%	403	0	10%	806	0	403	5%	403	0		
13	Summe primäre GK	398.424,72 €	2.596		1.342	1.253		24.906	15.327	9.579	27.555		19.154	8.401	
14	Umlage allg. Reparaturen fix					0	0%	0		67	5%	67			
15	Umlage allg. Reparaturen variabel					0	0%	0		63	5%		63		
	Zwischensumme I							15.327	9.579	27.685		19.221	8.463		
16	Umlage Lagerhaltung fix									0	0%	0			
17	Umlage Lagerhaltung variabel									0	0%		0		
	Zwischensumme II											19.221	8.463		
18	Umlage Verwaltung fix														
19	Umlage Verwaltung variabel														
	Summe sekundäre GK														
Ermittlung der Fixkostenaufschlagssätze pro Kostenstelle/ Gemeinkosten															
ausgabewirksame Fixkosten															
nicht ausgabewirksame Fixkosten															
Fixkosten gesamt															
Aufschlagssatz ausgabewirksame Fixkosten															
Aufschlagssatz nicht ausgabewirksame Fixkosten															
Fixkostenaufschlagsatz															
Ermittlung der variablen Zuschlagssätze															
Zuschlagsbasis		Summe													
20	Löhne	86.619,62 €													
a	Maschinenlöhne	49.185,23 €													
b	restl. Löhne	37.434,39 €													
21	Rohmaterialkosten	156.936,78 €													
22	Gesamtabundleistung	181.153													
23	var. Herstellkosten	304.957,43 €													
Zuschlagssatz variable Kosten															
Ermittlung der Fixkostenaufschlagssätze pro Kostenstelle/ Einzelkosten															
ausgabewirksame Fixkosten															
nicht ausgabewirksame Fixkosten															
Fixkosten gesamt															
Aufschlagssatz ausgabewirksame Fixkosten															
Aufschlagssatz nicht ausgabewirksame Fixkosten															
Fixkostenaufschlagsatz															

End- KS				End- KS				End- KS				End- KS			
Abundanlage		fix	variabel	manuelle Fertigung		fix	variabel	Imprägnier-anlage		fix	variabel	Angebot u. Arbeitsvorbereit		fix	variabel
0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	89.732	90%	89.732	0
0	0%	0	0	0	0%	0	0	4.159	100%	3.535	624	0	0%	0	0
37.221	60%	0	37.221	6.203	10%	0	6.203	18.610	30%	0	18.610	0	0%	0	0
0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0
0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	16.361	90%	16.361	0
0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	1.346	90%	1.346	0
20.881	60%	20.881	0	3.480	10%	3.480	0	10.440	30%	10.440	0	0	0%	0	0
17.244	40%	17.244	0	6.466	15%	6.466	0	6.466	15%	6.466	0	4.311	10%	4.311	0
24.899	40%	17.429	7.470	6.225	10%	4.357	1.867	6.225	10%	4.357	1.867	9.337	15%	6.536	2.801
9.400	45%	3.760	5.640	2.089	10%	836	1.253	2.089	10%	836	1.253	2.089	10%	836	1.253
9.942	30%	0	9.942	8.285	25%	0	8.285	6.628	20%	0	6.628	0	0%	0	0
2.053	30%	103	1.950	1.711	25%	86	1.625	1.369	20%	68	1.300	0	0%	0	0
622	30%	622	0	207	10%	207	0	207	10%	207	0	622	30%	622	0
2.418	30%	2.418	0	806	10%	806	0	806	10%	806	0	2.418	30%	2.418	0
124.680		62.457	62.223	35.473		16.238	19.234	57.000		26.717	30.283	126.216		122.162	4.055
738	55%	738		268	20%	268		201	15%	201		67	5%	67	
689	55%		689	251	20%		251	188	15%		188	63	5%		63
126.107		63.195	62.912	35.992		16.507	19.485	57.389		26.918	30.471	126.346		122.229	4.117
6.131	40%	6.131		6.131	40%	6.131		3.065	20%	3.065		0	0%	0	
3.832	40%		3.832	3.832	40%		3.832	1.916	20%		1.916	0	0%		0
136.069		69.326	66.744	45.954		22.638	23.317	62.371		29.984	32.387	126.346		122.229	4.117
1.922	10%	1.922		1.922	10%	1.922		1.922	10%	1.922		13.455	70%	13.455	
846	10%		846	846	10%		846	846	10%		846	5.924	70%		5.924
138.838		71.248	67.590	48.723		24.560	24.163	65.139		31.906	33.233	145.725		135.684	10.042
24.953				12.640				14.186				125.523			
46.295				11.920				17.720				10.161			
71.248				24.560				31.906				135.684			
36,9%				52,3%				42,7%				1250,0%			
68,5%				49,3%				53,3%				101,2%			
105,4%				101,6%				96,0%				1351,2%			
Abbund [fdm]				Löhne der manuellen Fertigung [€]				Abbund imprägniert [fdm]				Abbund [fdm]			
				37.434 100 31.819 5.615											
181.153				181.153				117.749				117.749 181.153 181.153			
0,37 €/fdm				430,31 %				0,28 €/fdm				0,06 €/fdm			
41.807				31.819				0				0			
0				0				0				0			
41.807				31.819				0				0			
566,7%				566,7%				0,0%				0,0%			
0,0%				0,0%				0,0%				0,0%			
566,7%				566,7%				0,0%				0,0%			

Seit dem Wintersemester 1998/99 besteht an der Universität Kassel das Institut für Bauwirtschaft (IBW), das als interdisziplinäre wissenschaftliche Betriebseinheit von den Fachbereichen Architektur und Bauingenieurwesen getragen wird. Die Ausrichtung der Universität Kassel in Lehre und Forschung auf die Bedürfnisse der Praxis und die Anforderungen der Berufsfelder im Bauwesen erfordern eine enge Zusammenarbeit von Architekten, Bauingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern. Diesen Erfordernissen entspricht die Zielsetzung des IBW.

Weitere Informationen: www.ibw-kassel.de