



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU



Institut für
Wirtschaftsinformatik

Fachbereich Informatik
Universität Koblenz-Landau

JÜRGEN JUNG
LUTZ KIRCHNER

LOGISTISCHE PROZESSE IM HANDWERK – BEGRIFFLICHE GRUNDLAGEN UND REFERENZMODELLE

Oktober 2001



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU



**Institut für
Wirtschaftsinformatik**

Fachbereich Informatik
Universität Koblenz-Landau

JÜRGEN JUNG
LUTZ KIRCHNER

LOGISTISCHE PROZESSE IM HANDWERK – BEGRIFFLICHE GRUNDLAGEN UND REFERENZMODELLE

Oktober 2001

Die Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik dienen der Darstellung vorläufiger Ergebnisse, die i.d.R. noch für spätere Veröffentlichungen überarbeitet werden. Die Autoren sind deshalb für kritische Hinweise dankbar.

The "Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik" comprise preliminary results which will usually be revised for subsequent publications. Critical comments would be appreciated by the authors.

Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen - auch bei nur auszugsweiser Verwertung.

All rights reserved. No part of this report may be reproduced by any means, or translated.

**Anschrift der Verfasser
Address of the authors:**

Dipl. Inform. Jürgen Jung
Dipl. Inform. Lutz Kirchner
Institut für Wirtschaftsinformatik
Universität Koblenz-Landau
Rheinau 1
D-56075 Koblenz

**Arbeitsberichte des Instituts für
Wirtschaftsinformatik
Herausgegeben von / Edited by:**

Prof. Dr. Ulrich Frank
Prof. Dr. J. Felix Hampe
Prof. Dr. Gerhard Schwabe

Bezugsquelle / Source of Supply:

Institut für Wirtschaftsinformatik
Universität Koblenz-Landau
Rheinau 1
56075 Koblenz
Tel.: 0261-287-2520
Fax: 0261-287-2521
Email: iwi@uni-koblenz.de
WWW: <http://www.uni-koblenz.de/~iwi>



**Institut für
Wirtschaftsinformatik**

Fachbereich Informatik
Universität Koblenz-Landau

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	4
Abbildungsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	6
1. Einleitung	7
1.1. Motivation	7
1.2. Das Projekt FlottHIT	8
1.3. Überblick über diesen Bericht	9
2. Begriffliche Grundlagen.....	10
2.1. Logistik.....	10
2.1.1. Genealogie und Abgrenzung.....	10
2.1.2. Funktionale Abgrenzung	11
2.1.3. Prozeßkettenorientierte Abgrenzung von Logistik	17
2.1.4. Just-in-Time Produktion.....	19
2.2. Verwandte Themenbereiche	21
2.2.1. Flottenmanagement	21
2.2.2. Verkehrstelematik	24
3. Logistik im Handwerk.....	26
3.1. Organisationsstrukturen in Handwerksbetrieben.....	26
3.2. Logistik im Kundendienst	29
3.2.1. Gegenwärtige Situation - Fallstudie	29
3.2.2. Resümee der Fallstudie	34
4. Idealtypische Logistikprozesse im Handwerk.....	35
4.1. Referenzmodelle und deren wirtschaftliche Randbedingungen	35
4.2. Unternehmensweite idealtypische Prozesse	37
4.3. Idealtypische Prozesse im Kundendienst	40
4.4. Idealtypische Prozesse in der Produktion.....	44
5. Zusammenfassung und Ausblick	49
Literatur- und Quellenverzeichnis.....	51
Bisherige Arbeitsberichte	53

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Funktionale Abgrenzung von Logistik	12
Abbildung 2: Aufbauorganisation eines Handwerksbetriebs (1)	27
Abbildung 3: Aufbauorganisation eines Handwerksbetriebs (2)	28
Abbildung 4: Prozeßbeschreibung eines Kundendienstauftrags	30
Abbildung 5: Nachbereitung eines Auftrages	31
Abbildung 6: Vorbereitung eines Auftrags	32
Abbildung 7: Überarbeitung einer Auftragsdurchführung	32
Abbildung 8: Medienbrüche in der Auftragsbearbeitung	33
Abbildung 9: Prozeßdiagramm der Auftragsabwicklung	38
Abbildung 10: Prozeßdekomposition der Auftragsabwicklung	39
Abbildung 11: Zeitlicher Ablauf der Teilprozesse der Auftragsabwicklung	39
Abbildung 12: Beschaffung eines Kundendienstauftrags	40
Abbildung 13: Erstellung eines Angebots	41
Abbildung 14: Vorbereitung eines Kundendienstauftrags	42
Abbildung 15: Durchführung eines Kundendienstauftrags	42
Abbildung 16: Nachbereitung eines Kundendienstauftrags	43
Abbildung 17: Vorbereitung eines Produktionsauftrags	45
Abbildung 18: Durchführung eines Produktionsauftrags	45
Abbildung 19: Zwischenkalkulation im Rahmen eines Produktionsauftrags	46
Abbildung 20: Auslieferungsoptionen eines Produkts	47
Abbildung 21: Nachbereitung eines Produktionsauftrags	47

Abkürzungsverzeichnis

FM	Flottenmanagement
FMS	Flottenmanagementsystem
JIT	Just-in-time
PDA	Personal Digital Assistant

1. Einleitung

Dieser Bericht faßt Aspekte der Logistik in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben zusammen. Die hier zusammengestellten Aussagen basieren auf Forschungsergebnissen im Rahmen des Projekts *FlottHIT* (Flottenmanagement im Handwerk durch integrierte Telematikdienste). Im folgenden Abschnitt dieses einleitenden Kapitels erfolgt eine Einführung in die Thematik des Berichts. Im Anschluß wird in Abschnitt 1.2 das Projekt FlottHIT vorgestellt. Abschließend erfolgt in Abschnitt 1.3 ein Überblick über den weiteren Aufbau dieses Berichts.

1.1. Motivation

Logistik ist ein Teilbereich der Betriebswirtschaftslehre und befaßt sich mit dem Fluß physischer und immaterieller Objekte im betrieblichen Wertschöpfungsfluß. Unter physischen Objekten werden in diesem Zusammenhang materielle Güter (bspw. Roh- oder Hilfsstoffe) oder auch Menschen (bspw. Humanressourcen oder Kunden von Verkehrsbetrieben) verstanden. Demgegenüber stellt die Informationsverteilung oder die Buchung von Finanzmitteln einen Fluß immaterieller Objekte dar. Logistik hat eine lange Tradition und ist in Deutschland in vielfacher Weise ausgeprägt¹:

Es existiert ein großer Markt von Logistik-Dienstleistern, die ihren Kunden den Transport von Objekten anbieten. Diese Dienstleistung reicht von dem reinen Transport materieller Güter bis zum vollständigen Management logistischer Prozesse. Während im ersten Fall allein die reine Transportleitung realisiert wird, umfaßt das Angebot für das Logistikmanagement auch die Planung, Steuerung und Überwachung logistischer Prozesse.

Streckenweise orthogonal zu der Logistik-Dienstleistung stehen vorhandene Kapazitäten (i.d.R. Humanressourcen) zur Planung und Umsetzung von Logistikmanagement. Neben dem Berufsbild des „Logistiklers“ spielen hierbei auch Unternehmensberater mit Fokussierung auf logistische Prozesse eine Rolle. Der Logistiker übernimmt in einem Unternehmen die Aufgaben zur Planung, Umsetzung, Steuerung und Überwachung logistischer Prozesse und hierfür benötigte Management-Konzepte. Externe Berater unterstützen ein Unternehmen bei der Konzeption und Implementierung logistischer Steuerungs- und Kontrollinstrumente.

Allgemein betrachtet wird Logistik auch „als die Summe von Ideen und Konzepten“² für das Management logistischer Konzepte betrachtet. Diesbezügliche Forschungstätigen erarbeiten – z.T. branchen-unabhängige – Konzepte für ein betriebliches Logistikmanagement.

Im Rahmen dieses Berichts wird die Logistik in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben untersucht. Aus der Sicht eines externen Beraters werden Prozesse in solchen Betrieben analysiert und das Potential für Verbesserungen erarbeitet. Insbesondere durch die Verfügbarkeit moderner (Kommunikations-) Technologien wird das Management logistischer Prozesse durch weiterführende informationstechnische Unterstützung gefördert³. Neben der Verfügbarkeit von rechnergestützten Informationssystemen ermöglichen insbesondere Infrastrukturen zur mobilen Kommunikation zeitnahe Steuerungs- und Kontrollmechanismen.

In kleinen und mittelständischen Unternehmen ist das Bewußtsein für Logistik i.d.R. sehr schwach ausgeprägt⁴. Solche Unternehmen wissen, daß sie Objekte transportieren und Logistik existiert. Der eigentliche Logistik-Gedanke jedoch fehlt in diesen Unternehmen. Kompetenzen über die Konzeption logistischer Prozesse sowie hierfür benötigte

¹ Vgl. [KIKr98], S. 283 ff.

² Vgl. [KIKr98], S. 283.

³ Vgl. [Gude99], S. 1 ff.

⁴ Vgl. hierzu eine Studie in [Kumm92].

Management-Konzepte und informationstechnische Unterstützung sind größtenteils nicht vorhanden. Somit fehlt solchen Unternehmen das Wissen über Instrumente der Logistik und derzeit verfügbare Informations- und Kommunikationssysteme zur Planung und Einrichtung effizienter Logistik-Systeme, auch wenn die Kerntätigkeit von logistischen Tätigkeiten geprägt ist. Im Falle kleiner und mittelständischer Handwerksunternehmen sind die Tätigkeiten neben der Erbringung der eigentlichen handwerklichen Leistungen durch zu organisierende Flüsse von Ressourcen geprägt. Zur Erfüllung der eigentlichen Leistung muß der Transport von Fachkräften und Material zu den Auftragsorten organisiert werden. Hierzu existiert in den meisten Unternehmen ein Disponent zur Planung der Auftragsbearbeitung durch einzelne Mitarbeiter. Mechanismen zur informationstechnischen Steuerung und Überwachung existieren in der Praxis oftmals nicht. Besonders in diesem Bereich zeigt sich, daß traditionelle Erklärungs- und Unterstützungsansätze der Logistik nicht greifen⁵. Die klassische Trennung zwischen Produktions- und Distributionslogistik ist hierbei nicht mehr vertretbar⁶.

In den Forschungstätigkeiten im Rahmen des Projekts FlottHIT wurden in vier beteiligten Handwerksbetrieben die logistischen Prozesse analysiert und ausgewertet. Ziel ist hierbei die Ermittlung des Potentials zur Verbesserung dieser Prozesse durch eine informationstechnische Unterstützung. Es hat sich dabei gezeigt, daß in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben zwar Computersysteme zur Verwaltung von Aufträgen und zur Finanziellen Abrechnung etabliert sind, angemessene Systeme für das Logistikmanagement aber nicht existieren.

Unser Ansatz zur Reorganisation logistischer Prozesse basiert auf der Analyse und Restrukturierung vorhandener Prozesse. Ergebnisse der Analyse werden in diesem Arbeitsbericht in Form idealtypischer Prozesse dokumentiert. Es wird hierbei der Versuch der Darstellung idealtypischer Referenzmodelle im Handwerk unternommen. Referenzmodelle dienen der Abbildung von in einer Branche typischen Geschäftsprozessen., wobei deren Definition mit einer gewissen Herausforderung verbunden ist⁷. Betrachtet man den Aufwand zur Modellierung unternehmensinterner Prozesse, stellen Referenzmodelle eine vorgefertigte und sinnvolle Alternative dar. Die Modellierung der Geschäftsprozesse eines Unternehmens ist mit einer eingehenden Analyse und dem Rückgriff auf Modellierungskompetenzen verbunden. Externe Berater erstellen hierbei kostenintensive Modelle eines spezifischen Unternehmens. Referenzmodelle bedürfen einer intensiveren Analyse des Problembereichs und ausgeprägte Abstraktionsfähigkeiten des Modellierers, sind jedoch von einem breiteren Kreis von Unternehmen verwertbar. Ihre Umsetzung in konkreten Szenarien ist zwar auf entsprechende Kompetenzen angewiesen, jedoch ist der benötigte Bedarf schwächer als bei einer unternehmensinternen Modellierung.

Referenzmodelle für logistische Prozesse in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben werden innerhalb dieses Berichts in gewissem Umfang erstellt und skizziert. Um dem Anspruch der breiten Umsetzbarkeit (= hohe Abstraktion) einerseits und dem angemessenem Informationsgehalt (= hoher Detailtreue) andererseits gerecht zu werden, wird in Kapitel 4 zwischen verschiedenartigen Referenzprozessen differenziert.

1.2. Das Projekt FlottHIT

Das Projekt *FlottHIT* wurde im Mai 2000 am Institut für Wirtschaftsinformatik im Fachbereich Informatik der Universität Koblenz-Landau, Abteilung Koblenz, gestartet. Ziel des Projekts ist die prototypische Entwicklung und Erprobung rechnergestützter

⁵ Siehe hierzu die Ausführungen in Kapitel 3.

⁶ Diese Thematik wird ausführlicher in Abschnitt 3.2.1 behandelt.

⁷ Siehe hierzu Abschnitt 4.1.

Logistiksysteme in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben. Das Projekt wird vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz gefördert. Als Partner zur Realisierung einer technischen Infrastruktur für die Steuerung von Fahrzeugflotten konnte das Unternehmen SiemensVDO (ehemals VDO Car Communication GmbH) mit Sitz in Wetzlar gewonnen werden. SiemensVDO stellt für das Projekt 19 Navigationssysteme vom Typ MS5000 zur Verfügung und unterstützt das Projekt in technischen Teilproblemen. 16 dieser Navigationssysteme wurden in Fahrzeuge von vier beteiligten Handwerksbetrieben eingebaut (vier Systeme pro Betrieb). In Zusammenarbeit mit diesen vier Betrieben sollen ein zu entwickelndes Flottenmanagementsystem und die Projektergebnisse praktisch erprobt und evaluiert werden. Überdies werden neben der Logistik im Bereich der Fahrzeugflotte auch innerbetriebliche Prozesse betrachtet. An die Navigationssysteme wird in den Handwerksbetrieben ein prototypisches System zur Unterstützung der Logistik in ausgewählten Geschäftsprozessen des Handwerks angekoppelt. Weitere Unterstützung erfährt das Projekt durch die Handwerkskammer Koblenz, die nicht nur die am Projekt beteiligten Handwerksbetriebe ausgesucht hat, sondern auch den weiteren Projektverlauf unterstützt. So stellt sie z.B. ihre Lehrwerkstätten und geschultes Personal für die Montage der Navigationssysteme in die Fahrzeuge der Handwerksbetriebe zur Verfügung. Des weiteren bildet sie auch projektbegleitend die Schnittstelle zu Handwerksbetrieben und bietet mit ihren etablierten Einrichtungen (Betriebsberater, Pressestelle, juristische Berater) zusätzliches Potential zur Informationsbeschaffung und Kontaktvermittlung.

1.3. Überblick über diesen Bericht

Im folgenden Kapitel 2 werden die begrifflichen Grundlagen für diesen Bericht erörtert. Hierbei spielt besonders die begriffliche Abgrenzung von Logistik eine wichtige Rolle. Daneben werden auch mit der Logistik verwandte Themengebiete wie Flottenmanagement und Telematik, die informations- und kommunikationstechnische Grundlagen beisteuert, erörtert. Anschließend wird in Kapitel 3 die aktuelle Situation in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben anhand eines exemplarischen Ausschnitts im Kundendienst beschrieben. In Kapitel 4 werden die Aussagen der vorangegangenen Kapitel aufgegriffen und idealtypische Referenzmodelle entwickelt. Der Bericht schließt mit einer zusammenfassenden Betrachtung und einem Ausblick auf zukünftige Forschungstätigkeiten in Kapitel 5.

2. Begriffliche Grundlagen

Inhalt dieses Kapitels ist die Definition der grundlegenden Terminologie aus dem Umfeld des Forschungsgegenstands. Im folgenden Abschnitt 2.1 wird der Begriff Logistik anhand der aktuellen Literatur diskutiert. Hierbei wird der Begriff der Logistik anhand aktueller Publikationen und Forschungstätigkeiten aufgearbeitet und Abgrenzungsansätze vorgestellt. Auch aktuelle Tendenzen wie „Just-In-Time“ werden behandelt. Anschließend befaßt sich Abschnitt 2.2 mit der zu Logistik verwandten Themenbereichen. Hierzu gehören das Flottenmanagement (Abschnitt 2.2.1) als Teilbereich der Logistik und das Gebiet der Telematik (Abschnitt 2.2.2) als informationstechnische Fundierung hierzu.

2.1. Logistik

Der Begriff Logistik steht für ein weitreichendes Forschungsgebiet und unterliegt derzeit unter den Beteiligten aus Wissenschaft und Praxis einer extensiven Interpretation. Aufgrund dieses Umstands wird der Begriff Logistik in Abschnitt 2.1.1 anhand seiner historischen Entwicklung vorgestellt und für die weiteren Ausführungen diskutiert. Die daran anschließenden Abschnitte 2.1.2 und 2.1.3 explizieren strukturierte Beschreibungsansätze für Logistik in einzelnen Bereichen eines Unternehmens: die funktionale resp. die prozeßkettenorientierte Abgrenzung.

2.1.1. Genealogie und Abgrenzung

Der Begriff Logistik hat seine Ursprünge im militärischen Bereich. Er entwickelte sich aus dem französischen Begriff *loger*, der soviel bedeutet wie „Quartier beziehen“, und beinhaltet alle Tätigkeiten hinter der Front, die der Versorgung der Truppe dienen⁸. In der weiteren historischen Entwicklung unterlag der Begriff einer Vielzahl von Benutzungen und Definitionsversuchen, die teilweise auch den Gegebenheiten und Vorstellungen der jeweiligen Zeit Rechnung tragen. In der heutigen Zeit spiegelt sich dieser Sachverhalt darin wider, daß keine einheitliche Interpretation resp. Definition von Logistik existiert. Vielmehr findet der Begriff in unterschiedlichen Bereichen und unter differierenden Sichten sowie Sichtweisen Gebrauch⁹. Trotz des weiten Spektrums an Interpretationsmöglichkeiten wird an dieser Stelle nicht der Versuch einer eigenen Definition unternommen, sondern es werden einige für die folgenden Betrachtungen wesentlichen Aspekte aufgegriffen. Diese Aspekte dienen als Grundlage für die weitere Diskussion der konkreten Ausprägung und der besonderen Eigenschaften der Logistik in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben.

Einleitend werden zunächst zwei Definitionen des Begriffs Logistik vorgestellt, um die Varianz des Begriffs zu demonstrieren und um ein Basisverständnis für die weiteren Aussagen zu schaffen. Diederich umschreibt den Begriff Logistik relativ abstrakt:

*„... wird [...] die Gesamtheit aller betrieblichen Aktivitäten der Raum- und Zeitüberwindung im Realgüterbereich [...] gedanklich und gegebenenfalls auch organisatorisch zusammengefaßt und mit dem Begriff **Logistik** bezeichnet.“¹⁰*

Diederich unternimmt nicht den Versuch einer konkreten Definition, sondern reduziert den Begriff Logistik auf die Überbrückung von Zeit und Raum. Die einzige konkrete Aussage bezieht sich auf die Anwendung im Realgüterbereich, wodurch aber die Logistik von

⁸ Vgl. [KIKr98], S. 297, Stichwort: Logistik und [Kumm92], S. 22ff.

⁹ Vgl. [KIKr98], S. 297.

¹⁰ Vgl. [Died92], S. 223.

(immateriellen) Informationen¹¹ über (materielle) Kommunikationswege nur unzureichend berücksichtigt wird. Anhand dieser Begriffseinordnung wird das Dilemma zwischen einer möglichst alle Facetten umfassenden Definition einerseits und einer informativen Definition andererseits deutlich. Durch aussagekräftige Beschreibungen steigt zwar der Informationsgehalt einer Definition des Begriffs Logistik, birgt aber gleichzeitig die Gefahr einer zu starken Restriktion.

Weber wird in seinen Aussagen im Vergleich zu Diederich konkreter und definiert den Begriff Logistik wie folgt:

„Logistik ist das Management von Prozessen und Potentialen zur koordinierten Realisierung unternehmensweiter und unternehmensinterner Materialflüsse und der dazugehörigen Informationsflüsse. Die materialbezogene Koordination beinhaltet insbesondere die horizontale Koordination zwischen Lieferanten (Vorlieferanten), Unternehmensbereichen und Kunden (bis hin zum Endabnehmer) sowie die vertikale Koordination zwischen allen Planungs-, Steuerungs-, Durchführungs- und Kontrollebenen (von der strategischen bis zur operativen Ebene).“¹²

Diese Definition vermittelt die Thematik greifbarer als die oben angeführte Version von Diederich. Weber ordnet Logistik hierdurch in den betrieblichen Kontext ein, wobei er sich in der horizontalen Definition am Material- und Informationsfluß über die gesamte Kette der betrieblichen Leistungserstellung orientiert. Daneben läßt er aber auch schon die Notwendigkeit der Koordinationsfunktion der Logistik erkennen, indem er die Hierarchieebenen von Unternehmen einbezieht. Als Verrichtungsobjekt zieht er jedoch nur Material und Informationen in Betracht, nicht aber auch Personen¹³. Weitere Definitionsversuche sollen an dieser Stelle nicht untersucht oder vertieft werden¹⁴.

2.1.2. Funktionale Abgrenzung

Eine in der betriebswirtschaftlichen Literatur weit verbreitete Charakterisierung von Logistik basiert auf einer funktionalen Abgrenzung in einzelne Teilbereiche¹⁵. Diese Abgrenzung orientiert sich an der Wertschöpfungskette produzierender Unternehmen nach Porter¹⁶. Das zugrunde liegende Abgrenzungsschema basiert auf dem Paradigma der Unternehmung als wirtschaftliches Gütertransformationssystem¹⁷. Auf dieser Basis wird Logistik getrennt nach den unternehmerischen Funktionsbereichen der Beschaffung, Produktion, Distribution und Entsorgung in der betrieblichen Wertschöpfungskette untersucht.

Das in Abbildung 1 dargestellte Schema stellt die funktionalen Bereiche der Logistik im Unternehmen dar. Die zentralen Elemente der funktionalen Abgrenzung von Logistik im Unternehmen entsprechen den Funktionsbereichen Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik. Der Fluß von materiellen Objekten über den unternehmerischen Wertschöpfungsprozeß wird durch die angedeutete Pfeilform unterstrichen. Immaterielle Objekte, wie sie in der Informations- und Finanzlogistik betrachtet

¹¹ Weitere Ausführungen zu Informationslogistik findet man bspw. in [KlKr98], S. 183ff.

¹² Vgl. [Webe91], S. 16ff.

¹³ Kunden eines Taxiunternehmens oder des öffentlichen Personennahverkehr lassen sich nur bei weitergehender Abstraktion als Material bezeichnen.

¹⁴ Einen weiterführenden Überblick über verschiedene Definitionsansätze findet man bspw. in [Kumm92], S. 23ff.

¹⁵ Vgl. hierzu [KlKr98], S. 279 ff., [Kumm92], S. 28 f., [Sche98], S. 86.

¹⁶ Vgl. [Port85] und [KlKr98], S. 511.

¹⁷ Vgl. [Ihde01], S. 254.

werden, sind in der Darstellung nicht vorhanden. Zu Beginn der Wertschöpfungskette steht die Beschaffung von Rohstoffen für den betrieblichen Wertschöpfungsprozeß. Die hierbei beteiligten Verrichtungen sind der Einkauf der Güter und die Verwaltung der Wareneingänge im Unternehmen. Nach dem Eingang stehen die Güter dem betrieblichen Produktionsprozeß zur Verfügung und unterliegen dem Bereich der Produktionslogistik. Zentrale Aspekte hierbei sind die Planung und Steuerung des Produktionsprozesses der Endprodukte des Unternehmens. Die Schnittstelle zwischen Beschaffungs- und Produktionslogistik wird durch die Aufgabe der Bereitstellung des zur Produktion notwendigen Materials gebildet. Oftmals fließen Rohstoffe nicht direkt in die Produktion sondern werden in Lagern vorgehalten. Hierdurch kann ein Ausgleich zwischen langen Lieferzeiten und zeitnaher Bereitstellung der Rohstoffe für die Produktion geschaffen werden. Nach der Produktion müssen die fertigen Produkte an die Abnehmer ausgeliefert werden. Hierbei greifen Instrumente der Distributionslogistik, die Zwischenlager mit fertigen Produkten und Lieferkanäle zu den Abnehmern koordinieren. Abschließend in der schematische Darstellung steht die Entsorgungslogistik. Sie betrachtet die den Lieferwegen der Distributionslogistik entgegengesetzte Richtung. Es wird also nicht der Weg von Gütern vom Unternehmen zum Abnehmer sondern die Rückführung von Gütern vom Kunden zum Unternehmen betrachtet. Ein weiterer in diesem Kontext relevanter Aspekt ist die Entsorgung von Nebenprodukten der Produktion.

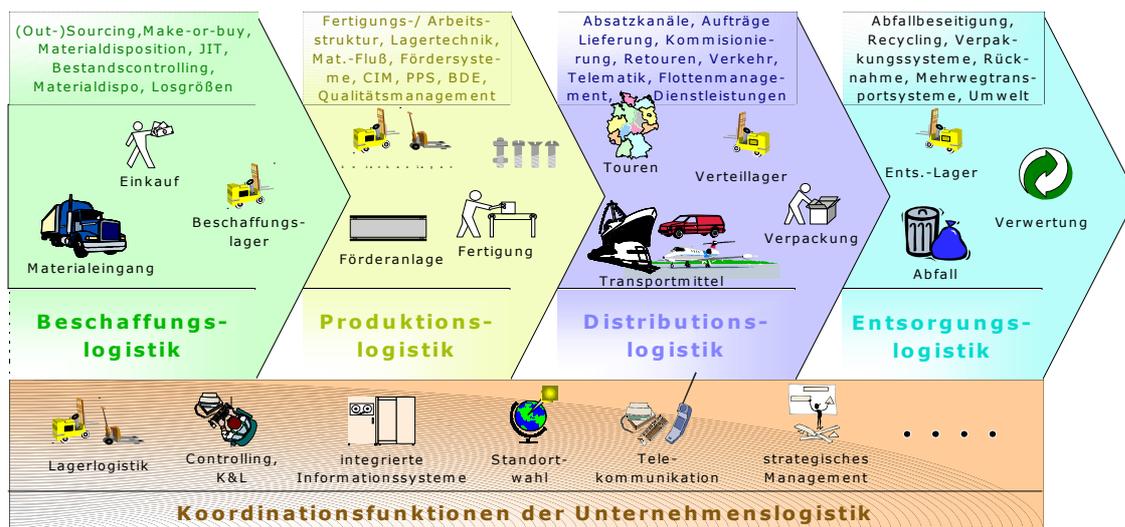


Abbildung 1: Funktionale Abgrenzung von Logistik¹⁸

In den folgenden Abschnitten 2.1.2.1 bis 2.1.2.5 werden die funktionalen Teilbereiche der Logistik eingehender vorgestellt. Diese Vorstellung beschränkt sich jedoch auf die Diskussion einzelner Teilaspekte, wodurch hier kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden kann. Vielmehr soll hierbei ein Einblick in die funktionalen Logistikbereiche und die damit verbundenen Herausforderungen vermittelt werden. Eingehendere Diskussion im konkreten Fall von Logistik in Handwerksbetrieben werden unter Rückgriff auf die hier dargelegten grundlegenden Aussagen in Kapitel 3 und 4 geführt.

2.1.2.1. Beschaffungslogistik

Im Aufgabenbereich der *Beschaffungslogistik* liegt die Versorgung des unternehmerischen Wertschöpfungsprozesses mit hierzu notwendigen Einsatzgütern. Sie beschäftigt sich also mit der Gestaltung des Flusses von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie sonstig benötigter

¹⁸ Quelle: [Laak00], S. 87.

Ressourcen vom Beschaffungsmarkt - bspw. Lieferanten - bis zum Unternehmen. Determinanten der zugrunde liegenden Entscheidungsprozesse sind zum einen der Bedarf an Einsatzgütern im Unternehmen und zum anderen das vorliegende Angebot an Gütern seitens der Lieferanten. Der innerbetriebliche Bedarf ist i.d.R. durch den anstehenden Verbrauch an Einsatzgütern der Produktionsprozesse sowie unterstützende Funktionsbereiche festgelegt. Hierbei liegt zunächst der Gedanke nahe, daß eine optimale Beschaffungslogistik in der zeitnahen und mengenoptimierten Versorgung der Produktionsbereiche liegt. Die für die Produktionsprozesse benötigten Einsatzgüter sollen somit genau zu dem Zeitpunkt und in der Menge vorliegen, wie sie verarbeitet werden. Eine unzureichende Versorgung¹⁹ impliziert bspw. verzögerte Produktionsprozesse resp. verlängerte Auslieferungszeiten. Demgegenüber impliziert eine frühere bzw. mengenmäßig höher liegende Bereitstellung finanzielle Einbußen durch gebundenes Kapital und anfallende Lagerhaltungskosten.

Im Sinne der umfassenden Optimierung der Beschaffungslogistik ist diese Vorstellung jedoch nicht tragbar²⁰. Vielmehr sind im Zuge der Entscheidung bzgl. der Beschaffung von Einsatzgütern Restriktionen des Versorgungsmarktes zu berücksichtigen. Neben der Versorgungssicherheit, Lieferzeit und -qualität²¹ einzelner Lieferanten sollten in der Beschaffungslogistik auch gesonderte Konditionen durch die Bindung an wenige Lieferanten, temporär begrenzte Marktpreise sowie die Beschaffung der Einsatzgüter als Norm-, Standard-, Gleichteile oder Sonderanfertigung berücksichtigt werden²². Standardisierte Güter können üblicherweise bei einem weiten Kreis von Zulieferern bezogen werden. Hierdurch ergibt sich die Chance der Reduktion der Beschaffungskosten durch eine marktorientierte Auswahl des jeweils günstigsten Anbieters. Sonderkonditionen durch den Bezug einzelner Güterarten bei einem festgelegten Anbieter sollten jedoch ebenfalls berücksichtigt werden. Ähnliches gilt auch für Sonderanfertigungen, wobei hier jedoch die Anzahl der Anbieter im Normalfall eingeschränkt ist. Solche gemäß dedizierten Individualanforderungen gefertigte Güter werden meist vom Produzenten direkt vertrieben. Im Gegensatz hierzu erfolgt die Beschaffung standardisierter Produkte über eine Kette von (Zwischen-) Händlern. Somit bedarf es bei der Distribution standardisierter Güter ausschließlich einer handelsorientierten Kompetenz. Anforderungsbedingte Sonderfertigungen bedingen hingegen eine direkte Interaktion zwischen Abnehmer und Hersteller und sparen zwischengelagerte Handelswege aus.

Allein diese auf die Beschaffung von Einsatzgütern beschränkte Diskussion zeigt die Komplexität der damit verbundenen Entscheidungsprozesse. Weitere Einflußfaktoren expandieren die Komplexität dieser Prozesse um zusätzliche Faktoren. So sind bspw. die Transaktionskosten einzelner Bestellungen bei einem Anbieter zu berücksichtigen, welche sich konkret in Transport-, Verpackungs- und Umschlagkosten äußern²³. Bei einer mengenmäßig höheren Beschaffung sind hierbei eingesparte Kosten mit denen für die Lagerhaltung in Relation zu setzen und zu bewerten. Wesentlichen Einfluß hierbei haben Kosten für die Lagerlogistik, welche allgemein eine Ausgleichfunktion für die zeit- und mengenkonforme Bereitstellung von Einsatzgütern darstellt²⁴. Weitere Herausforderungen werden an die Beschaffung durch das *Just-in-time*-Konzept (JIT) gestellt. Bei diesem Konzept werden die Zulieferer direkt in den Prozeß der Beschaffungslogistik miteinbezogen²⁵. Anvisiertes Ziel des JIT ist die Verringerung von Logistikkosten durch reduzierte Lagerhaltung bei gleichzeitig „[...] synchronisierten, ununterbrochenen Fließens von

¹⁹ Eine unzureichende Versorgung liegt bspw. dann vor, wenn Einsatzgüter später als zum benötigten Zeitpunkt oder in nicht ausreichender Menge bereitstehen.

²⁰ Vgl. [Ihde01], S. 255f.; [KIKr98], S. 44f.

²¹ Siehe hierzu [KIKr98], S. 45.

²² Siehe hierzu [Ihde01], S. 256.

²³ Vgl. [Ihde01], S. 257.

²⁴ Siehe hierzu Abschnitt 2.1.2.5.

²⁵ Vgl. [Schö00], S. 219.

logistischen Objekten durch die logistische Kette [...]“²⁶. Überdies sind – nicht nur hierbei – regulierende Informationsflüsse²⁷ zu berücksichtigen.

2.1.2.2. Produktionslogistik

Der anschließende Produktionsprozeß, welcher der Erstellung der Produkte (Leistungen²⁸) des Betriebes dient, wird durch Konzepte und Mechanismen der *Produktionslogistik* bestimmt. Aufgabe der Produktionslogistik ist die Planung, Steuerung und Überwachung des Flusses der Einsatzgüter von der Beschaffung über die Prozesse der Fertigung bis zum Fertigwarenlager²⁹. Die Schnittstelle zur Beschaffungslogistik wird somit durch die art-, mengen- und zeitmäßige Versorgung des Produktionsprozesses mit den benötigten Einsatzgütern gebildet³⁰. Weitere Schnittstellen existieren zur anschließenden Distributions- und der Entsorgungslogistik, wobei hier der weitere Fluß fertiger Produkte zu den Abnehmern resp. die Entsorgung von bei der Produktion anfallendem nicht mehr verwertbarem Material geregelt werden. Im Gabler Lexikon der Logistik wird der Produktionslogistik deswegen eine entscheidende Rolle in der Beherrschung der Wertschöpfungskette beigemessen³¹.

Prozesse der Produktionslogistik beschränken sich bei der Versorgung der Produktion primär auf den betriebsinternen Fluß von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie interner Ressourcen innerhalb des produzierenden Prozesses des Unternehmens. Bei einer standortübergreifenden Produktion werden darüber hinaus auch Flüsse zwischen diesen Standorten berücksichtigt³². Direkte Beziehungen zwischen den Beschaffungs- oder Absatzmärkten bestehen in der Produktionslogistik i.d.R. nicht. Dem stehen heutzutage jedoch neuere Tendenzen in der Produktionsplanung und –steuerung entgegen. Mit dem Ziel einer größeren Kundenorientierung und kürzeren Durchlaufzeiten wird eine bedarfssynchrone Produktion angestrebt. Unter einer höheren Kundenorientierung in der Produktion wird eine größere Berücksichtigung von Kundenwünschen an dem zu produzierenden Endprodukt verstanden³³. Die Forderung nach verkürzten Durchlaufzeiten scheint in diesem Zusammenhang eher konträr zu wirken, da höhere Flexibilität im Fertigungsprozeß üblicherweise eine Verkomplizierung der Produktionsplanung impliziert. Die Erreichung der beiden konkurrierenden Ziele wird heute jedoch bei gleichzeitiger Minimierung der Kosten durch Konzepte der bedarfssynchronen Fertigung wie bspw. JIT angestrebt³⁴. Hierbei wird neben einer zeitnahen Bereitstellung der Kundenwünsche für die Produktionsplanung gleichzeitig auch eine hohe Integration der Beschaffung in den Produktionsprozeß nötig, um Lagerbestände möglichst klein zu halten. Dies erfordert eine Anbindung der Lieferanten über

²⁶ Vgl. [KIKr98], S. 205.

²⁷ Informationslogistik wird weiterhin in Abschnitt 2.1.2.5 vorgestellt.

²⁸ Der Begriff der Produktion wird im Rahmen dieses Berichtes recht eng gefaßt. Dies soll jedoch nicht darüber hinweg täuschen, daß Produktion auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen betrachtet werden kann. Wöhe stellt hierbei drei inhaltlich unterschiedlich weit gefaßte Begriffsbestimmungen vor (siehe hierzu [Wöhe90], S. 487f.): Produktion im weiteren, im engeren und im engsten Sinn. Bei der Produktion im engeren Sinn differenziert er an gleicher Stelle zusätzlich zwischen der Gewinnung von Rohstoffen, der Herstellung von Erzeugnissen in Fertigungsbetrieben, der Veredelung von Rohstoffen und Fabrikaten sowie der Ausführung von Dienstleistungen. In diesem Zusammenhang spricht er von der Produktion im engeren Sinn auch von der betrieblichen Leistungserstellung. Für die Diskussion der Konzepte der Produktionslogistik ist die einschränkende Sichtweise der Produktion als Fertigungsprozeß ausreichend.

²⁹ Vgl. [KIKr98], S. 383.

³⁰ Vgl. [Ihde00], S. 278.

³¹ Vgl. [KIKr98], S. 383.

³² Vgl. [Ihde00], S. 278.

³³ Ein Beispiel für dieses Konzept liefert die Automobilindustrie: Kunden erhalten heutzutage die Möglichkeit ihr zukünftiges Fahrzeug anhand vorgegebener Eigenschaften wie Wagenfarbe oder Zubehör zusammenzustellen. Die laufende Produktion beim Hersteller orientiert sich anschließend an den aktuellen Bestellungen der Kunden.

³⁴ Vgl. [KIKr98], S. 381.

ein gemeinsam genutztes Informationssystem, welches Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme (PPS-Systeme) an das Bestellwesen und indirekt auch an PPS-Systeme der Lieferanten anbindet³⁵. In seiner reinsten Form, sprich der Realisierung eines kontinuierlichen Materialflusses ohne Zwischenlager, wird die bedarfssynchrone Produktion in den seltensten Fällen realisiert³⁶. Aufgrund der hohen Störanfälligkeit der Versorgungswege können wirtschaftlich nicht vertretbare Verzögerungen im Produktionsablauf auftreten, wodurch eine zumindest minimale Lagerhaltung umgesetzt wird.

2.1.2.3. Distributionslogistik

Als dritter funktionaler Bereich schließt sich an die Materialströme der Beschaffung und der Produktionsprozesse die Distribution fertiger Güter an. Ziel der *Distributionslogistik* ist die hinsichtlich der Abnehmer gestaltete Verteilung der Leistungen eines Unternehmens, wobei ein im Hinblick auf die Mitbewerber möglichst positives Kosten/Nutzen-Verhältnis angestrebt wird³⁷. Diese Aussage impliziert zweierlei: Zum einen ist für die Produkte ein für das Unternehmen unter Beachtung der aktuellen Marktgegebenheiten ein möglichst guter Preis anzusetzen. Zum anderen sollen die Kosten für die Distribution der Waren möglichst gering gehalten werden. Der erste Punkt fällt unter den Aspekt der Preisgestaltung und wird im weiteren Verlauf mangels des Bezugs zur Logistik nicht weiter verfolgt. Demgegenüber stellt die Gestaltung der Distributionswege einen hohen Anspruch an die Planung der Logistik zur Distribution von Fertigprodukten. Unter diesem Aspekt befaßt sich die Distributionslogistik mit allen physischen, dispositiven und administrativen Prozessen von einem Unternehmen zu den Abnehmern³⁸.

Trotz dem in den vorangegangenen Abschnitten 2.1.2.1 und 2.1.2.2 eingeführten Konzept der JIT-Produktion soll an dieser Stelle die funktionale Eigenständigkeit der Distributionslogistik nicht aus den Augen verloren werden. Offensichtlich werden an die Distributionslogistik bei JIT weniger Anforderungen gestellt als bei der Produktion kundenanonymer Fertigerzeugnisse. Für nach Maßgabe spezifischer Kundenwünsche gefertigte Produkte (JIT oder kundenindividuelle Auftragsfertigung) steht der jeweilige Endabnehmer i.d.R. fest, wodurch auch die Lieferwege a priori determiniert werden. Dies trifft jedoch nicht auf Massengüter zu. Solche Güter werden ohne Beachtung dedizierter Kundenwünsche für die Bedürfnisse eines breiten Marktes produziert. In diesem Zusammenhang wird im Gabler Lexikon der Logistik folgender Sachverhalt hervorgehoben³⁹:

„Unter Berücksichtigung der Anforderungen des Lieferservice gilt es, die richtige Ware in der richtigen Qualität und Quantität zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Ort zu bringen.“

Was in diesem Zusammenhang „richtig“ bedeutet, wird in dem Lexikonbeitrag nicht näher ausformuliert. Durch diese Aussage werden aber einige Herausforderungen deutlich: Es gilt verschiedenartige Randbedingungen bei der Planung der Distributionswege zu berücksichtigen. Ihde unterstreicht hierbei die Bedeutung der Distributionslogistik, indem er bei logistischen Leistungsmerkmalen von der Hinzufügung eines physischen Qualitätsnutzens zu der physikalischen Sachleistung spricht⁴⁰. Hiermit bringt er zum Ausdruck, daß nicht allein

³⁵ Vgl. [Ihde00], S. 276.

³⁶ Vgl. [KlKr98], S. 381.

³⁷ Vgl. [Ihde00], S. 297.

³⁸ Vgl. [KlKr98], S. 83.

³⁹ Vgl. [KlKr98], S. 83.

⁴⁰ Vgl. [Ihde00], S. 296.

die produktinhärente Qualität vom Kunden registriert wird, sondern darüber hinaus auch die Verfügbarkeit des Produktes beim Kunden von Bedeutung ist.

Kummer erweitert den Begriff der Distributionslogistik um die Verteilung von Ersatzteilen und Informationen zum Abnehmer⁴¹. Damit unterstreicht er den Gedanken der Kundenorientierung. Es sollen nicht nur die Wünsche des Kunden in der Produktion berücksichtigt werden, sondern der Kunde soll über den Bereitstellungsprozeß einer Ware hinaus auch in weiteren Belangen unterstützt werden. Hierzu gehört sowohl eine gesicherte Versorgung mit Ersatzteilen als auch eine konsumentenorientierte Informationspolitik. Kunden sollen bei Problemen mit einem Produkt durch das Unternehmen mit einem breiten Angebot an Informationen zur Problemlösung unterstützt werden.

2.1.2.4. Entsorgungslogistik

Der *Entsorgungslogistik* eines Unternehmens unterliegen zwei Teilbereiche: Sowohl Reststoffe der Produktion als auch Retouren der Kunden müssen in adäquater Weise behandelt werden. Die Entsorgung von Reststoffen der Produktion wurde bereits in Abschnitt 2.1.2.2 angesprochen. Gegenstand dieser Entsorgung sind Leergüter, Reststoffe und Abfall⁴². Solche Reststoffe der Produktion müssen, gegeben durch eine ganzheitliche, integrierte und kreislaforientierte Sicht der Logistik⁴³, der weiteren Verwertung (dem Recycling) zugeführt werden. Daher ist bereits bei der Planung des Produktionsprozesses die Rückführung zu entsorgender Materialien zu berücksichtigen⁴⁴. Diese Art der Entsorgung wird auch unter dem Begriff der innerbetrieblichen Entsorgungslogistik subsumiert⁴⁵. Zusätzlich bedarf es einer Planung der Rückflüsse von zu entsorgenden Gütern seitens der Abnehmer zum Unternehmen und deren weitere logistische Bearbeitung. Aufgrund rechtlicher Bestimmungen sehen sich heutige Unternehmen vermehrt der Herausforderung ausgesetzt, ihre produzierten Güter nach dem bestimmungsgemäßen Verbrauch der Rückführung von Rohstoffen zuzuführen⁴⁶. Dem alltäglichen Verbrauch ausgesetzte Güter sollen nicht mehr der Verwertung öffentlicher Entsorgungsbetriebe unterliegen, sondern durch das sie produzierende Unternehmen dem Wertstoffkreislauf zurückgeführt werden. Hierbei unterliegen einige Produkte der Rückführung seitens des direkten Produzenten des Gutes (bspw. Fahrzeuge). Zusätzlich müssen jedoch einige Güter unabhängig von ihrem Produzenten dem Kreislauf der Wertschöpfung zugeführt werden. Hierunter fallen bspw. Kühlgeräte, deren Rückführung aufgrund in ihnen enthaltener umwelttechnisch bedenklicher Substanzen⁴⁷ unabhängig vom Hersteller zu gewährleisten ist.

Neben der Rückführung zu entsorgender Güter in den Verwertungskreislauf von Abfallprodukten wird der Entsorgungslogistik auch die Bearbeitung von Retouren seitens der Abnehmer inkl. der damit verbundenen Informationsflüsse zugerechnet⁴⁸. Retouren umfassen u.a. retournierte Warenlieferungen aufgrund von fehlerhafter Adressierung, nicht bestellungskonformen oder aus anderen Gründen vom Abnehmer nicht akzeptierten Lieferungen. Die Qualität der Ware ist in diesen Fällen normalerweise nicht in einem Maße beeinträchtigt, das eine spätere Zuordnung zu einer neuen Lieferung inhibiert. In allen drei Fällen ist zunächst zu prüfen, inwiefern die Gründe für eine Nicht-Akzeptanz gerechtfertigt sind. Falls die Ablehnung des Kunden berechtigt sein sollte, sind Maßnahmen zur weiteren

⁴¹ Vgl. [Kumm92], S. 28.

⁴² Vgl. [Ihde00], S. 324.

⁴³ Vgl. [KIKr98], S. 107.

⁴⁴ Vgl. [Ihde00], S. 325.

⁴⁵ Vgl. [KIKr98], S. 113.

⁴⁶ Vgl. [Kumm92], S. 28.

⁴⁷ Hierunter sind insbes. FCKW-haltige Produkte zu nennen. FCKW (Flour-Kohlen-Wasserstoff) zählt im Bereich der Umwelttechnik zu den bedenklichen Stoffen, da es die Ozon-Schicht der Erdatmosphäre angreift.

⁴⁸ Vgl. [Kumm92], S. 28.

Verwertung der Retouren zu ergreifen. Vom Abnehmer ungerechtfertigte Ablehnungen sind gemäß der jeweiligen Begründung zu behandeln.

2.1.2.5. Unterstützende funktionale Bereiche

In den vorangegangenen Abschnitten 2.1.2.1 bis 2.1.2.4 wurden funktionale Kernbereiche der Logistik eines Unternehmens vorgestellt. Neben diesen Kernfunktionen existieren weitere unterstützende Funktionen, welche im Verlauf dieses Abschnitts diskutiert werden. Diese Funktionen liegen üblicherweise nicht in der Kernkompetenz eines Unternehmens, sondern wirken unterstützend oder regulierend auf die logistischen Abläufe eines Unternehmens ein.

Lagerlogistik

Die Bedeutung der Lagerhaltung im Rahmen von Logistik wurde in diesem Bericht bereits mehrfach hervorgehoben⁴⁹. Allgemein können Lager drei Funktionen wahrnehmen: die zeitliche und mengenmäßige Ausgleichsfunktion, die Sicherungsfunktion und die Funktion zur Sortimentsbildung⁵⁰. Der erste Aspekt fokussiert das Lager als ausgleichenden Faktor für eine nachfolgende Stufe. Für diese Stufe soll gesichert werden, daß benötigte Güter zum relevanten Zeitpunkt in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Im Kontext einer bedarfssynchronen Produktion ist das Konzept der Lagerhaltung jedoch kritisch zu diskutieren. Finanzielle Einsparungen und verringerte Durchlaufzeiten benötigen einer minimalen oder unter Umständen nicht vorhandenen Lagerhaltung. Andererseits sind auf einen kontinuierlichen Materialfluß ausgelegte Produktionsprozesse anfällig gegenüber Störungen⁵¹. Hier dienen etablierte Lager als Puffer für Materialflüsse zwischen einzelnen Teilprozessen. Insgesamt ist hierbei eine Abwägung zwischen bedarfssynchroner Bereitstellung von Einsatzgütern (sowie der damit verbundenen Kosten) und den Aufwendungen für eine Lagerhaltung als zeit- und mengenbezogene Ausgleichsfunktion zu beachten. Dies impliziert auch die Sicherungsfunktion eines Lagers: Die Verfügbarkeit von Einsatzgütern und somit auch der kontinuierliche Fluß von Gütern soll über den Prozeßverlauf soll gesichert werden.

Informationslogistik

Orthogonal zu den funktionalen Bereichen eines Unternehmens steht die Versorgung aller Beteiligten mit prozeßadäquaten Informationen. Dieser Teilbereich wurde in den vorhergehenden Ausführungen in einigen Bereichen berücksichtigt. Kernpunkt ist hierbei, daß nicht nur materielle Güter im logistischen Fluß berücksichtigt werden müssen, sondern auch die damit verbundenen Flüsse an Informationen⁵².

2.1.3. Prozeßkettenorientierte Abgrenzung von Logistik

Die funktionale Abgrenzung von Logistik für einzelne Teilbereiche eines Unternehmens stellt einen Blickwinkel für die Handhabung dieser umfangreichen Thematik dar. Kummer führt neben einer Reihe weiterer Ansätze eine prozeßkettenorientierte Sicht auf die betriebliche Logistik auf. Diese Sicht betrachtet die Logistik betrieblicher Geschäftsabläufe abteilungs- und funktionsübergreifend von den Lieferanten bis zu den Kunden. Die

⁴⁹ Vgl. Abschnitte 2.1.2.1 und 2.1.2.2.

⁵⁰ Vgl. [KIKr98], S. 241. Von der Funktion eines Lagers zur Veredelung eines Produktes wird an dieser Stelle abstrahiert. Veredelungsprozesse sind bspw. bei Käse oder Whisky von besonderer Bedeutung und wirken sich hierbei auch auf die Qualität des jeweiligen Produktes aus.

⁵¹ Vgl. Abschnitt 2.1.2.2.

⁵² Siehe hierzu [Schö00], S. 18.

prozeßkettenorientierte Sicht ist durch eine übergreifende Betrachtung der Prozesse und der Einbeziehung der relevanten Beteiligten geprägt. Nach Ansicht von Kummer hat sich diese Sichtweise bei der Erschließung von Rationalisierungsmaßnahmen bewährt, wobei hierzu zwei Kernaspekte aufzuführen sind⁵³:

Zum einen ist hierbei die Ausprägung des *Gesamtkostendenkens* zu nennen, welches eine Erfassung aller logistikrelevanten Kosten gewährleisten soll. Üblicherweise wird eine Optimierung – sprich Verringerung – dieser Kosten angestrebt.

Zum anderen steht in diesem Zusammenhang das *Servicedenken* als weiteres entscheidendes Kriterium im Mittelpunkt der Betrachtungen. Hierbei ist die Abstimmung des Lieferservices des Betriebes auf die Bedürfnisse der Kunden von besonderer Bedeutung.

Diese Kernaspekte werden häufig auch im Zusammenhang mit Business Process Reengineering genannt, welches auf eine radikale Umorganisation von Geschäftsprozessen eines Unternehmens im Hinblick auf eine höhere Kundenorientierung abzielt⁵⁴. Getrieben durch eine prozeßorientierte Sichtweise soll „[...] der funktions-, bereichs- und unternehmensübergreifende Charakter der Wertschöpfung in den Mittelpunkt gestellt werden.“⁵⁵. Überdies soll eine betriebsinterne Prozeßkostenrechnung – Unzulänglichkeiten der klassischen Kostenrechnung aufhebend – eine verursachergerechte (im Hinblick auf einzelne Geschäftsprozesse als Verursacher) Zuordnung anfallender Fixkosten⁵⁶ ermöglichen⁵⁷.

Die Differenzierung zwischen funktionaler und prozeßkettenorientierter Abgrenzung von Logistik ist jedoch nicht immer eindeutig. Beiden gemeinsam ist die Orientierung an der Wertschöpfungskette eines Unternehmens. Im Zusammenhang mit einer prozeßorientierten Sichtweise wird zum Großteil eine funktions- oder gar unternehmensübergreifende Betrachtung propagiert. Es werden separierbare Prozesse in die Betrachtung einbezogen und für diese Prozesse eine verursachergerechte Kostenrechnung anvisiert. Eine funktionale Abgrenzung der Logistik konzentriert sich auf die Identifikation einzelner Funktionsbereiche eines Unternehmens und ordnet diesen festgelegte Aufgaben resp. Zuständigkeiten zu. Trotz dieser unterschiedlichen Facetten behandelnden Blickpunkte liegt eine einheitliche Betrachtung aufgrund der Anlehnung an der Wertschöpfungskette nahe. Ihde behandelt bspw. die funktionale Abgrenzung im Kontext einer prozeßkettenorientierten Sicht, dem Prozeßkettenmanagement⁵⁸. Auch deutet Schönsleben mit der Integration von *Activity Based Costing*⁵⁹ in die Logistik anhand seines an den Wertschöpfungsprozeß angelehnten Beispiels einen Zusammenhang an⁶⁰. Zusammenfassend soll an dieser Stelle festgehalten werden, daß eine funktionale Abgrenzung in den weiteren Ausführungen der begrifflichen Differenzierung der einzelnen Teilbereiche von Logistik in einem Unternehmen dient. Sofern auf eine prozeßorientierte Sicht eingegangen wird erfolgt dies überwiegend im Zusammenhang der Thematik der Kostenrechnung und wird gegebenenfalls gesondert hervorgehoben.

⁵³ Vgl. [Kumm92], S. 24ff.

⁵⁴ Vgl. [Roll98] S. 112 ff. und S. 121.

⁵⁵ Vgl. [KIKr98], S. 392.

⁵⁶ Fixkosten werden oftmals auch als Gemeinkosten bezeichnet (bspw. in [Schö00]).

⁵⁷ Vgl. [KIKr98], S. 392; [Schö00], S. 635.

⁵⁸ Siehe hierzu [Ihde01], S. 254ff.

⁵⁹ Activity Based Costing (ABC) ist der englische Begriff für Prozeßkostenrechnung (vgl. [Schö00], S. 635).

⁶⁰ Siehe [Schö00], S. 635ff.

2.1.4. Just-in-Time Produktion

Das Konzept der zum Bestellzeitpunkt nahen Produktion von Gütern (just-in-time; JIT) wurde im oben ausgeführten Abschnitt 2.1.2 bereits mehrfach erwähnt. Prinzipiell beruht die Idee des JIT auf einer Reihe von Ansätzen zur Reduktion von Lieferfristen⁶¹. Hierdurch wird eine bedarfsgerechte Produktion von Gütern über die gesamte Lieferkette eines Unternehmens und seiner Zulieferer angestrebt. Gudehus subsumiert auf dieser Basis das JIT-Konzept auf „die Rückwärtsterminierung einer Leistungskette ohne Zeitpuffer“⁶². Aufgrund der des JIT inhärenten Konzeption soll der unmittelbare Bedarf des Endabnehmers über die gesamte Versorgungskette propagiert werden und hierdurch eine endkundengerechte und zeitnahe Fertigung gewährleistet werden. Hierdurch und unter der zusätzlichen Maßgabe der Kostenreduktion sollen Zwischenlager vermieden werden⁶³. Eine somit reduzierte Bevorratung von Zwischenprodukten verursacht i.d.R. nicht zu unterschätzende Kosten. Für einen Produktionsprozeß sollen zum richtigen Zeitpunkt (just in time) genau die benötigten Materialien in der geforderten Quantität an der exakten Produktionsstätte bereitstehen⁶⁴.

Eine intensive Ausprägung des JIT-Konzepts findet sich derzeit hauptsächlich in der Automobil-Industrie⁶⁵ oder bei den Herstellern von nach Kundenwünschen konfigurierten Computersystemen⁶⁶. Beim Autokauf können Kunden bspw. bei einem mit einem Automobilhersteller assoziierten Händler den gewünschten Fahrzeugtyp mit einer frei wählbaren Ausstattung ordern. Die Ausstattung äußert sich gegenüber dem Hersteller in einer nach vorgegebenen Merkmalen konfigurierbaren Variante des bestellten Fahrzeugtyps. Die Daten über die Konfiguration der Variante können über integrierte Bestellsysteme direkt an den Hersteller weitergeleitet werden. Dieser übernimmt die Auftragsdaten in sein PPS-System und leitet die für Zulieferer relevante Daten unmittelbar an diese zur Verwertung in deren PPS-Systemen weiter. Offensichtlich erfordert diese Weitergabe von Informationen eine rechnergestützte Integration der Informationssysteme des Zulieferers in die PPS-Systeme des Fahrzeugherstellers.

In diesem Zusammenhang erscheint auch die gleichzeitige Betrachtung der sog. Forrester-Aufschaukelung⁶⁷ von besonderer Bedeutung. Diese Aufschaukelung beschreibt den Effekt von über die Lieferkette kumulierten Auftrags- und Bedarfsschwankungen. Als Beispiel sei hier der Verbrauch von Einwegwindeln für Kleinkinder genannt⁶⁸. Der Verbrauch an Windeln ist bei den Abnehmern annähernd konstant. Kleinkinder und Babies verbrauchen im Verlauf eines Tages mehrere Windeln. Eltern kaufen die Windeln jedoch i.d.R. in diskreten Abständen ein wodurch beim Händler ein periodischer Absatz entsteht. Der Händler wiederum bezieht Windeln in größeren Abständen bei einem Großhändler. Im Gegensatz zur Kontinuität des Verbrauchs beim Endkunden ist dieser Bezug jedoch nur sporadisch. Betrachtet man die Veränderung der Nachfrage von Windeln ist eine Verlängerung der Versorgungsintervalle zu beobachten. Das Baby verlangt im Stunden-Rhythmus nach neuen Windeln. Die Eltern kaufen üblicherweise im Abstand mehrerer Tage neue Windeln ein. Der

⁶¹ Vgl. [Schö00], S. 205.

⁶² Vgl. [Gude99], S. 197.

⁶³ Vgl. [BoCl96], S. 490.

⁶⁴ Vgl. [BoCl96], S. 490.

⁶⁵ Auch der initiale Anstoß zum JIT-Konzepts wird in der Automobilindustrie vermutet. In den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts führte Toyota ein System namens *Kanban* ein, welches zeitbasierte Methoden für das Management logistischer Prozesse einführte. Aufgrund der späteren Hinzunahme der Zielrichtung der Reduzierung von Zwischenlagern durch Reduktion der Produktion von Produktionsgütern auf die exakt benötigte Menge entstand das JIT-Prinzip (vgl. [BoCl96], S. 490).

⁶⁶ Vgl. [Gude99], S. 198.

⁶⁷ Diese Aufschaukelung ist nach ihrem Beobachter Jay Forrester benannt (vgl. [KIKr98], S. 134). Alternativ wird sie häufig auch als Bullwhip-Effekt bezeichnet (vgl. [KIKr98], S. 55).

⁶⁸ Dieses Beispiel ist aus [AIKo01], S. 85 übernommen.

Händler wiederum bezieht das Produkt im Normalfall im Abstand mehrere Tage beim Großhändler. Die hierbei zu beobachtende Problematik ist ein Aufschaukeln der Varianzen in der Bestellung. Ist der Verbrauch beim Endkunden anfänglich noch annähernd linear ergeben sich über die vorangehende Lieferkette hinweg Schwankungen in der Distribution. Diese Schwankungen verstärken sich, betrachtet man zusätzlich noch den Hersteller der Windeln und dessen Zulieferer. Im Rahmen dieses Beispiels wurde der Sachverhalt nur anhand einer einzigen Instanz des Gliedes der Versorgungskette betrachtet. Aber auch unter Berücksichtigung einer großen Menge von Abnehmern von Windeln war dieser Effekt bei einem Hersteller zu beobachten⁶⁹. In seiner allgemeinen Form ist die Forrester-Aufschaukelung in empirischen Studien nachgewiesen worden⁷⁰. Unter einer generalisierenden Betrachtung bleibt für die Forrester-Aufschaukelung festzuhalten, daß sich Nachfrage-Schwankungen bei einem Glied der Versorgungskette überproportional auf die Nachfrage in vorangehenden Gliedern auswirken. Die Amplitude der Nachfrage-Schwankung vergrößert sich somit entgegen dem Warenfluß vom Rohstofflieferanten zum Endkunden. Diesen Auswirkungen sollen rechnergestützte Verfahren zur Produktionsplanung entgegenwirken. Eben dieses Prinzip wird durch die Vertreter des JIT-Konzepts vertreten. Absatzdaten im Automobilverkauf sollen aufgrund einer Erhöhung der Planungssicherheit beim Hersteller und seinen Zulieferern direkt nach dem Erfassen einer Bestellung an alle Beteiligten der Versorgungskette propagiert werden. Der Bullwhip-Effekt könnte so vermieden werden.

Trotz der Euphorie bzgl. JIT mit einer integrierten unternehmensübergreifenden Produktionsplanung kann dieses Konzept jedoch nicht unkritisch angewandt werden. Kostenreduktionen durch entfallende Lagerhaltung können sich in Krisenfällen auf erhöhte Kosten in der Produktion auswirken. Wird die zeitlich streng geplante Lieferkette durch externe Ereignisse gestört, kann dies nur durch Sicherheitsbestände ausgeglichen werden. Eben solche Bestände werden aber im Hinblick auf optimierte Durchlaufzeiten in der Lieferkette stark reduziert. Kostenvorteile durch reduzierte Lagerhaltung können sich in der Konsequenz bei einem Engpaß in der Lieferkette negativ auf den Produktionsprozeß auswirken, der auf eine kontinuierliche Versorgung durch Material angewiesen ist.

Die Problematik liegt hierbei in der minimalistischen Lagerhaltung. Minimale Lager sind aus Kostengründen in der Lieferkette bevorzugt. Eine bedarfsgerechte Produktion vorausgesetzt werden nur die Güter produziert, die in einem späteren Prozeß wirklich benötigt werden. Läßt sich eine kontinuierliche Lieferkette durchsetzen, ergeben sich durchaus Kostenvorteile durch eine reduzierte Lagerhaltung. Auf der anderen Seite ist solch ein Konzept anfällig gegenüber Störungen in der Lieferkette. Den Kostenvorteilen bei einem störungsfreien Ablauf der Produktionsprozesse steht hier ein gesteigertes Risiko im Falle von Störungen gegenüber.

Die minimalisierten Lagerbestände können längere Ausfallzeiten in der Versorgung nicht mehr ausgleichen. Die Produktion wird gestört was sich negativ auf die betriebsinternen Durchlaufzeiten und insbes. die Liefertreue eines Unternehmens auswirken kann.

Ein weitere negativer Aspekt ergibt sich aufgrund der engen informationstechnischen Bindung eines Herstellers an seine Zulieferer. Es werden Kostenvorteile aufgrund geringerer Durchlaufzeiten und zeitnaher Weiterleitung von Planungsdaten beim Hersteller eines Produkts und seinen Zulieferern erwartet. Eine enge Integration der Produktionsprozesse des Zulieferers kann im Allgemeinen nur durch eine starke Integration seiner PPS-Systeme mit denen des Herstellers gewährleistet werden. Eine solche Integration setzt jedoch eine umfangreiche Planung und Umsetzung voraus. In der Konsequenz ist eine Hersteller eng an seine Zulieferer gebunden. Hieraus ergeben sich für ihn folgende Vorteile:

⁶⁹ Siehe hierzu [AIKo01], S. 85 ff.

⁷⁰ Vgl. [KIKr98], S. 134.

- Hohe Liefertreue der Zulieferer „just in time“
- Reduzierte Kosten durch zeitnahe Weitergabe von Planungsdaten
- Elimination des Forrester-Effekts für die Zulieferer und somit Kostenreduktion in der Lieferkette
- Reduktion von Durchlaufzeiten
- Zeitnahe Auslieferung an Kunden

Demgegenüber stellt die enge Bindung an eine festgelegte Menge stark integrierter Zulieferer ein gewisses Gefahrenpotential dar. Aufgrund des für die Integration erforderlichen Aufwands kann die Bereitschaft zum Austausch einzelner Zulieferer sinken. Spezifikationen bzgl. der zu liefernden Produkte sowie die dafür zu berechnenden Preise sind i.d.R. vertraglich festgelegt. Der Zulieferer verpflichtet sich zur ordnungsgemäßen und zeitgerechten Bereitstellung der benötigten Produkte zu einem vereinbarten Preis. Planungssicherheit erhält er vom Abnehmer seiner Produkte durch eine integrierte Produktionsplanung, die Bedarfe seitens der Kunden unmittelbar vom Hersteller in seinem Informationssystem bereitstellt. Sofern hierbei Probleme auftreten ist die vertragliche Vereinbarung jedoch kritisch zu hinterleuchten. In [Wüst01] wird ein Fall beschrieben, bei dem Qualitätsmängel in einem Produkt eines Zulieferers eines Automobilherstellers keine kurzfristigen Konsequenzen nach sich zogen. Obwohl ein sicherheitsrelevantes Fertigungsteil qualitativ nicht den Erfordernissen des Herstellers entsprach, wurde der Mangel stillschweigend geduldet. Die Handhabung gegenüber dem Zulieferer war insofern eingeschränkt, als daß ein Wechsel des Lieferanten umfangreiche organisationale und informationstechnische Änderungen verursacht hätte. Insofern kann sich eine starke Integration von Produktionsplanungs- und -steuerungsprozessen eine exorbitante Abhängigkeit zu einem Zulieferer bedeuten. In dem soeben angeführten Beispiel verhinderte diese Abhängigkeit den Austausch eines Zulieferers aufgrund von Qualitätsmängeln.

2.2. Verwandte Themenbereiche

Im Gebiet der Logistik wird in jüngster Zeit dem Flottenmanagement ein zunehmendes Interesse zuteil. Flottenmanagement beschäftigt sich überwiegend mit der Planung und der Steuerung von Fahrzeugflotten eines Unternehmens. Analog zu der Diskussion des Begriffs Logistik im vorangegangenen Abschnitt 2.1 wird im weiteren Verlauf dieses Abschnitts auf das Thema Flottenmanagement eingegangen. Hierzu wird zunächst im folgenden Abschnitt 2.2.1 der Begriff des Flottenmanagements definiert. Anschließend wird in Abschnitt 2.2.2 Verkehrstelematik behandelt, welche grundlegende Technologien für das Flottenmanagement bereitstellt.

2.2.1. Flottenmanagement

Flottenmanagement (FM) umfaßt im Kontext der Logistik die Aufgaben und Tätigkeiten zum effizienten Betrieb der Fahrzeugflotte eines Unternehmens. Im Kontext der innerbetrieblichen Logistik steht dieser Teilbereich orthogonal zu der klassischen Unterscheidung zwischen den funktionalen Bereichen der Logistik. Das Management einer Fahrzeugflotte ist unabhängig von der Beschaffung oder Distribution eines Produktes. Auch in der Produktion wird das Management der Fahrzeugflotte als bedarfsgerecht angesehen, wenn der betriebliche Produktionsprozeß unternehmensinterne Fahrzeuge benötigt. Es kann somit nicht von einer isolierten Betrachtung des Flottenmanagements geredet werden. Vielmehr ist die Fahrzeugflotte in mehrere funktionale Bereiche involviert.

Flottenmanagement hatte in der Forschung eine bisher untergeordnete Rolle. Derzeitige Projekte haben eher Pilotcharakter⁷¹. Auch die Nutzung moderner Informationstechnologie in der Logistik steht erst am Anfang⁷². Dessen ungeachtet ist der Bedarf für Flottenmanagement und Telematikanwendungen von wachsender Bedeutung für die Betreiber dynamisch agierender Fahrzeugflotten⁷³. Derzeitige Einsatzfelder verdichten sich hierbei jedoch auf Fahrzeugflotten reiner Transportunternehmen (Speditionen, Taxibetriebe, Kurierdienste) sowie Rettungsunternehmen, wie z.B. Feuerwehren oder Krankentransportdienste⁷⁴. Populäre Anwendungen aus diesen Bereichen sind Positionsbestimmung (Tracking) und Verfolgung (Tracing) von Fahrzeugen⁷⁵, Tourenplanung und Diebstahlschutz⁷⁶.

Die Integration des Flottenmanagements in die der Transportfunktion übergeordneten betrieblichen Prozesse wird dabei sowohl auf konzeptioneller als auch auf technischer Ebene nur selten berücksichtigt. Am Beispiel des Kundendienstes beschränkt sich die Transportfunktion auf die Beförderung von Servicepersonal⁷⁷, Werkzeug und Montagema-terial zu den einzelnen Einsatzorten. Hierbei sind die vorhandenen Ressourcen (Mitarbeiter, Fahrzeuge, Werkzeug und Material) unter Minimierung der Kosteneinflußgrößen und Maximierung des Auftragserfüllungsgrades auf vorliegende Aufträge einzuplanen. Im Gegensatz zu reinen Transportunternehmen werden die Einflußgrößen nicht allein durch den Transport von Personen und Material determiniert. Vielmehr sind hier weitere Parameter wie die Qualifikation des Kundendienstmitarbeiters, geladenes (Spezial-) Werkzeug oder die Bestückung des Fahrzeuges mit Ersatzteilen zu berücksichtigen.

Unter dem Anspruch der Integration in betriebliche Geschäftsprozesse ergeben sich überdies zusätzliche Parameter: Verteilung gleichartiger Aufträge, Verfügbarkeit von Ersatzteilen am Lager, Dringlichkeit eines Auftrags, etc. Auch diese Parameter beeinflussen die Disposition der Kundendienstflotte eines Unternehmens in nicht unerheblichem Maße und somit den Gestaltungsraum eines Flottenmanagementsystems (FMS). In einigen betrieblichen Bereichen werden bereits Softwaresysteme in Form von Auftragsverwaltung, Rechnungswesen oder Lagerverwaltung eingesetzt. Diese Systeme stellen teilweise Informationen für den Kundendienst bereit (Auftrags- und Lagerverwaltung). Diese Daten determinieren die Fahrzeugdisposition oder werden den Kundendienstmitarbeitern zur Verfügung gestellt. Andere betriebliche Anwendungssysteme konsumieren Daten über erbrachte Leistungen (Rechnungswesen). Diese Daten (bspw. Informationen über An- und Abfahrt) sollten aus dem FMS exportiert und somit den jeweiligen Programmen bereitgestellt werden. Voraussetzung für eine solche informationstechnische Integration sind standardisierte Dokumenten- und Datenformate.

Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts wird die Bedeutung des Begriffs Flottenmanagement im Kontext von FlottHIT definiert. Das Verständnis des Begriffs Flottenmanagement in FlottHIT orientiert sich an der Definition von Lobenberg und Friedel im Kompendium der Verkehrstelematik. Diese wird folgend zitiert und im weiteren Verlauf zu dem Verständnis von Flottenmanagement in FlottHIT konkretisiert:

„Flottenmanagement umfaßt die zielgerichtete optimale Planung, Steuerung und Kontrolle des Fuhrparkeinsatzes auf Basis der verfügbaren Ressourcen unter Beachtung interner und externer

⁷¹ Vgl. [LoFr99], S. 1.

⁷² Vgl. [Gude99], S. 57.

⁷³ Vgl. [LoFr99], S.1, [Smyr01], S. 28 und [ComR00], S. 9 ff.

⁷⁴ Vgl. [LeBa99], S. 29.

⁷⁵ Vgl. [Häup99], S. 9.

⁷⁶ Vgl. [Kre99], S. 38 und [Qas99], S. 1 ff. resp.

⁷⁷ Das Servicepersonal reduziert sich üblicherweise auf einen Mitarbeiter, der auch gleichzeitig der Fahrzeugführer ist.

*Einflußfaktoren. Die Integration der organisatorischen Prozesse mit modernen Informationssystemen steht hierbei im Vordergrund.*⁷⁸

Diese Definition wird von den Verfassern im Kontext von Flottenmanagement im Straßenverkehr aufgestellt und bezieht sich hauptsächlich auf Kraftwagen (PKW, LKW). Schienen-, Flug- und Schiffsverkehr werden zwar nicht explizit ausgeschlossen, finden aber in dem Beitrag von Lobenberg und Friedel keine weitere Berücksichtigung. Die Beschränkung auf Kraftwagen kann auch für FlottHIT übernommen werden, da kleine und mittelständische Handwerksunternehmen üblicherweise nur diese Verkehrsmittel zur Erbringung ihrer Leistung nutzen.

Auch unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen hat der Begriff Flottenmanagement noch eine große Bandbreite an notwendigen Aufgaben. Er umfaßt alle Tätigkeiten von der Einplanung über die Steuerung der Fahrzeuge im laufenden Geschäft bis hin zur Erfassung und Auswertung der mit den Fahrten zusammenhängenden Informationen. Das Management der Fahrzeuge beginnt mit der Planung der Fahrzeugeinsätze. Hierbei müssen die Fahrzeuge im Handwerk für verschiedene Aufträge eingeteilt werden. Allgemein spricht man in diesem Zusammenhang auch von Fahrzeugdisposition oder nur *Disposition*. Ein Mitarbeiter, der in einem Unternehmen mit dieser Aufgabe betraut ist, hat die Rolle eines Disponenten. Der Disponent muß bei der Einteilung der Fahrzeuge unterschiedliche interne und externe Parameter beachten. Zu den internen Parametern gehören u.a. verfügbare Mitarbeiter mit gegebenen Führerscheinklassen oder Spezialwissen. Als externe Parameter werden primär die Aspekte der Kundenaufträge und weiterhin sonstige externen Einflüsse angesehen. Die Disposition der Fahrzeuge erfolgt unter Berücksichtigung aller Parameter, wobei im wesentlichen die begrenzte Verfügbarkeit aller Ressourcen (Fahrzeuge, Mitarbeiter, Zeit) eine wichtige Rolle spielt. Lobenberg und Friedel sprechen in diesem Zusammenhang von einer „optimalen Planung“. In einer betriebswirtschaftlichen Interpretation ist diese Aussage unproblematisch, da hierbei das Optimum unter Berücksichtigung von Aufwand und Nutzen bestimmt wird. Im Umfeld der Informatik kann diese Aussage jedoch nicht unkritisch übernommen werden, weil eine optimale Lösung das Optimum unter Vernachlässigung des notwendigen Aufwandes zur Ermittlung dieser Lösung ist. Angesichts der Tatsache, daß viele Probleme mit einem angemessenen Aufwand nicht optimal gelöst werden können, erscheint dieser Anspruch sehr hoch⁷⁹. Er wird nicht für das Projekt FlottHIT übernommen, da sich das Projekt mit Computerunterstützung für die Prozesse in Handwerksbetrieben befaßt.

Im laufenden Geschäftsbetrieb müssen die zuvor disponierten Fahrzeuge zu den jeweiligen Auftragsorten dirigiert werden. Hierzu ist eine Übermittlung der Dispositionsdaten inkl. ihrer Parameter an die jeweiligen Mitarbeiter nötig. Die internen und externen Parameter sind bei der *Steuerung* jedoch nicht invariant, d.h. sie unterliegen stetigen Veränderungen durch weitere Einflußfaktoren. Benötigte humane oder materielle Ressourcen können ausfallen (Veränderungen interner Parameter) oder ein dringender Auftrag eingehen, der einer sofortigen Bearbeitung bedarf (Veränderung eines externen Parameters). In solchen Fällen

⁷⁸ Vgl. [LoFr99], S. 2.

⁷⁹ Beispiele für solche Probleme findet man im Bereich der Komplexitätstheorie. Sie sind nicht mit einem polynomial wachsenden Aufwand berechenbar und werden deswegen durch Näherungsverfahren gelöst. Solche Verfahren finden im Normalfall keine optimale sondern nur eine annähernd optimale Lösung (suboptimale Näherungsverfahren). Dies ist aber aus dem Grund vertretbar, da für die Kalkulation der optimalen Lösung ein im Vergleich zu dem Nutzen unverhältnismäßig hoher Aufwand nötig wäre. Ein Vertreter solcher Probleme, der im Bereich Logistik Berücksichtigung findet, ist das „Traveling Salesman“-Problem. Einen Überblick über Berechenbarkeit, Komplexitätstheorie und insbes. das Problem des Traveling Salesman findet man in [RRH00], S. 260ff.

müssen die Instrumente zur Steuerung des Fuhrparks flexibel auf die veränderten Parameter reagieren und somit eine kurzfristige Disposition gewährleisten.

Über den gesamten Prozeß hinweg benötigt der Disponent oder die Geschäftsführung ein Instrument zur *Kontrolle* der Aufträge resp. Fahrzeuge. Der Begriff Kontrolle ist innerhalb des Projekts FlottHIT aber nicht mit der Überwachung der Mitarbeiter gleichzusetzen, d.h. das primäre Ziel ist nicht die Überwachung der Einhaltung von Arbeits- und Pausenzeiten. Im Vordergrund steht vielmehr die Abfrage aktueller Auftragsstati zur Unterstützung der kurzfristigen Disposition und die Erfassung der angefallenen Tourendaten. Diese Daten stellen eine wichtige Grundlage für das betriebsinterne Controlling dar, das sich in folgenden Bereichen instrumentalisieren kann: finanzielles Rechnungswesen, Kosten- und Leistungsrechnung, Investitionsrechnung, Unternehmensplanung, Vor- und Nachkalkulation sowie einem empfangenorientierten Berichtswesen. Neben diesen quantitativen Kontrollkriterien sollen aber auch qualitative nicht vernachlässigt werden. So wird im Projekt auch eine Untersuchung der Qualität hinsichtlich des Kundenservices der Dienstleistungen und des Flottenmanagements angestrebt.

Eine für FlottHIT besonders relevante Aussage in der Definition von Lobenberg und Friedel ist, daß die Integration der organisatorischen Prozesse mit modernen Informationssystemen im Vordergrund steht. Sie impliziert die Unterstützung des Flottenmanagements – insbes. des Disponenten und der kaufmännischen Geschäftsführung – durch dedizierte rechnergestützte Dispositions-, Steuerungs- und Controlling-Anwendungen. Überdies sollen diese nicht als isolierte Programme sondern als integrierte Lösung vorliegen. FlottHIT geht hierbei aber noch einen Schritt weiter: Im Gegensatz zu reinen Transportunternehmen erfüllt die Fahrzeugflotte in Handwerksbetrieben mehr Aufgaben als nur die reine Beförderung von Gütern von einem Punkt A nach B. Die Kernkompetenz der Handwerker liegt in der Erbringung handwerklicher Leistungen und die Fahrzeuge werden hierbei überwiegend unterstützend benötigt. Deshalb muß die Integration des Flottenmanagements auch die Geschäftsprozesse der Handwerksbetriebe mit berücksichtigen, d.h. eine Integration des Flottenmanagements in die Geschäftsprozesse und die dabei eingesetzten Anwendungsprogramme ist erforderlich.

Aus den bisherigen Aussagen läßt sich nun zusammenfassend die Definition des Begriffs Flottenmanagement in FlottHIT aufstellen:

Definition: *Flottenmanagement* umfaßt die zielgerichtete Disposition, Steuerung und Kontrolle des Fuhrparks einer Organisation oder Organisationseinheit auf Basis der verfügbaren Ressourcen unter Beachtung interner und externer Einflußfaktoren. Im Vordergrund steht hierbei die Integration der Geschäfts- und organisatorischen Prozesse mit rechnergestützten Informationssystemen.

Diese Definition greift im wesentlichen die Aspekte der Definition von Lobenberg und Friedel auf. Neben den bereits diskutierten Änderungen wird in ihr noch die Einschränkung aufgenommen, daß es sich um den Fuhrpark einer Organisation resp. einer Organisationseinheit handelt. Im Rahmen von FlottHIT ist eine Organisation ein Handwerksbetrieb und eine Organisationseinheit ein Teilbereich des Betriebs wie bspw. der Kundendienst.

2.2.2. Verkehrstelematik

Der Begriff Telematik setzt sich aus den beiden Termini Telekommunikation und Informatik zusammen⁸⁰ und ist ein Oberbegriff, der die Integration von digitaler Kommunikationstechnik und Informatik kennzeichnet⁸¹. Müller et al. charakterisieren den Telematik wie folgt:

⁸⁰ Vgl. [HaPe96], S. 254.

⁸¹ Vgl. [KIKr98], S. 449.

„Die Telematik wird als die Lehre von der Gestaltung, dem Einfluß und dem Umfeld der rechnergestützten Kommunikation verstanden.“⁸²

Das Forschungs- und Entwicklungsgebiet der Telematik wird somit durch Verfahren und Technologien der Informatik und der Telekommunikation geprägt. Es beschäftigt sich überdies mit der integrativen Nutzung beider Disziplinen. Seitens der Informatik fließen Grundlagen über Betriebssysteme, Datenbanken und nicht zuletzt Softwaretechnik in die Entwicklung von Telematikanwendungen ein. Zur Gestaltung der Kommunikationsinfrastruktur fließen Erfahrungen aus dem Bereich Rechnernetze einerseits und der Telekommunikationstechnik zur Datenfernübertragung andererseits ein. Durch die Nutzung etablierter Telekommunikationsnetze eröffnet sich für die Gestaltung von rechnergestützten Anwendungssystemen ein erweitertes Betätigungsfeld. So können zur Rechnerkommunikation nicht nur lokale Netzwerke (Local Area Network, kurz LAN) genutzt werden, sondern darüber hinaus auch weitere Netze der digitalen Kommunikation wie das Telefonfestnetz oder das GSM-Netz zur mobilen Kommunikation.

Neben dem Einsatz von Telematik im medizinischen Bereich⁸³ hat vor allem die Verkehrstelematik in letzter Zeit stark an Bedeutung gewonnen. Diese beschäftigt sich speziell mit der Anwendung von Telematik zur Steuerung und Überwachung von Verkehr, was sich konkret in folgenden Teilbereichen ausprägt:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Schifffahrt
- Luftverkehr
- intermodaler Verkehr

Während die ersten vier Teilbereiche den jeweiligen Verkehrsträger isoliert behandeln, zielt der intermodale Verkehr auf die Betrachtung aller Verkehrsträger einer Transportkette. Vor allem bei Telematikanwendungen⁸⁴ im Güterverkehr ist dies von besonderem Interesse, da der Transport von Waren vom Hersteller/Zwischenhändler zum Abnehmer oftmals mehrere verschiedene Verkehrsträger involviert.

Im Rahmen von Telematikanwendungen wird oftmals auch von Diensten (Verkehrstelematikdiensten) gesprochen. Dienste beschreiben auf einer abstrakteren Ebene die Funktionalität konkreter Anwendungen für die Benutzer. Beispiele hierfür sind u.a.:

- Verkehrsleittechnik als Instrument des öffentlichen Verkehrs-Managements
- Sendungsverfolgung im Güterverkehr
- Flottenmanagement mit folgenden Diensten
 - (dynamische) Navigation
 - Standortbestimmung
 - Übermittlung von Auftragsdaten

⁸² Vgl. [MKS97], S. 18.

⁸³ Beispiele für die Nutzung von Telematik in der Medizin findet man in [SSKN99] und [FES98].

⁸⁴ Eine im Güterverkehr etablierte Anwendung ist die elektronische Sendungsverfolgung. Durch eine Registrierung des Austausches einer Lieferung von einem Transportmittel – bspw. Flugzeug – auf ein folgendes – z.B. Lastkraftwagen – kann ein Transportunternehmen jederzeit Auskunft über den aktuellen Lieferstatus der betreffenden Güter geben. Eine detaillierte Auskunft wird möglich, wenn man das Transportmittel mit einem Positionierungs- und einem mobilen Kommunikationsgerät ausrüstet, welches bei Bedarf die aktuelle Position übermitteln kann.

3. Logistik im Handwerk

Im Verlauf dieses Kapitels werden aufbauend auf die Aussagen des vorangegangenen Kapitels 2 logistische Aspekte im Kontext kleiner und mittelständischer Handwerksbetriebe diskutiert. Als Grundlage für diese Diskussion dienen die am Projekt FlottHIT beteiligten Handwerksunternehmen. In Abschnitt 3.1 werden zunächst organisatorische Rahmenbedingungen solcher Betriebe vorgestellt. Diese Darstellung ist grundlegend für das Verständnis der historisch gewachsenen und derzeit etablierten Abläufe und die Restriktionen bei der Reorganisation der Geschäftsprozesse. Anschließend werden im folgenden Abschnitt 3.2 exemplarische Abläufe dieser Unternehmen vorgestellt. Hierbei liegt der Fokus auf Prozessen im Kundendienst.

3.1. Organisationsstrukturen in Handwerksbetrieben

In der klassischen Organisationslehre unterscheidet man zwischen *formaler* und *informaler* Organisation. Unter formaler Organisation versteht man die bewußt geschaffene, rational gestaltete Struktur zur Erfüllung der unternehmerischen Zielsetzung⁸⁵. Formale Organisationsbeschreibungen resultieren aus der Notwendigkeit die Verhaltenserwartungen und Arbeitsprozesse der Unternehmensmitglieder zu ordnen⁸⁶. Konkret besteht die formale Organisation aus explizit formulierten Beschreibungen über eine Unternehmensorganisation. Als Subjekt solcher Beschreibungen kommen gemäß [Sche93] folgende Aspekte in Betracht:

- Aufgaben und Aktivitäten
- Kompetenzen und Verantwortlichkeiten
- Stellen und Verbindungswege zwischen Stellen
- Organisationsgrundsätze und –prinzipien

Diese müssen in einer angemessenen Art und Weise formuliert resp. visualisiert werden. Schertler führt im Bereich solcher Darstellungsmittel verbale Beschreibungen, Diagramme, Tabellen und weitere auf⁸⁷. Zur Formulierung hierarchischer Beziehungen auf Basis von Weisungsbeziehungen zwischen Stellen und/oder Unternehmenseinheiten genießen Organigramme einen hohen Stellenwert. Ein Organigramm besteht aus Knoten (dargestellt durch Rechtecke) zur Repräsentation einzelner Stellen und Organisationseinheiten sowie aus Kanten zur Abbildung von Beziehungen zwischen den Knoten. Eine solche Kante kann je nach Darstellungsart eine der folgenden Beziehungsarten ausdrücken:

- Ein Knoten ist dem anderen übergeordnet (i.A. in Form einer Weisungsbefugnis).
- Ein Knoten steht einem anderen beratend zur Seite. In einem solchen Fall spricht man auch von einer Stabsstelle⁸⁸.

Im ersteren Fall wird die Leserichtung der Weisungsbefugnis von oben (übergeordnete Einheit) nach unten (untergeordnete Einheit) annotiert. Stabsstellen werden üblicherweise auf der gleichen horizontalen Ebenen wie die ihnen zugeordnete zu beratende Organisationseinheit annotiert. Es existiert jedoch keine einheitliche Notation für Organigramme, weswegen im Rahmen dieser Arbeit die Bedeutung der Elemente einzelner Organigramme im Kontext erläutert wird. Von weiteren Ausprägungen wie bspw. der

⁸⁵ Vgl. [Bühn87], S. 6.

⁸⁶ Vgl. [Sche93], S. 23.

⁸⁷ Vgl. [Sche93], S. 27.

⁸⁸ Vgl. [Died92], S. 166 ff.

Matrixorganisation wird innerhalb dieses Berichts abstrahiert, da sie für die weitere Diskussion nicht relevant sind.

Die informale Organisation besteht gegenüber der formalen aus organisatorischen Strukturen, die nicht bewußt geschaffen und rational beschrieben werden können. Informale Organisation wird durch die persönlichen Ziele, Wünsche, Sympathien und Verhaltensweisen der Angehörigen eines Unternehmens bestimmt⁸⁹. Solche Aspekte lassen sich üblicherweise nicht objektiv erfassen, geschweige denn rational erklären und formal abbilden. Unter dem Bewußtsein dieser Differenzierung werden einige Aspekte der Organisation exemplarisch ausgewählter Handwerksbetriebe diskutiert. Hierbei wird überwiegend auf aktuell existierende Situationen der an dem Projekt FlottHIT beteiligten Betriebe eingegangen.

Das Organigramm in Abbildung 2 zeigt beispielhaft die Aufbauorganisation eines am Projekt FlottHIT beteiligten Handwerksbetriebs. An der Spitze der Unternehmensführung sitzt ein kaufmännischer Geschäftsführer, dem die Verwaltung und der gewerbliche Bereich, repräsentiert durch einen Leiter des technischen Bereichs, unterstellt sind. Zum Bereich der Verwaltung zählen dabei alle Mitarbeiter, die in der Firmenzentrale mit verwaltungstechnischen Aufgaben betraut sind: Auftragsvorbereitung, Buchhaltung, Rechnungswesen sowie Auftragsbearbeitung. Dem Leiter des technischen Bereichs sind alle gewerblichen Abteilungen untergliedert, die im Bereich Anlagenbau, Gebäudeautomatisierung und Heizung/Sanitär tätig sind. Hierbei ist zu beobachten, daß die einzelnen Bereiche nach objektbezogenen Kriterien untergliedert sind. Es wird also eine Aufteilung der Aufgaben anhand der Produkte eines Unternehmens vorgenommen. Die Koordination der Aufträge für die gewerblichen Mitarbeiter erfolgt dabei zentral durch den Leiter des technischen Bereichs.

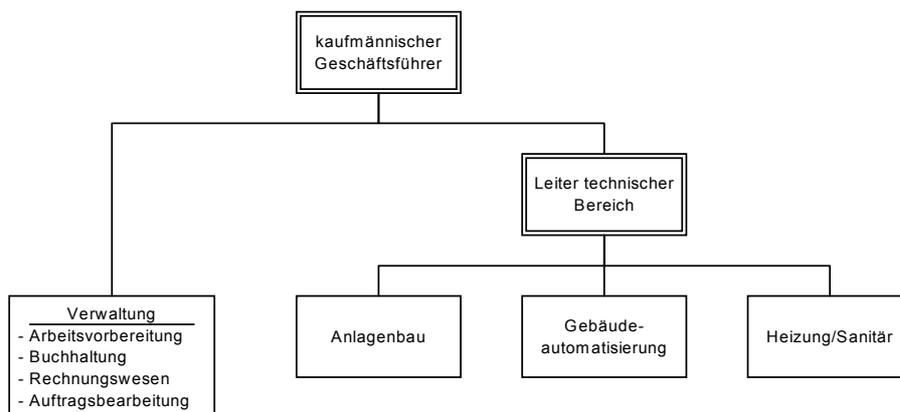


Abbildung 2: Aufbauorganisation eines Handwerksbetriebs (1)

Soweit ist die formale Aufbauorganisation des Betriebes in Form eines Organigramms zunächst beschrieben. Es ist jedoch im Bereich kleiner und mittelständischer Handwerksunternehmen durchaus nicht unüblich, daß die formale Darstellung nicht den tatsächlichen Strukturen der eigentlichen Unternehmensführung entspricht. In der Tat obliegt die Führung des exemplarisch dargestellten Unternehmens dem Leiter des technischen Bereichs. Dieser ist gleichzeitig auch der Inhaber des Betriebs. Der kaufmännische Geschäftsführer ist aufgrund rechtlichen Anforderungen pro forma eingesetzt. Die eigentlichen Führungsaufgaben unterliegen jedoch dem Inhaber, der den Betrieb in erblicher Fortsetzung des Gründers betreibt und repräsentiert. Hierbei manifestiert sich jedoch die Tatsache, daß eine alleinige Betrachtung der formalen Organisation eines mittelständischen

⁸⁹ Vgl. [Bühn87], S. 6.

Betriebs nicht ausreichend ist. Vielmehr sind hier auch informale Aspekte wie die Rolle des Inhabers eines Unternehmens zu beachten.

Ein weiteres Beispiel für die Aufbauorganisation eines mittelständischen Handwerksbetriebs ist in Abbildung 3 dargestellt, wobei hier die Leiter einzelner Unternehmensbereiche durch doppelt umrandete Kästen und Stabsstellen durch einfache Rechtecke mit zusätzlichen Eckbegrenzern links oben und rechts unten symbolisiert sind. An der Spitze des Unternehmens steht dessen Inhaber. Einige wichtige Führungspositionen sind mit weisungsbefugten Mitarbeitern besetzt. Dem Geschäftsführer sind direkt ein Leiter der Buchhaltung, ein Leiter für Betriebsorganisation und Kalkulation sowie zwei Leiter für die gewerblichen Bereiche Kundendienst und Projekte unterstellt. Die beiden Leitungsstellen für den betriebswirtschaftlichen Bereich sind exklusiv von entsprechend ausgebildeten Mitarbeitern besetzt. Die beiden gewerblichen Führungsstellen werden jedoch jeweils von einem Meister assistiert (Stabsstellen Meister in Abbildung 3). Im Gegensatz zu dem vorangegangenen Beispiel werden in diesem Betrieb die Aufgaben verrichtungsorientiert aufgeteilt. Die Zuständigkeit für ein Produkt des Unternehmens, bspw. eine Heizungsanlage, obliegt den Bereichen Projekte und Kundendienst. Der Bereich Projekte ist dabei für die Planung und Installation einer Heizungsanlage verantwortlich. Tritt im laufenden Betrieb ein Problem auf oder sind periodische Wartungsarbeiten notwendig, wird dies vom Kundendienst übernommen.

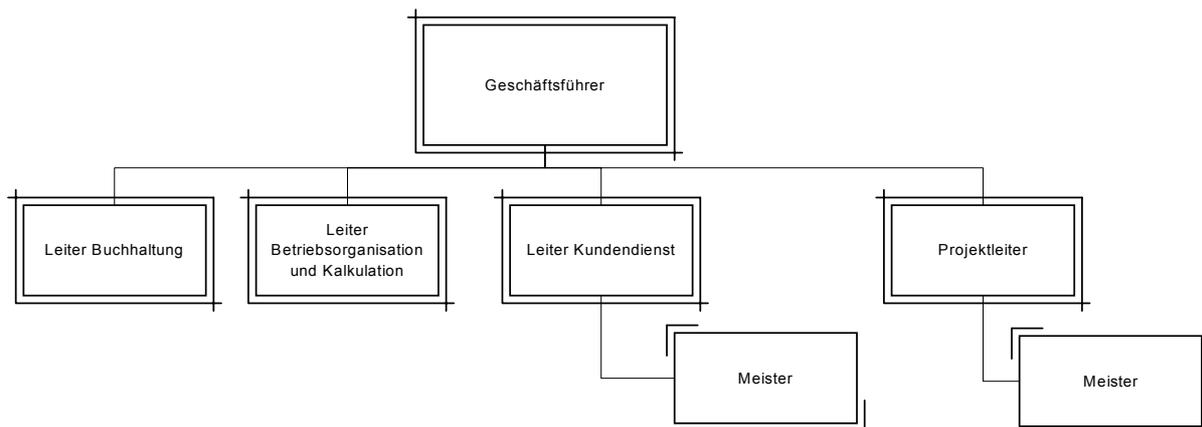


Abbildung 3: Aufbauorganisation eines Handwerksbetriebs (2)

Auch hier spielt die informale Organisation im Vergleich zur formalen eine nicht zu unterschätzende Rolle. Die Rolle des Geschäftsführers wird vom Inhaber, der gleichzeitig auch der Gründer ist, ausgefüllt. Die leitenden Positionen sind von seinen beiden Söhnen besetzt. Einer der beiden fungiert aufgrund seiner betriebswirtschaftlichen Qualifikation als Leiter der Buchhaltung und als Leiter des Bereichs Betriebsorganisation und Kalkulation. Der andere führt die Bereiche Kundendienst und Projektkoordination, da er über eine Ausbildung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich verfügt. Somit unterliegt die Prägung der Organisationsstrukturen direkt dem Inhaber. Langfristig ist eine Übernahme des Geschäftsablaufs durch dessen Söhne anvisiert wodurch sich die Besetzung strategisch wichtiger Stellen durch sie erklären läßt.

Beiden Organigrammen ist gemeinsam, daß der Betriebsinhaber ein dominante Rolle im Unternehmen spielt. Im ersten Beispiel ist dies der Leiter des gewerblichen Bereichs, der trotz des – pro forma – vorgesetzten Kaufmanns die Unternehmensführung innehat. Im zweiten Beispiel ist der Inhaber gleichzeitig der Geschäftsführer, der die wichtigsten Führungspositionen mit seinen Söhnen oder sich selbst besetzt hat. Als weitere Gemeinsamkeit fällt in beiden Diagrammen auf, daß sie sehr flach und überschaubar gehalten

sind. Dies spiegelt typische Führungshierarchien der am Projekt FlottHIT beteiligten Betrieben im Speziellen und in kleinen und mittelständischen Handwerksunternehmen im Allgemeinen wider⁹⁰.

3.2. Logistik im Kundendienst

Grundidee für das Projekt FlottHIT war die Entwicklung und Evaluierung informationstechnischer Logistiksysteme für kleine und mittelständische Handwerksunternehmen. Ein solches System soll der Planung, Steuerung und Kontrolle der im Umfeld der Logistikdurchgeführten Geschäftsprozesse dienen. Die damit verbundenen Restriktionen werden im folgenden Abschnitt 3.2.1 anhand einer Fallstudie vorgestellt und stellt die grundlegenden Anforderungen an das Projekt FlottHIT dar. Anschließend zeigen die Ausführungen in Abschnitt 3.2.1 Schwachstellen anhand existierender Geschäftsprozesse im technischen Kundendienst in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben auf. Abschnitt 3.2.2 schließt das Kapitel mit einem kurzen Resümee der Fallstudie ab.

3.2.1. Gegenwärtige Situation - Fallstudie

Die gegenwärtige Situation ist durch die bereits oben beschriebene historisch gewachsene Betriebsorganisation geprägt. Ein Handwerksbetrieb wird nicht selten in mehr als der ersten Generation geführt. Die Aufbau- und Ablauforganisation kleiner und mittelständischer Handwerksbetriebe ist deshalb über die vergangenen Jahre aufgrund des Alltagsgeschäftes gewachsen und meist durch die Persönlichkeit des Betriebsinhabers und alleinigen Geschäftsführer geprägt. In den folgenden Abschnitten wird ein am Projekt FlottHIT beteiligtes Unternehmen exemplarisch ausgewählt, um die gegenwärtige Situation im Bereich der Ablauforganisation - speziell bei der Abarbeitung eines Kundendienstauftrags – zu erläutern und Probleme sowie Ansätze für eine Reorganisation der Prozesse aufzuzeigen.

3.2.1.1. Ablauforganisation

Die Geschäftsabläufe in kleinen und mittelständischen Handwerksunternehmen orientieren sich an der Abarbeitung eingehender Aufträge. Ein Auftrag stellt somit das zentrale Element der Geschäftsabläufe dar. Der Auftragsstyp mit erhöhten Anforderungen an ein integriertes Logistikmanagement ist ein Kundendienstauftrag. Er durchläuft alle Planungs- und Abrechnungsprozesse eines Handwerksbetriebs. Hierzu gehören die Entgegennahme neuer Aufträge, die Vorbereitung der Auftragsdurchführung, die eigentliche Durchführung beim Kunden und die Nachbereitung. Diese Prozesse werden zwar von allen Aufträgen durchlaufen, jedoch werden an Kundendienstaufträge oftmals höhere Anforderungen gestellt, weswegen sich die weiteren Ausführungen auf eben diese beschränken. Allgemeine Aufträge, bspw. eine normale Installation, können als allgemeinerer Fall mit weniger restriktiven Anforderungen angesehen werden.

Die höheren Anforderungen an Kundendienstaufträge liegen darin begründet, daß sie oftmals kurzfristig durchgeführt werden müssen und selten eine genaue Spezifikation der Auftragsdurchführung vorliegt. Die zeitnahe Reaktion auf einen Auftrag erfordert eine erhöhte Flexibilität bei der Disposition der Mitarbeiter, die bei einem gravierenden Notfall unverzüglich beim Kunden erscheinen müssen. Normale Montageaufträge lassen hier i.d.R. eine längere Planungs- und Dispositionsphase zu. Die geringe Spezifikation eines Kundendienstauftrages begründet sich in der mangelhaften Vorgabe des Auftraggebers. Hierbei wird selten die Ursache für ein Problem genannt, sondern eher die durch den Kunden beobachtete Wirkung. Die Feststellung der Ursache obliegt dem Kundendienstmitarbeiter vor

⁹⁰ S. auch [Laak00], S. 41.

Ort. Demgegenüber läuft einem Montageauftrag eine längere Planungsphase voraus, in der genau Art und Umfang der zu erbringenden Leistung festgelegt werden.

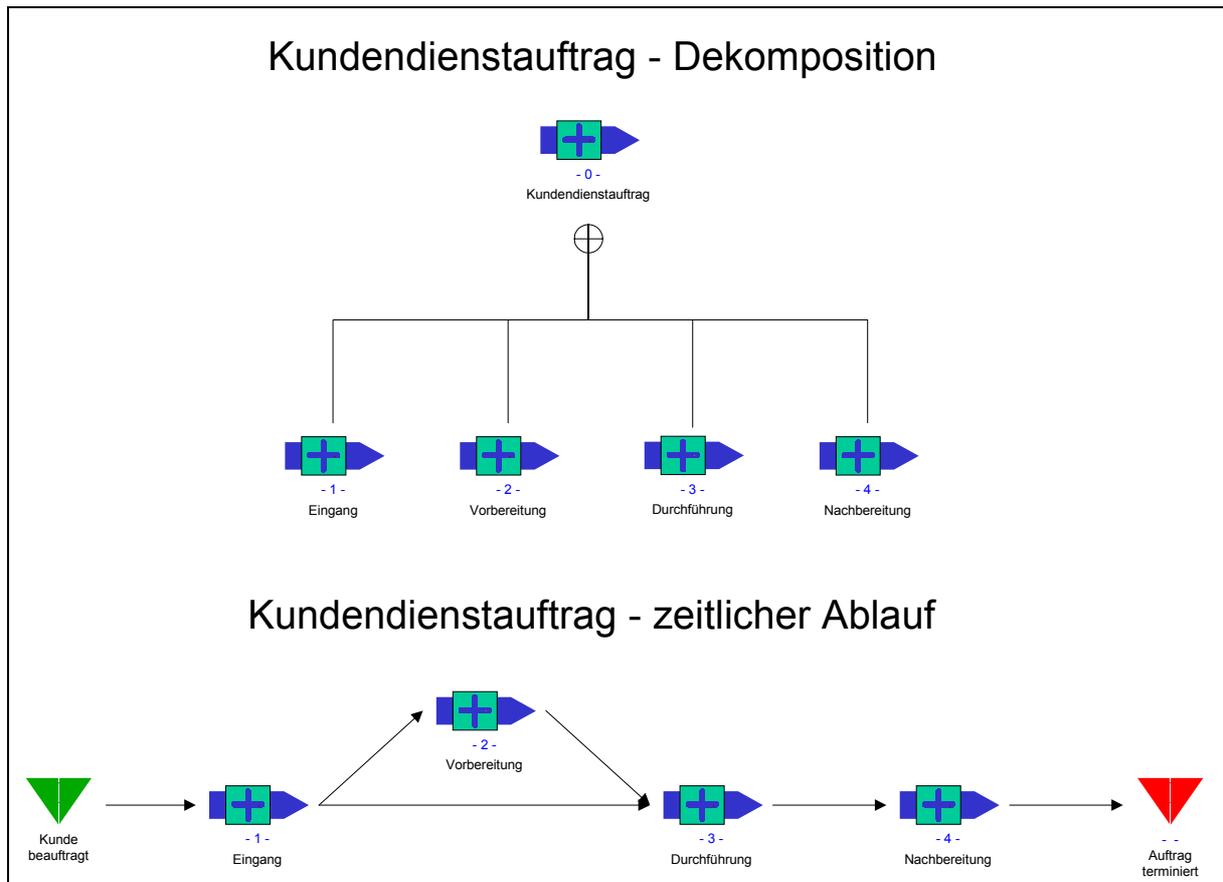


Abbildung 4: Prozeßbeschreibung eines Kundendienstauftrags

Der typische Ablauf eines Kundendienstauftrags in unserem exemplarisch ausgewählten Unternehmen ist in Abbildung 4 dargestellt⁹¹. Die Prozeßdekomposition im oberen Teil der Grafik stellt die einzelnen Teilprozesse eines Kundendienstauftrags dar. Diese sind der Eingang eines neuen Auftrags, die Vorbereitung der Durchführung, gefolgt von der eigentlichen Auftragsdurchführung und die Nachbereitung eines Kundendienstauftrags. In dem unteren Teil der Abbildung wird der logische Fluß zwischen den Prozessen dargestellt. Nach der Initiierung eines Kundendienstauftrags durch das Ereignis *Kunde beauftragt* folgt der Prozeß der Eingangsbearbeitung (*Eingang*). Im Verlaufe dieses Prozesses wird bestimmt, ob es sich um einen regulären Auftrag handelt oder einen Notfall. Bei einem Notfall erfordert die sofortige Reaktion, daß eine explizite Vorbereitungsphase allenfalls schwach ausgeprägt ist. Es muß schnellstmöglich ein Mitarbeiter zur Durchführung gefunden und dieser ohne Verzögerung zum Auftragsort geschickt werden. Somit schließt sich an den Auftragseingang direkt die Durchführungsphase an. Weniger dringende Kundendienstaufträge oder normale Montageaufträge unterliegen nicht diesem Zeitdruck. Der Auftrag kann zunächst aufgrund der bekannten Auftragsinformationen vorbereitet und anschließend durchgeführt werden.

⁹¹ Die Visualisierung der Geschäftsprozesse erfolgt in der Sprache MEMO-OrgML. Die Abkürzung MEMO steht für *Multiperspective Enterprise Modeling* und bezeichnet eine Methode zur Unternehmensmodellierung (vgl. [Fran94]). Die *Organisation Modeling Language* (OrgML) (früher *Process Modeling Language* (PML)) ist eine Sprache im Kontext von MEMO zur Modellierung von Geschäftsprozessen (vgl. [Wenz97] sowie [Zick99]).

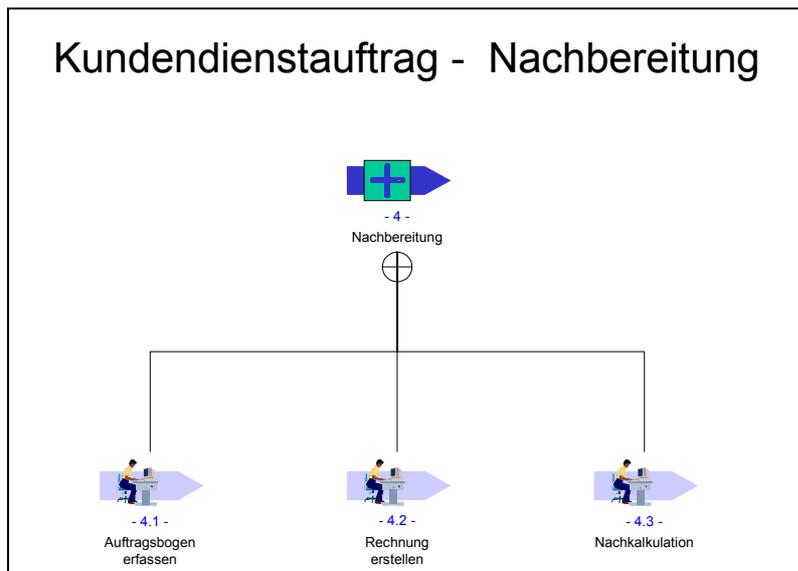


Abbildung 5: Nachbereitung eines Auftrages

Auf die Auftragsdurchführung folgt der Prozeß der Nachbereitung (vgl. Abbildung 4). Dieser Prozeß wird durch das Dekompositionsdiagramm in Abbildung 5 weiter zerlegt in die Teilprozesse *Auftragsbogen erfassen*, *Rechnung erstellen* und *Nachkalkulation*. Im Verlauf des ersten Teilprozesses werden die Angaben über die durchgeführte Leistung in die Auftragsverwaltung übertragen. Diese Angaben hält der Monteur handschriftlich auf einem Auftragsbogen fest. Auf Basis dieser Informationen kann die Rechnung für den Kunden erstellt werden. Die erfaßten Angaben stehen überdies für weitere Auswertungen im Rahmen der Nachkalkulation zur Verfügung. Jeder Auftrag und somit auch ein Kundendienstauftrag terminiert nach Vollendung des Prozesses der Nachbereitung.

3.2.1.2. Redundante Teilprozesse

Ein Ansatzpunkt zur Reorganisation der betrieblichen Abläufe ist die Zusammenfassung redundanter Teilprozesse. Ein Beispiel für zwei identische Teilprozesse, die an jeweils unterschiedlichen Stellen in der Auftragsbearbeitung angesiedelt sind, sind in Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellt. In beiden Prozeßdiagrammen ist die Vorbereitung einer Auftragsdurchführung abgebildet. Das Diagramm in Abbildung 6 stellt die Vorbereitung eines Kundendienstauftrages direkt nach dem Eingang des jeweiligen Auftrages dar. An dieser Stelle ist der Kundenauftrag in dem Unternehmen eingegangen, d.h. es war noch kein Mitarbeiter zur definitiven Bestimmung des Auftragsvolumens beim Kunden vor Ort. Zu diesem Zeitpunkt muß der Bedarf für einen neuen Auftrag ermittelt werden. Dies wird durch den Disponenten durchgeführt, der anhand der Kundenbeschreibung und vorhandener Kundendaten den möglichen Bedarf ermittelt. Das Prozeßdiagramm in Abbildung 7 stellt den gleichen Prozeß nach dem Besuch eines Kundendienstmitarbeiters beim Kunden dar. Der Ablauf der Teilprozesse ist identisch zu dem Vorbereitungsprozeß direkt nach Auftragseingang. Es haben sich lediglich die Zuständigkeiten geändert. An dieser Stelle wird der Bedarf durch den Kundendienstmitarbeiter ermittelt, das benötigte Material bestellt und in die aktuelle Auftragsreihenfolge eingeordnet. Der essentielle Unterschied zwischen beiden Prozessen ist der jeweils zuständige Mitarbeiter und die Menge der verfügbaren Informationen. Bei der Vorbereitung eines neuen Auftrages wird dies vom Disponenten durchgeführt.

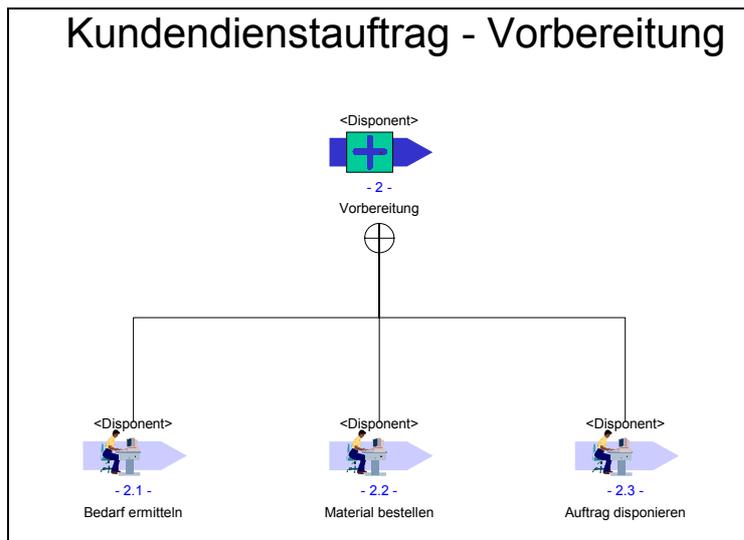


Abbildung 6: Vorbereitung eines Auftrags

Bei der Nachbereitung eines vorhandenen Auftrags wird die Tätigkeit von dem jeweiligen Kundendienstmitarbeiter durchgeführt. Strukturell sind beide Prozesse jedoch identisch. Sie bilden somit einen Ansatzpunkt für innerbetriebliche Restrukturierungen. Auf Basis eines gemeinsamen Informationssystem für die Lagerverwaltung können beide Prozesse unter Berücksichtigung der differentiellen Zuständigkeiten vereinheitlicht werden.

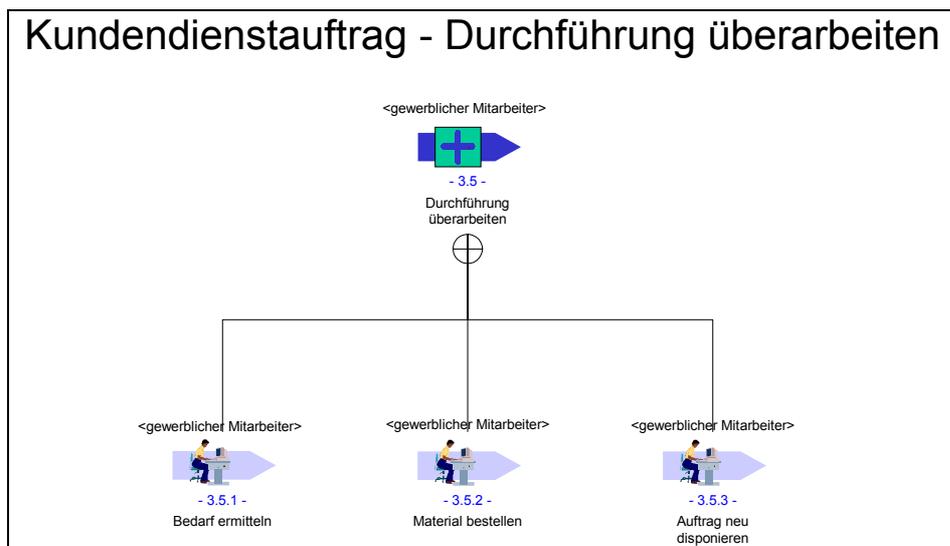


Abbildung 7: Überarbeitung einer Auftragsdurchführung

3.2.1.3. Medienbrüche

Der in Abbildung 8a) dargestellte Teilprozess beschreibt die Disposition nach Eingang eines Kundendienstauftrags und der Ermittlung des entsprechenden Personalbedarfs⁹². Der Auftrag wird gemäß der verfügbaren Mitarbeiter eingeplant und anschließend ein Auftragsbogen ausgedruckt. Die Disposition erfolgt dabei ausschließlich durch den Disponenten und bietet kaum informationstechnische Unterstützung. Anschließend wird für den Servicetechniker anhand der Auftragsdaten in der rechnergestützten Auftragsverwaltung ein Auftragsbogen in

⁹² Die Bedarfsbestimmung und Beschaffung von Ersatzteilen und Verbrauchsmaterial verläuft aufgrund garantierter Lieferzeiten der Zulieferer (Großhändler) parallel zur Disposition.

Papierform ausgedruckt. Auf diesem Bogen notiert der Techniker nach Beendigung des Auftrags den Umfang der ausgeführten Leistung. Hierbei werden das verbrauchte Material und die Arbeitszeit berücksichtigt. Kosten für An- und Abfahrt werden bei der Rechnungsstellung durch einen Verwaltungsmitarbeiter kalkuliert. Der Teilprozess in Abbildung 8b) stellt die Tätigkeiten nach Vollendung eines Kundendienstauftrags dar. Die Angaben des Auftragsbogens werden von einem Verwaltungsmitarbeiter in ein Auftragsverwaltungssystem übertragen. Anschließend kann anhand dieser Informationen und der kalkulierten Kosten für An- und Abfahrt die Rechnung erstellt und an den Kunden verschickt werden⁹³. In der Nachkalkulation werden die Auftragsdaten der Finanzbuchhaltung zugeführt und dienen als Basis für die zukünftige Angebotskalkulation.

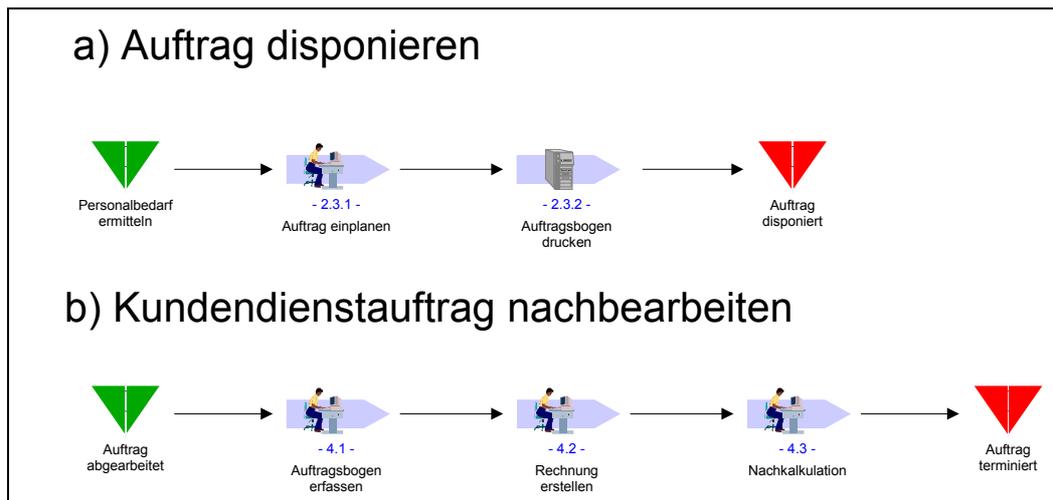


Abbildung 8: Medienbrüche in der Auftragsbearbeitung

Anhand dieses kleinen Ausschnitts wird bereits ein Problem deutlich. Durch das Ausdrucken des Auftragsbogens und das spätere Eingeben der Auftragsdaten in die Auftragsverwaltung entstehen Medienbrüche. Diese äußern sich in mehreren negativen Konsequenzen. Ein Auftragsbogen kann vor der geplanten Durchführung verloren gehen, so daß der Auftrag nicht ausgeführt wird. Das Resultat kann ein verlorener Kunde sein. Ein Auftragsbogen kann aber auch nach der Auftragsausführung verloren gehen worüber der Kunde nicht verärgert sein wird, da die Leistung niemals in Rechnung gestellt wird. Dem Unternehmen entstehen allerdings finanzielle Verluste. Die organisatorischen Probleme entstehen initial durch den Medienbruch. Das handschriftliche Eintragen der Leistung und das spätere Erfassen in die Auftragsverwaltung durch einen Verwaltungsmitarbeiter stellt einen doppelten Erfassungsaufwand dar. Darüber hinaus ist solches Vorgehen fehleranfällig. Verbesserungen sind durch eine durchgängige informationstechnische Unterstützung zu erwarten, bei der weitgehend auf Papierdokumente verzichtet wird. Die Vision ist ein *virtueller Auftragsbogen* in elektronischer Form. Dieser Auftragsbogen wird elektronisch auf einen mobilen Rechner des Servicemitarbeiters übertragen und auch dort bearbeitet. Nach Beendigung eines Auftrags und Gegenzeichnung des Kunden⁹⁴ wird der aktualisierte Auftragsbogen mit der zentralen Auftragsverwaltung synchronisiert. Hierdurch stehen alle für die Rechnungsstellung

⁹³ Der Rechnungsversand, die Zahlungseingangskontrolle und ggf. notwendige Mahnvorgänge sind in diesem Prozeßdiagramm nicht dargestellt.

⁹⁴ Man könnte sich hierbei vorstellen, daß der Kunde mit einem elektronischen Stift auf dem berührungssensitiven Display eines mobilen Rechners unterschreibt. Ein ähnliches Verfahren setzt bspw. der Paket-Dienstleister UPS ein.

relevanten Informationen zur Verfügung, so daß die Rechnung (halb-) automatisch erstellt und dem Kunden zugesandt werden kann.

3.2.2. Resümee der Fallstudie

In den beiden vorangegangenen Abschnitten wurde der Einsatz von logistischen Systemen im technischen Kundendienst kleiner und mittelständischer Handwerksbetriebe diskutiert. Abschnitt 3.2.1 betrachtet die derzeitige Situation und zeigt Potentiale für informationstechnische Unterstützung durch Logistikmanagement im Kundendienst auf. Bisherige Schwachstellen in der Auftragsbearbeitung zeigen Ansatzpunkte für mögliche Optimierungen logistischer Prozesse auf. Die Motivation hierfür liegt darin begründet, daß Betriebsinhaber die Probleme dieser Schwachstellen erkannt haben und diese reduzieren wollen. Die Adaption neuer Verfahren des Logistikmanagements auf die Anforderungen des Kundendienstes stellt hingegen eine echte Erneuerung dar.

4. Idealtypische Logistikprozesse im Handwerk

Der in Kapitel 3 diskutierte Ist-Zustand bzgl. der Abläufe resp. der Art und Verknüpfung der Geschäftsprozesse in mittelständischen Handwerksunternehmen weist eine Vielzahl von Ansatzpunkten auf, die ein hohes Potential für Verbesserungen durch eine Reorganisation dieser Abläufe vermuten lassen. Ein vielversprechender Ansatz für dieses Vorhaben stellt die Verwendung eines Referenzmodells dar, das vor der Erstellung eines konkreten Unternehmensmodells als Rahmenvorgabe diesbezüglich verwendet werden kann. In den folgenden Abschnitten wird zuerst diskutiert, was unter einem Referenzmodell im Allgemeinen verstanden wird und welche Vor- und Nachteile mit seinem Einsatz bei der Erstellung eines Unternehmensmodells verbunden sind (s. Abschnitt 4.1). Da ein umfassendes Referenzmodell für mittelständische Handwerksbetriebe zu diesem Zeitpunkt noch nicht existiert, wird in den anschließenden Abschnitten ein solches Referenzmodell ausschnittsweise bzgl. der Abwicklung eines Auftrags entwickelt und diskutiert. Dabei wird in Abschnitt 4.2 ein Auftrag unabhängig von speziellen Randbedingungen behandelt und in den Abschnitten 4.3 und 4.4 speziell auf Kundendienst- und Produktionsaufträge eingegangen.

4.1. Referenzmodelle und deren wirtschaftliche Randbedingungen

Für Referenzmodelle sind in der Literatur verschiedene Definitionen zu finden, wobei zwei im folgenden exemplarisch genannt werden sollen. In [MBB+97] werden Referenzmodelle dahingehend charakterisiert, daß sie für die Modellierung einer Problemdomäne unterstützend verwendet werden können. Weiterführend stellen sie verallgemeinerte Modellsysteme für eine Klasse von Domänen dar und enthalten wiederverwendbare und erweiterbare Komponenten, die durch Komposition und Spezialisierung zur Bildung von Modellsystemen eingesetzt werden können⁹⁵. Diese allgemeine Definition des Referenzmodells wird in [Mare95] auf Unternehmensmodelle eingeschränkt und gegen das Implementierungsmodell abgegrenzt⁹⁶. Ein Implementierungsmodell wird dort als konzeptionelles Geschäftsbereichsmodell für ein konkretes, real existierendes Unternehmen in einer spezifischen Branche mit definierten Funktionsbereichen spezifiziert. Der Detaillierungsgrad bei der Beschreibung der konkreten Geschäftsprozesse ist hoch und das Modell sehr unternehmensspezifisch. Die Erstellung des Modells erfolgt i.d.R. werkzeuggestützt durch die Analyse und Dokumentation der Geschäftsprozesse. Ein Implementierungsmodell dient als Basis zur Entwicklung und Anpassung von Anwendungssystemen im Unternehmen. Ein Referenzmodell hingegen ist ein konzeptionelles Geschäftsbereichsmodell für ein idealtypisches Unternehmen in einer spezifischen Branche mit definierten Funktionsbereichen. Durch die Orientierung an einem Referenzmodell kann die Entwicklung eines Implementierungsmodells vereinfacht und beschleunigt werden. Aufgrund des Referenzcharakters des Modells ist sein Detaillierungsgrad relativ gering. Die Erstellung erfolgt ebenfalls zumeist werkzeuggestützt. Beide Beschreibungen resp. Definitionen des Referenzmodells beinhalten den Aspekt der Anwendung bei der Erstellung von Modellen für spezifische Domänen durch die Nutzung des Referenzmodells als Ausgangspunkt bzw. unterstützenden Rahmen. In diesem Kontext wird in [Mare95] schwerpunktmäßig auf die Entwicklung bzw. Adaptierung von Informationssystemen sowie die Auswahl bzw. Einführung von Standardsoftware hingewiesen. Die Entwicklung eines unternehmensspezifischen Modells zum Zwecke der Abbildung auf ein Informationssystem erfolgt zumeist durch Abgleich der aus der Analyse des konkreten Umfelds des Unternehmens entstandenen Daten- und Funktionsmodelle mit

⁹⁵ Nach [MBB+97], S. 271.

⁹⁶ Vgl. [Mare95], S. 303 - 305.

den entsprechenden zur Verfügung stehenden Referenzdaten- und Referenzfunktionsmodellen eines idealtypischen Unternehmens der Branche. Ein so entwickeltes Implementierungsmodell dient einerseits als Basis für die Entwicklung des geplanten Informationssystems und kann andererseits durch die Identifizierung von Prozessen, die nicht Teil des Referenzmodells sind, aber durchaus idealtypischen Charakter haben, zur Verbesserung resp. Ergänzung des Referenzmodells beitragen.

Bei der Verwendung eines Referenzmodells im Rahmen der Einführung von Standardsoftware in einem Unternehmen kann dem Referenzmodell eine Mittlerrolle zwischen dem unternehmensspezifischen Modell, das einen Ist-Zustand beschreibt, und dem Modell, das die Daten- und Funktionsstrukturierung der Software dokumentiert, zugewiesen werden. Da der Prozeß der Einführung von Standardsoftware i.d.R. die Anpassung der Software an die Bedürfnisse eines Unternehmens einerseits und die Modifizierung der betrieblichen Abläufe und Funktionen hinsichtlich der Restriktionen und Vorgaben der Software andererseits beinhaltet, kann ein Referenzmodell hier als übergeordnetes Soll-Konzept dienen. In dieser Funktion kann es die Zuordnung von Teilaspekten des Unternehmensmodells zum Softwaremodell durch seine idealtypische Struktur vereinfachen. Eine weitere grundlegende Anwendung von Referenzmodellen in diesem Kontext ist die der Definition von Anforderungskriterien an eine Standardsoftware, anhand derer die Auswahl der entsprechenden Produkte unterstützt werden kann. Die im Referenzmodell als idealtypisch identifizierten Vorgänge oder Prozesse müssen von einer Software prinzipiell unterstützt werden, um diese nach einem Anpassungsprozeß sinnvoll im Unternehmen einzusetzen. Da ein detailliertes Unternehmensmodell i.d.R. nicht existiert, kann das Referenzmodell an dieser Stelle stellvertretend eingesetzt werden.

Referenzmodelle für die oben diskutierten Anwendungsszenarien finden sich hauptsächlich in den Wirtschaftszweigen Industrie und Dienstleistung wieder, wobei durch die relativ einheitlichen Strukturen im Bereich der Dienstleister insbesondere für Banken und Versicherungen einige weit verbreitete Referenzmodelle existieren⁹⁷. Hier ist für Banken das *Financial Service Data Model* (FSDM) als Teil des *Information Frameworks* (IFW) von IBM⁹⁸ und für Versicherungen die *Insurance Application Architecture* (IAA) ebenfalls von IBM⁹⁹ zu nennen. Als Vertreter der Referenzmodelle für die Industrie sind das Referenzmodell *R/3* von SAP¹⁰⁰ sowie das *Aachener PPS*¹⁰¹ zu sehen.

Die wirtschaftlichen Vorteile der Nutzung eines Referenzmodells in den oben beschriebenen Szenarien ergeben sich aus mehreren Faktoren. Hinsichtlich der Tatsache, daß die Entwicklung und der Einsatz eines unternehmensweiten Informationssystems eine strategische Entscheidung mit weitreichenden Konsequenzen darstellt, bedeutet jede Möglichkeit der Qualitätsverbesserung dieses Systems eine grundlegende Absicherung der Investitionen. Durch den Einsatz eines Referenzmodells bei der Entwicklung und Anpassung der Software wird durch entsprechende Vorgaben durch das Modell die Phase der Ermittlung der Anforderungen und Analyse der Abläufe und Strukturen im Unternehmen verkürzt. Branchenspezifische idealtypische Prozesse im Modell, die sich in ähnlicher Form auch im Unternehmen wiederfinden, können in das Implementierungsmodell übernommen und dort als Vorgaben entweder der Unternehmensstruktur angepaßt werden oder im Rahmen von Reengineering eine Restrukturierung der real existierenden Vorgänge unterstützen. Im letzteren Fall kommt idealerweise zum Vorteil der Reduktion der Entwicklungszeit noch eine tendenzielle Qualitäts- und Effizienzverbesserung durch die Anpassung der

⁹⁷ Vgl. [Mare95], S. 309.

⁹⁸ S. dazu [IBM01a]

⁹⁹ S. dazu [IBM01b].

¹⁰⁰ S. [FeHa97].

¹⁰¹ S. [FrFr99].

Unternehmensprozesse an das Referenzmodell hinzu. Ein weiterer Vorteil ist in der Vollständigkeit des entwickelten Implementierungsmodells zu sehen, vorausgesetzt ein entsprechend umfangreiches und alle relevanten Bereiche des Unternehmens abdeckendes Referenzmodell wurde bei dessen Erstellung zugrunde gelegt. Die Wahrscheinlichkeit, daß wichtige Bereiche eines Unternehmens im Implementierungsmodell nicht ausreichend berücksichtigt wurden, wird durch den Einsatz eines Referenzmodells reduziert. Zuletzt ist der Aspekt der Kompatibilität zu Informationssystemen anderer Unternehmen der gleichen Branche zu nennen, so daß der Austausch von Daten zwischen diesen aufgrund der ähnlichen Vorgehensweise bei deren Verarbeitung und Speicherung tendenziell niedriger ausfällt. Konvertierungsmodule weisen dementsprechend eine geringere Komplexität auf und sind dahingehend weniger fehlerbehaftet.

Der Reihe von wirtschaftlichen Vorteilen steht vor allem der Nachteil des hohen Erstellungsaufwands eines Referenzmodells entgegen. Dieser Aufwand schlägt sich in vom Anbieter der Modelle entsprechend erhobenen Lizenzgebühren für deren Nutzung nieder, so daß hier die entstehenden Kosten mit dem zu erwartenden Nutzen in Relation gesetzt werden müssen. Weiterhin ist der Detaillierungsgrad eines Referenzmodells und damit der Grad dessen direkter Anwendbarkeit auf ein konkretes Unternehmen je nach Branche sehr unterschiedlich. Der Detaillierungsgrad im Bereich der Banken und Versicherungen kann aufgrund der größeren Allgemeingültigkeit der dort identifizierten idealtypischen Prozesse höher sein als z.B. im Handel, da hier ein höherer Detaillierungsgrad durch die große Anzahl der verschiedenen Handelsbetriebsformen die generelle Anwendbarkeit einschränken würde. Somit verursacht hier die Verwendung eines Referenzmodells im Rahmen der Erstellung des Implementierungsmodells einen vergleichsweise größeren initialen Aufwand, was den wirtschaftlichen Vorteil wesentlich einschränkt. Ein weiterer Nachteil schließlich, der durch die Verwendung eines Referenzmodells entsteht, ist die Notwendigkeit der Inanspruchnahme externen Expertenwissens, da bei einem Unternehmen i.d.R. nicht davon auszugehen ist, daß das entsprechende Wissen, das zur effektiven Nutzung eines umfangreichen Referenzmodells nötig ist, intern vorhanden ist. Somit fallen zusätzlich zu den Lizenzierungskosten noch die Kosten für die zeitweise in die Entwicklung involvierten externen Fachkräfte an. Da diese Kompetenz aber auch bei der Erstellung von Unternehmensmodellen ohne Zuhilfenahme eines Referenzmodells von außen an ein Unternehmen herangeführt werden muß, ist dies kein Nachteil, der durch die Verwendung eines Referenzmodells im Speziellen sondern eines Modells im Allgemeinen impliziert wird. Ein ausschließlich im Zusammenhang mit einem Referenzmodell zu sehender Nachteil ist diesbezüglich die geringere Freiheit bei der Auswahl der externen Experten, da diese man hierbei oft an Mitarbeiter des das Referenzmodell vertreibenden Unternehmens gebunden ist.

Die Vor- und Nachteile von Referenzmodellen zusammenfassend ist zu empfehlen, daß der geplanten Anwendung eines solchen eine detaillierte Kosten/Nutzen-Analyse vorausgehen muß, um die potentiellen wirtschaftlichen Vorteile nicht durch unerwartet hohe Kosten – verursacht durch die Nutzung des Modells - zu negieren.

4.2. Unternehmensweite idealtypische Prozesse

In diesem Abschnitt wird exemplarisch anhand der im Rahmen der Auftragsabwicklung vorzufindenden idealtypischen Geschäftsprozesse ein Ausschnitt aus einem Referenzmodell für Handwerksbetriebe skizziert. Der Bereich der Auftragsabwicklung wurde gewählt, da die darin involvierten Prozesse typische funktional übergreifende Prozesse darstellen und somit eine unternehmensweite Relevanz besitzen. Der Begriff Auftragsabwicklung in der in diesem Bericht zugrunde gelegten Interpretation bezeichnet den vom Kunden induzierten Leistungserstellungsprozeß, der sämtliche Aktivitäten, die unmittelbar mit der zu

erbringenden Leistung in Beziehung stehen, umfaßt¹⁰². Alle enthaltenen Teilaufgaben sind weitestgehend operativer Natur. Entsprechend obiger Definition wird die Abwicklung eines Auftrags vom initialen Kontakt mit dem Kunden bis zu finalen Tätigkeiten innerhalb der Auftragsnachbereitung verfolgt. Dabei wird den Referenzcharakter des Modells berücksichtigend von der genauen Art des Auftrags abstrahiert, d.h. die Teilprozesse der Auftragsabwicklung sind möglichst allgemein gehalten, um deren prinzipielle Anwendbarkeit auf alle in handwerklichen Betrieben vorzufindenden Auftragsarten nicht einzuschränken. Das Referenzmodell basiert auf den Abläufen, wie sie sowohl in den am Projekt FlottHIT beteiligten als auch in anderen mittelständischen Handwerksbetrieben zu finden sind, und berücksichtigt darüber hinaus weitere Quellen wie das in [EET92] entwickelte Referenzmodell für die Auftragsabwicklung im fertigungstechnischen Handwerk. Die Visualisierung des Modells erfolgt analog zu Abschnitt 3.2 unter Verwendung der Modellierungssprache MEMO OrgML. Im folgenden werden die Teilprozesse der Auftragsabwicklung in soweit diskutiert, wie sie für einen Handwerksbetrieb als allgemein gültig angesehen werden können. Eine weitere Dekomposition der Prozesse erfolgt dann speziell für Kundendienstaufträge im anschließenden Abschnitt 4.3. sowie für Produktionsaufträge in Abschnitt 4.4.

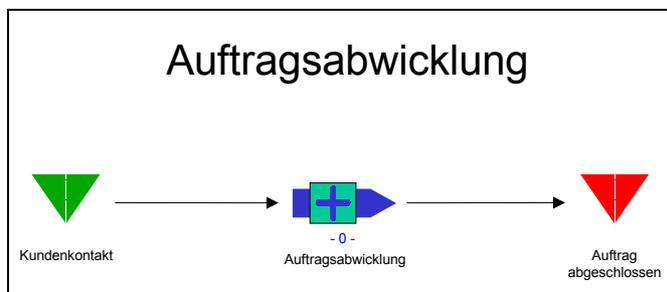


Abbildung 9: Prozeßdiagramm der Auftragsabwicklung

Ein Auftrag, wie er sich in unserem Kontext darstellt, wird von einem initialen Ereignis – der Kontaktaufnahme mit dem Kunden – angestoßen (s. Abbildung 9). Dabei wird von der Richtung der Kontaktaufnahme abstrahiert, d.h. im Sinne der Allgemeingültigkeit des Modells wird nicht berücksichtigt, ob die Kontaktaufnahme vom Kunden direkt ausgelöst wird, es sich um die Reaktion auf eine öffentliche Ausschreibung handelt oder im Rahmen des Kundendienstes durch bspw. den Ablauf eines Wartungsintervalls vom Betrieb ausgeht. Nach Ablauf aller Tätigkeiten, die im Rahmen der Auftragsabwicklung durchzuführen sind, wird das Endereignis erreicht, das den Abschluß des Auftrags markiert.

Bei der Dekomposition des Prozesses *Auftragsabwicklung* wurden fünf zentrale Teilprozesse identifiziert. Diese sind - wie in Abbildung 10 zu sehen – die Prozesse *Auftragsbeschaffung*, *Angebotserstellung*, *Auftragsvorbereitung*, *Auftragsdurchführung* und *Auftragsnachbereitung*. Die Rollenbezeichner, die auf dieser Ebene des Modells vergeben wurden, sind i.d.R. das Ergebnis einer Generalisierung über die Rollenbezeichner der untergeordneten Prozesse. So bedeutet die Vergabe des Rollenamens *Auftragsannahme* am Prozeß *Auftragsbeschaffung*, daß alle diesem untergeordneten Teilprozesse von einer Person¹⁰³ durchgeführt werden, die in diesem Prozeß die Rolle innehat. Die Interpretation einer Rolle impliziert nicht, daß sie immer von der gleichen Person ausgeführt wird oder eine Person nur eine Rolle ausfüllen kann. Eine Rolle wird nach unserem Verständnis alleine durch die durch sie implizierten Tätigkeiten definiert.

¹⁰² Definition nach [EET92], S. 80.

¹⁰³ Im Falle eines automatischen Prozesses kann der Rolleninhaber statt einer Person auch ein technisches System sein.

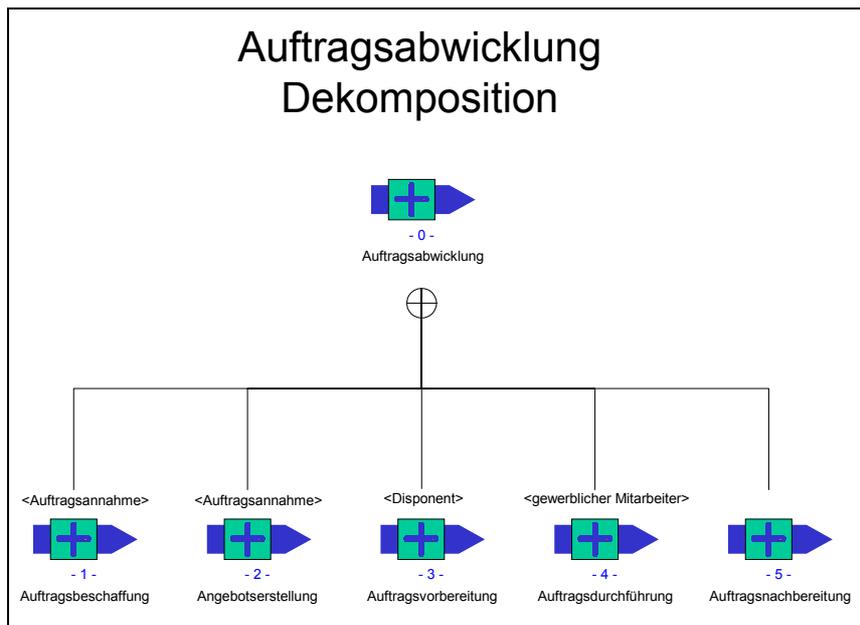


Abbildung 10: Prozeßdekomposition der Auftragsabwicklung

Der prinzipielle Ablauf der Auftragsabwicklung für einen mittelständischen Handwerksbetrieb stellt sich gemäß Abbildung 11 dar. Durch den initialen Kundenkontakt wird der Prozeß der *Auftragsbeschaffung* angestoßen, der mit der Vorlage der Auftragsdaten endet. An dieses Ereignis knüpft der Prozeß der *Angebotserstellung* an, die im Falle der Akzeptanz des Angebots durch den Kunden der *Auftragsvorbereitung* vorausgeht. In diesem Kontext werden die zur Durchführung des Auftrags benötigten Ressourcen disponiert und anschließend die *Auftragsdurchführung* in Angriff genommen. Wenn der Auftrag durchgeführt wurde, folgt die *Auftragsnachbereitung*, in deren Anschluß der Auftrag abgeschlossen ist. Eine weitere Dekomposition ist ohne die Beschränkung der Allgemeingültigkeit nur in einer Form durchführbar, bei der im Endergebnis die Aussagekraft des Modells zu gering wäre, um einen als ausreichend zu bezeichnenden Informationsgehalt zu vermitteln. Daher wird im folgenden Abschnitt 4.3 dies mittels einer Spezialisierung des Modells auf Kundendienstaufträge durchgeführt.

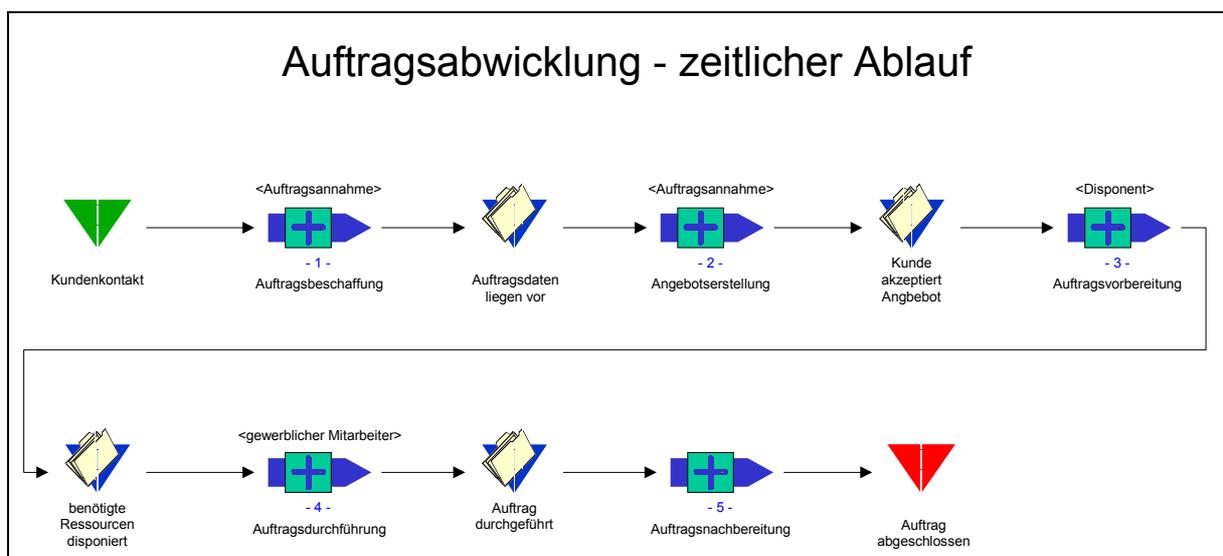


Abbildung 11: Zeitlicher Ablauf der Teilprozesse der Auftragsabwicklung

4.3. Idealtypische Prozesse im Kundendienst

Der Kundendienstauftrag stellt eine Spezialisierung des Auftrags im Allgemeinen dar und ist somit ebenfalls mit den im vorigen Abschnitt 4.2 entwickelten Referenzmodell abzubilden. Aufgrund seiner höheren Spezifität eignet er sich für eine weiterführende Dekomposition der oben identifizierten Teilprozesse in der Auftragsabwicklung. Diese wird im folgenden vorgenommen und die als Resultat der Dekomposition identifizierten Prozesse näher erläutert. Das Startereignis *Kundenkontakt* initiiert den ersten Prozeß, der *Auftragsbeschaffung*. Dieser wird in weitere Teilprozesse und Ereignisse dekomponiert (s. Abbildung 12). Als erster Teilprozeß wird die *Überprüfung der Kundendaten* identifiziert. In diesem Kontext wird überprüft, ob der Kunde mit seinen Stammdaten schon erfasst ist (Stammkunde) oder eine Neuaufnahme der Kundendaten von Nöten ist (Neukunde). In beiden Fällen erfolgt eine Aktualisierung der Kundendatenbank, wobei die Kundendaten im Falle eines Neukunden neu angelegt und bei einem Stammkunden lediglich überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden. Im Anschluß an diese exklusiv durchgeführten Vorgänge liegen die Kundendaten vor und die eigentliche *Erfassung der Auftragsdaten* erfolgt. Mit diesem letzten Teilprozeß ist die *Auftragsannahme* mit dem Ereignis *Auftragsdaten liegen vor* abgeschlossen. Alle Teilprozesse sind in diesem Falle der *Auftragsannahme* zuzuordnen, so daß diese Rolle auch an dem übergeordneten Prozeß *Auftragsbeschaffung* notiert werden kann.

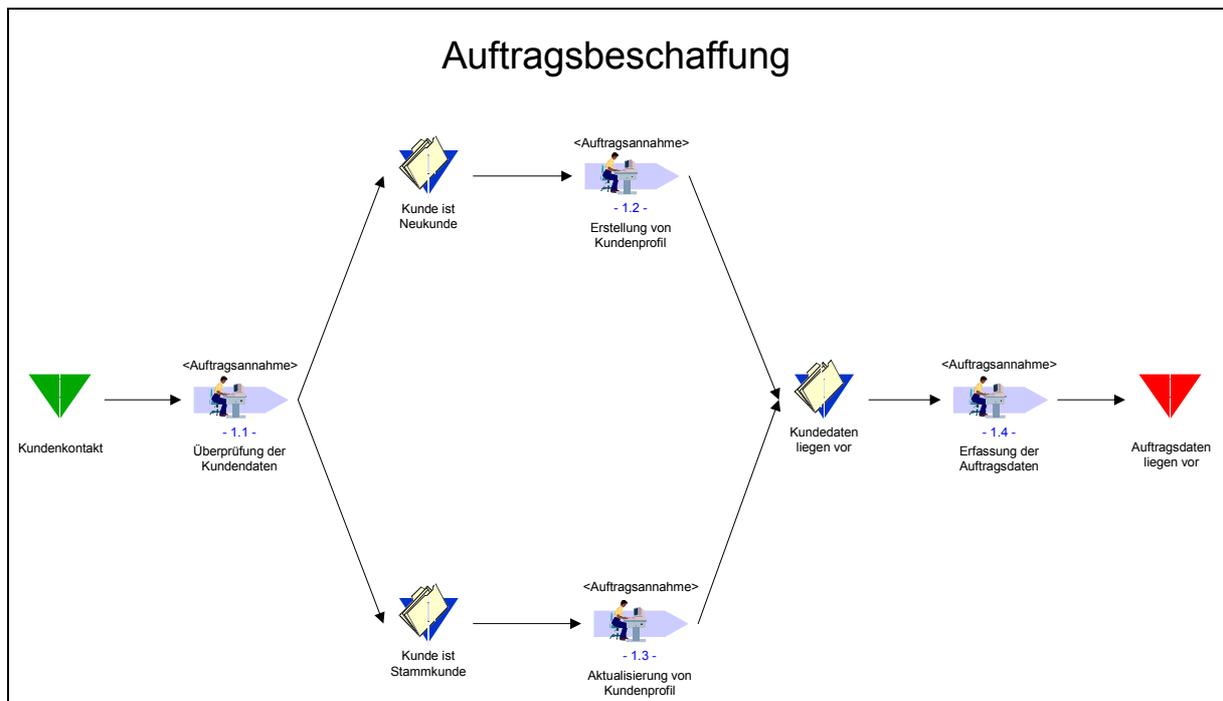


Abbildung 12: Beschaffung eines Kundendienstauftrags

Die anschließende *Angebotserstellung* wird ebenfalls mit allen Teilprozessen der *Auftragsannahme* zugeordnet (vgl. Abbildung 13). Der erste Teilprozeß *Kalkulation Ressourcen* beschreibt die Summe der Tätigkeiten, die nötig sind, um dem Kunden ein Angebot für die Durchführung eines bestimmten Auftrags zu unterbreiten. Im Falle eines konkreten Unternehmens muß dieser Prozeß in die verschiedenen Teiltätigkeiten wie Ermittlung des Material- und Personalbedarfs, Kalkulation der zu erwartenden Kosten, evtl. Prüfung der Bonität des Kunden bei entsprechendem Auftragsvolumen und Kalkulation des Angebots unter Berücksichtigung von Rabatten, der zu erzielenden Gewinnspanne etc. dekomponiert werden.

Da die Tätigkeiten aber in den beobachteten Betrieben zu unterschiedlich ausgeprägt sind oder teilweise nicht durchgeführt werden, sind sie in diesem Detailgrad nicht im Modell abgebildet, so daß dessen Referenzcharakter erhalten bleibt.

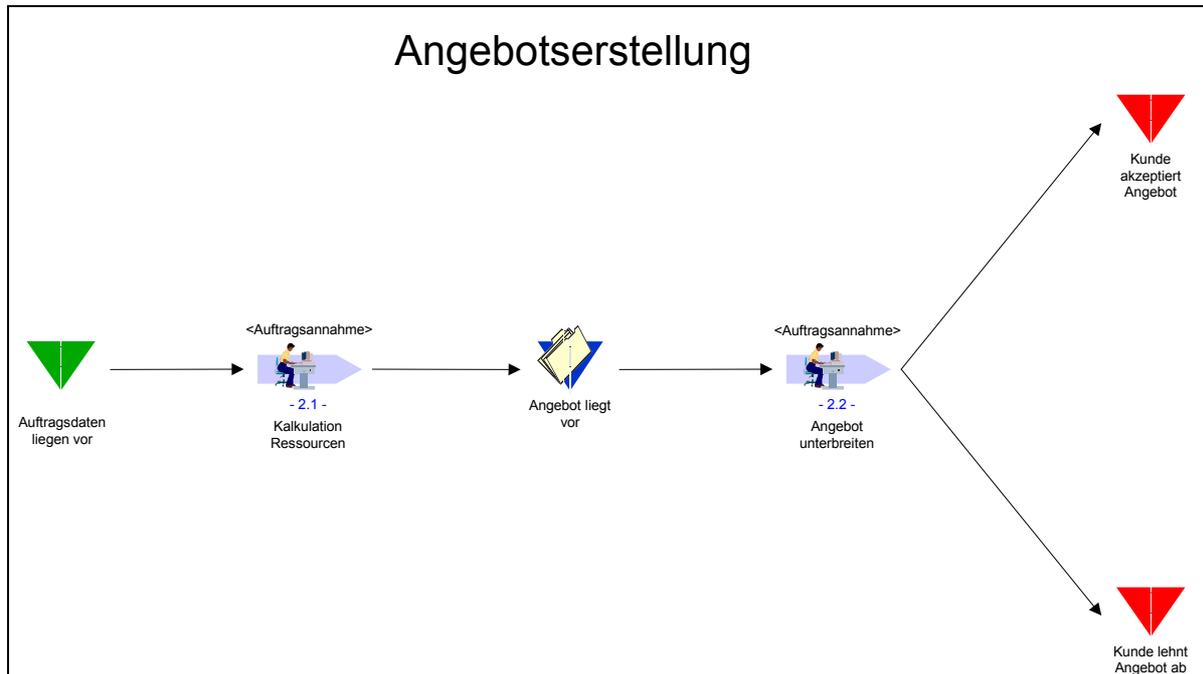


Abbildung 13: Erstellung eines Angebots

Wenn das Angebot erstellt wurde, wird es dem Kunden unterbreitet, der daraufhin entweder mit einer positiven oder einer negativen Reaktion aufwartet. Im Falle einer Ablehnung des Angebots durch den Kunden (Ereignis *Kunde lehnt Angebot ab*) ist die Auftragsbearbeitung an dieser Stelle beendet. Falls der Kunde das Angebot wahrnimmt, bildet das Ereignis *Kunde akzeptiert Angebot* das Endereignis der *Angebotserstellung* und das Starterereignis der *Auftragsvorbereitung*. Diese läßt sich in vier Teilprozesse dekomponieren, die in keiner eindeutigen zeitlichen Abhängigkeit stehen, sich aber trotzdem gegenseitig beeinflussen (s. Abbildung 14). Alle hier durchgeführten Tätigkeiten werden der Rolle des Disponenten zugeordnet. Der Prozeß *Koordination mit externen Partnern* ist optional und bezeichnet die Verhandlung mit externen Unternehmen bzgl. der Überlassung von Dienstleistungen, Personal und Material im Kontext des Kundendienstauftrags, sofern diese intern nicht oder nur zu ungünstigeren Konditionen zur Verfügung stehen. Die Teilprozesse *Planung Mitarbeiter*, *Planung Materialbedarf* und *Planung Fahrzeugbedarf* werden in jedem Falle durchgeführt, wobei die Reservierung von Kapazitäten in einem Bereich (z.B. Personal) die Bereitstellung der entsprechenden Ressourcen in einem anderen Bereich (in diesem Falle bspw. Fahrzeuge) impliziert. Eine unabhängige Planung der verschiedenen Ressourcenarten ist somit nicht gegeben. Im Anschluß an die Auftragsvorbereitung markiert das Ereignis *benötigte Ressourcen disponiert* die Beendigung des Prozesses.

Mit Abschluß der Dispositionstätigkeiten wird der Prozeß der eigentlichen Leistungserstellung, die *Auftragsdurchführung*, initiiert (s. Abbildung 15). Diese wird ausschließlich von einem *gewerblichen Mitarbeiter* durchgeführt und besteht in einem Handwerksbetrieb i.d.R. aus manuellen Tätigkeiten. Der erste Teilprozeß, die *Vorbereitung*, beinhaltet die Überprüfung der vorhandenen und zur Durchführung der Arbeiten vor Ort nötigen Ressourcen, optional eine abschließende Verifizierung der Termine u.a. Wenn diese Vorbereitungsphase abgeschlossen ist (Ereignis *benötigte Ressourcen vorhanden*), folgt optional die *Anfahrt* zum Auftragsort.

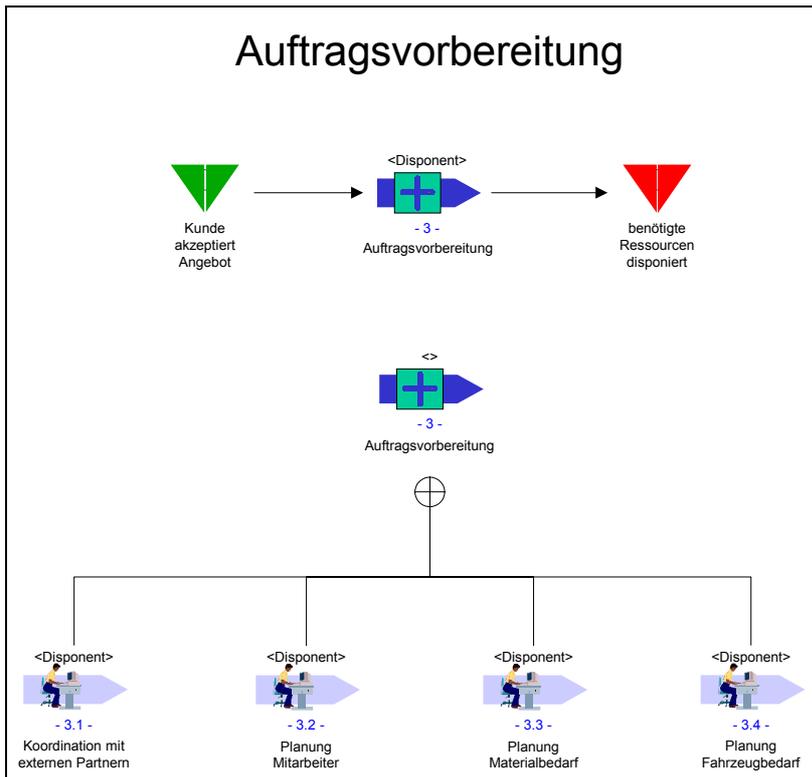


Abbildung 14: Vorbereitung eines Kundendienstauftrags

Es wird zwar davon ausgegangen, daß die Majorität der Kundendienstaufträge beim Kunden vor Ort durchgeführt wird und somit eine Anfahrt der gewerblichen Mitarbeiter notwendig ist, allerdings soll nicht von vornherein ausgeschlossen werden, daß Kunden bspw. reparaturbedürftige Geräte in diesem Kontext im Betrieb selbst anliefern.

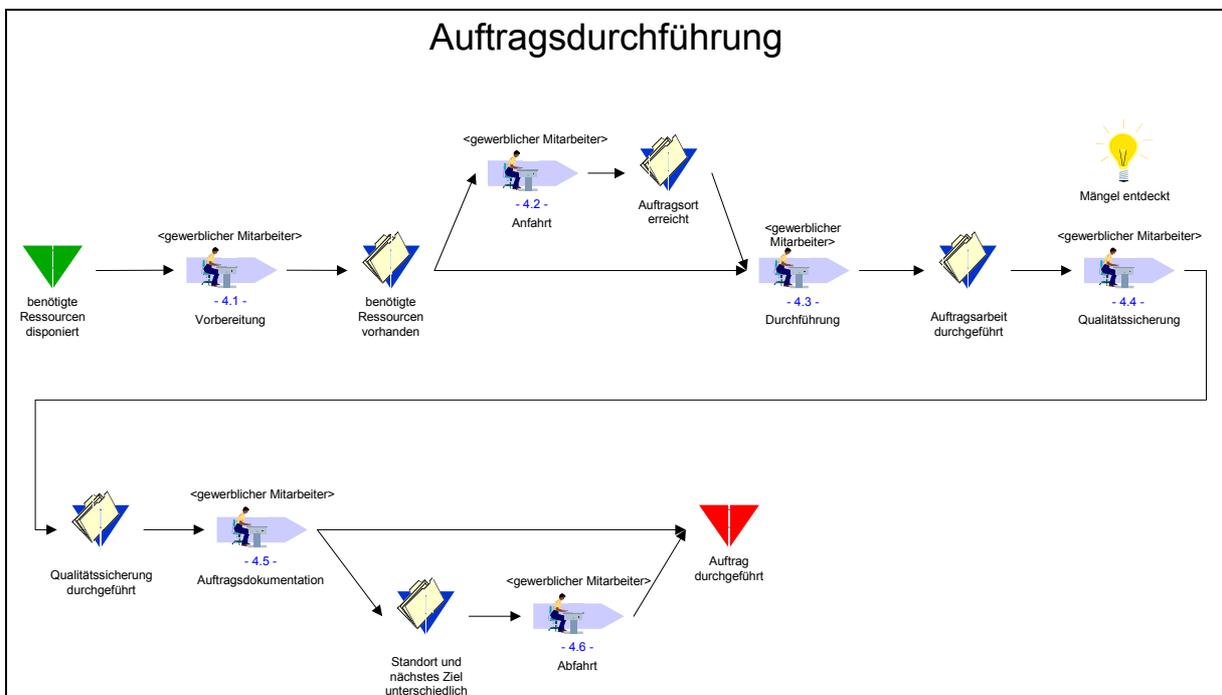


Abbildung 15: Durchführung eines Kundendienstauftrags

In diesem Falle kann die Anfahrt zum Kunden eingespart werden. Wenn der Mitarbeiter die Lokalität der auszuführenden Arbeiten erreicht hat, kann deren eigentliche *Durchführung* beginnen. Das Ereignis *Auftragsarbeiten durchgeführt* markiert das Ende der Arbeiten und geht dem Prozeß der *Qualitätssicherung* voraus. Hier werden von dem gewerblichen Mitarbeiter vor Ort die durchgeführten Arbeiten abschließend auf Mängel hin überprüft. Im Falle des Auffindens solcher Mängel (Ausnahme *Mängel entdeckt*) muß der Mitarbeiter entsprechend an dieser Stelle nicht näher spezifizierten und vom Arbeitgeber vorgegebenen Richtlinien handeln und diese entweder sofort korrigieren oder zu diesem Zweck einen Folgetermin vereinbaren. Im Anschluß an die Qualitätssicherung erfolgt die Erstellung einer *Auftragsdokumentation*, in der die geleisteten Arbeiten inkl. Mängelreports zur späteren Weiterverarbeitung festgehalten werden. Nach der optionalen *Abfahrt* vom Auftragsort (s.o.) ist der *Auftrag durchgeführt* und der Prozeß der *Auftragsdurchführung* somit abgeschlossen.

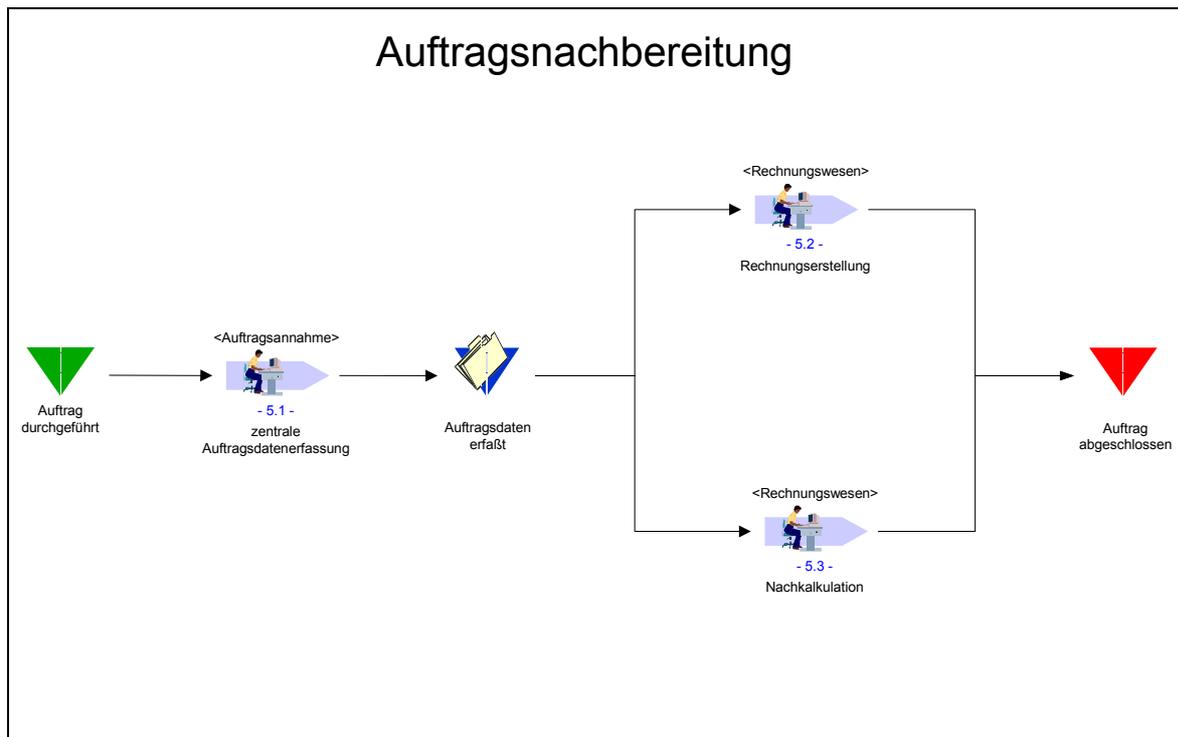


Abbildung 16: Nachbereitung eines Kundendienstauftrags

Als letzter Prozeß innerhalb der Behandlung eines Kundendienstauftrags ist die *Auftragsnachbearbeitung* zu nennen (s. Abbildung 16). Hier werden zunächst die vor Ort aufgenommenen Daten über die durchgeführten Arbeiten von einem Mitarbeiter der *Auftragsannahme* zentral im Informationssystem¹⁰⁴ des Betriebs erfaßt. Anschließend erfolgt sowohl die *Rechnungserstellung* als auch die *Nachkalkulation* – jeweils in der Bearbeitung der Rolle *Rechnungswesen* zugeordnet - in zeitlich unabhängiger Reihenfolge. Die Erstellung der Rechnung basiert einerseits auf der im Rahmen der *Angebotserstellung* ermittelten Werte (Prozeß *Ressourcen Kalkulation* in Abbildung 13) als auch auf der tatsächlich geleisteten Arbeit. Letztere kann allerdings bei Abweichungen von der im Angebot erhobenen Quantität nicht ohne weiteres mit einer entsprechend höheren Summe in Rechnung gestellt werden, sondern wird abhängig von der konkreten Situation und der Absprache mit dem Kunden berechnet. Die *Nachkalkulation* basiert auf den gleichen Daten und liefert im Ergebnis die

¹⁰⁴ Der Begriff Informationssystem soll hierbei nicht ausschließen, daß die Datenerfassung noch auf rein manueller Basis in Form von Akten oder unter Einsatz von Einzelplatzsystemen erfolgt.

Summe, die bei Kenntnis aller Faktoren und Randbedingungen, die im Laufe der Auftragsdurchführung aufgetreten sind, dem Kunden als Angebot unterbreitet worden wäre. Diese Summe kann bei zukünftigen Aufträgen mit ähnlichen Parametern als zusätzlicher Richtlinie zur Angebotserstellung dienen. Nach Abschluß der beiden oben beschriebenen Teilprozesse ist die Durchführung des Kundendienstauftrags im Ganzen abgeschlossen, soweit sie unmittelbar mit der Leistungserstellung zusammenhängt. Weitere Tätigkeiten, wie z.B. die Verfolgung des Zahlungsziels, werden in diesem Referenzmodell nicht weiter berücksichtigt, da sie logisch und organisatorisch von der eigentlichen Auftragsdurchführung entkoppelt werden können.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Durchführung eines Kundendienstauftrags durch einen handwerklichen Betrieb sich gut für die Darstellung in einem prozeßorientierten Referenzmodell eignet, da die Parallelen in den einzelnen Betrieben stark genug ausgeprägt sind, um einen als sinnvoll zu erachtenden Detailgrad in der Darstellung zu erreichen, ohne die Allgemeingültigkeit der getroffenen Aussagen bzgl. der zugrunde liegenden Domäne zu aufzugeben. Der folgende Abschnitt 4.4 widmet sich der Spezialisierung der Auftragsabwicklung auf Produktionsaufträge in handwerklichen Betrieben, wobei Unterschiede und Gemeinsamkeiten zu Kundendienstaufträgen ausgearbeitet werden.

4.4. Idealtypische Prozesse in der Produktion

Referenzmodelle, die thematisch produktionsspezifische Abläufe innerhalb von Unternehmen abdecken, existieren bereits in der Form des SAP R/3-Referenzmodells und des Aachener PPS¹⁰⁵. Allerdings zielen diese Modelle auf Abläufe, die in dieser Form speziell in großen industriellen Unternehmungen zu finden sind und für mittelständische Handwerksbetriebe i.d.R. nicht anwendbar sind. Aspekte wie z.B. die Anwendung von CAM-Systemen¹⁰⁶ sind hier normalerweise nicht vorzufinden und wegen ihrer Komplexität resp. der durch deren Einsatz verursachten Kosten auch nicht geplant. Weiterführend sind ähnlich begründete grundlegende Unterschiede zwischen großen Produktionsunternehmen und mittelständischen Handwerksbetrieben festzustellen, die eine Anwendung der oben genannten Referenzmodelle mit einem vertretbaren Aufwand nicht realisierbar macht. Im aktuellen Abschnitt wird ein Ansatz für ein Referenzmodell für die im Kontext eines Produktionsauftrags vorzufindenden unternehmensübergreifenden Geschäftsprozesse innerhalb eines mittelständischen Handwerksbetriebs entwickelt und erläutert. Dabei orientiert sich der Ablauf analog zum Kundendienstauftrag in Abschnitt 4.3 an der Auftragsabwicklung, wie sie in Abbildung 11 in ihrem Verlauf grafisch dargestellt ist. Die Dekomposition der identifizierten Geschäftsprozesse basiert hauptsächlich auf den Abläufen, wie sie in den am Projekt FlottHIT beteiligten Handwerksbetrieben beobachtet werden können, sofern die Produktion in deren Aufgabenbereich fällt.

Wie oben schon erwähnt, läßt sich ein Produktionsauftrag analog zu einem Kundendienstauftrag mit dem Abbildung 10 gezeigten Geschäftsprozessen darstellen. Unterschiede ergeben sich ggf. erst auf der Dekompositionsebene. Die *Auftragsbeschaffung* kann beim Produktionsauftrag aufgrund des gewählten hohen Abstraktionsniveaus entsprechend der in Abbildung 12 zu sehenden Darstellung beschrieben werden. Auch die Rolle *Auftragsannahme* kann hier als verantwortlich für die Ausführung der Prozesse identifiziert werden. Die *Angebotserstellung* folgt ebenfalls dem schon erläuterten Vorgehen (vgl. Abbildung 13), wobei eine weitere Dekomposition des Prozesses *Kalkulation Ressourcen* grundlegende Unterschiede zu einem Kundendienstauftrag offenbaren würde. Die Art und Quantität der Ressourcen sind hier anderer Natur und Dimension. Weiterhin ist die

¹⁰⁵ S. auch Abschnitt 4.1.

¹⁰⁶ CAM (*Computer Aided Manufacturing*)

Terminplanung bei einem Produktionsauftrag, die Teil der Verhandlungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer ist, eher durch langfristige Zeiträume charakterisiert, so daß diese Tatsache wiederum Auswirkungen auf die Ressourcenplanung hat.

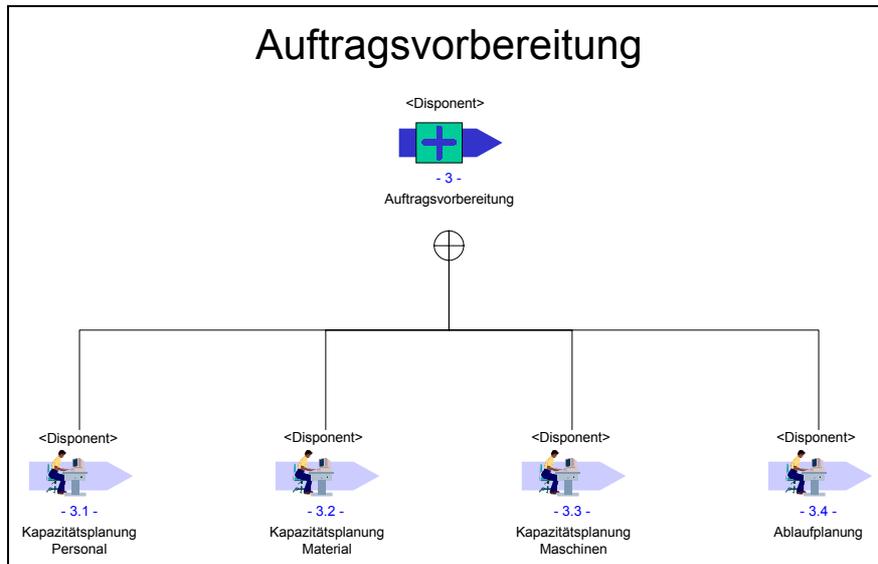


Abbildung 17: Vorbereitung eines Produktionsauftrags

Die Planung der Ressourcen in der *Angebotserstellung* enthält eine vorläufige Kapazitätsplanung bzgl. Personal, Material und Maschinen, die bei der *Auftragsvorbereitung* noch verfeinert wird (s. Abbildung 17). Bei ersterer werden die Ressourcen nach der Durchführbarkeit des Auftrags innerhalb des vom Kunden gewünschten Zeitfensters hin bewertet, letztere stellt die konkrete Planung für die Durchführung der Produktion dar. Somit läßt sich in den meisten Betrieben eine konkrete Terminplanung erst während der *Auftragsvorbereitung* erkennen. Die verantwortliche Rolle ist hier analog zum Kundendienstauftrag mit *Disponent* gekennzeichnet.

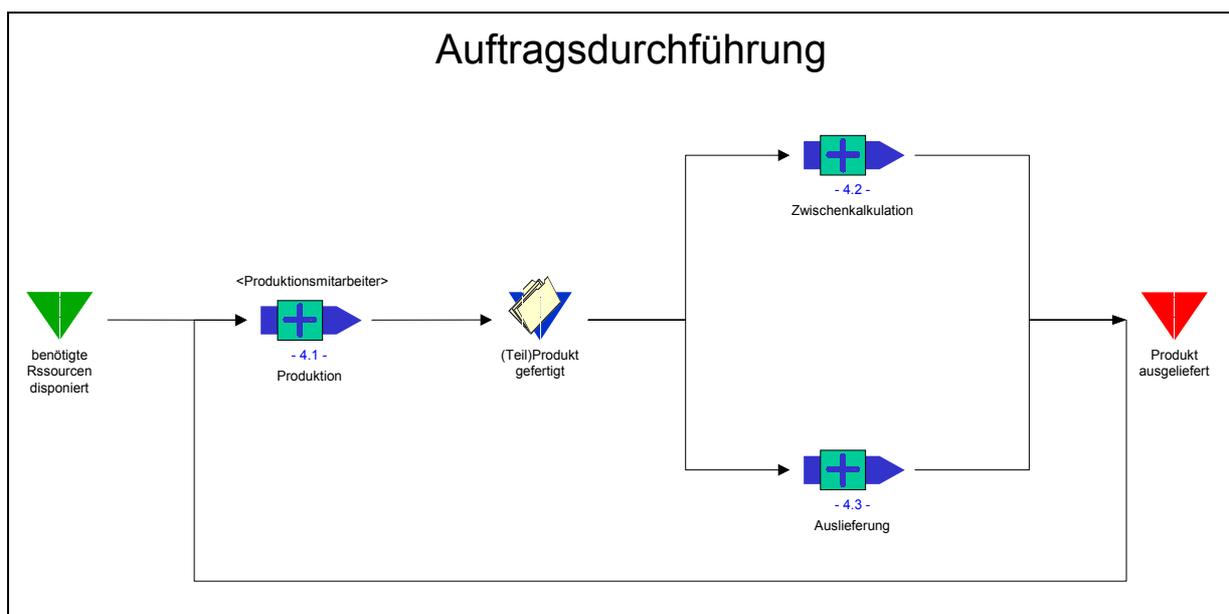


Abbildung 18: Durchführung eines Produktionsauftrags

Die in der eigentlichen *Auftragsdurchführung* eines Produktionsauftrags ausgeführten Geschäftsprozesse unterscheiden sich naturgemäß sehr stark von denen eines Kundendienstauftrags (s. Abbildung 18). Hier können drei noch weiter zu dekomponierende Teilprozesse identifiziert werden, die *Produktion*, die *Zwischenkalkulation* und die *Auslieferung*. Es wird davon ausgegangen, daß das Produkt, das Gegenstand eines Produktionsauftrags ist, nicht notwendigerweise zuerst komplett gefertigt und dann dem Kunden geliefert wird. Vielmehr ist in handwerklichen Betrieben zu beobachten, daß die Gesamtproduktion in Teillose aufgeteilt wird, die nach deren jeweiligen Fertigstellung dem Kunden zugestellt werden. Somit ergibt sich eine Iteration, wie sie in Abbildung 18 zu sehen ist. Die initiale *Produktion* – basierend auf der Ressourcenkalkulation der *Auftragsvorbereitung* – führt über das Ereignis *(Teil)Produkt gefertigt* zu einer parallelen Ausführung der Prozesse *Zwischenkalkulation* und *Auslieferung*. Da die Prozesse innerhalb der *Produktion* in der Mehrzahl speziell von der Art des zu fertigenden Produkts abhängig sind, können hier darüber keine allgemeingültigen Aussagen getroffen werden. Die Produktion wird vorerst als Blackbox betrachtet. Weiter dekomponiert werden können dahingegen die beiden folgenden Geschäftsprozesse.

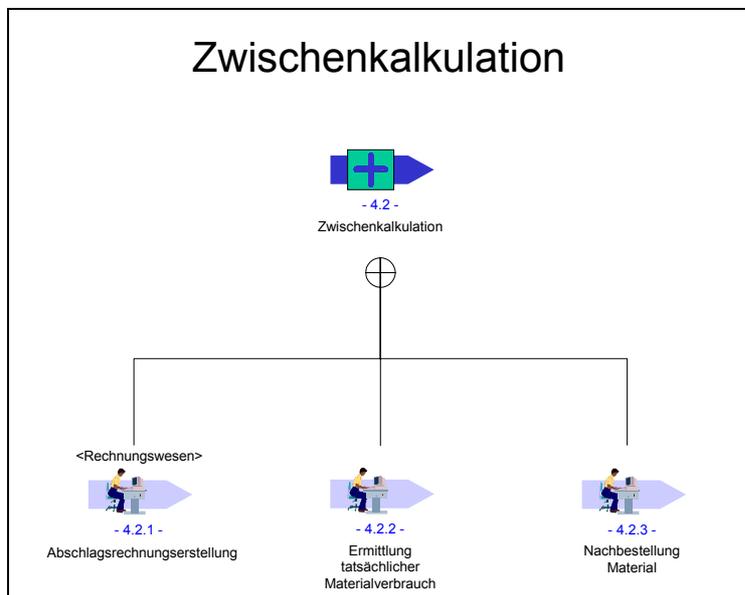


Abbildung 19: Zwischenkalkulation im Rahmen eines Produktionsauftrags

Im Rahmen der *Zwischenkalkulation* findet man die Prozesse *Abschlagsrechnungserstellung*, *Ermittlung tatsächlicher Verbrauch* und *Nachbestellung Material* (s. Abbildung 19). Die Abschlagsrechnung stellt dem Kunden die schon gefertigten Teillose des Auftrags in Rechnung, sofern das mit ihm im Vorfeld vereinbart wurde. Die Ermittlung des tatsächlichen Materialverbrauchs stellt eine Controlling-Maßnahme dar, welche die im vorhinein ermittelten Kalkulationsdaten bzgl. der benötigten Ressourcen korrigieren und damit u.a. die Nachbestellung des entsprechenden Materials mit möglichst exakten Mengenangaben initiieren soll.

Parallel zur *Zwischenkalkulation* findet die *Auslieferung* des Produkts statt, wobei unter Auslieferung sowohl der Vorgang der Lieferung zum Kunden vor Ort als auch die Abholung durch den Kunden selbst verstanden wird (vgl. Abbildung 20). Beiden Vorgängen gemeinsam ist die Kopplung mit einem gewissen Logistikaufwand bzgl. der Lagerung bzw. der Umlagerung der gefertigten Ware. Bei der Auslieferung durch den Betrieb findet eine Überführung in ein internes Ausgangslager statt, von wo aus die Ware durch Verladung auf entsprechende Transportmittel (LKW, PKW) ausgeliefert wird. Die Abholung durch den

Kunden findet i.d.R. an einem als Abhollager genutzten Ort statt, der allerdings nicht notwendigerweise als solcher dediziert genutzt wird.

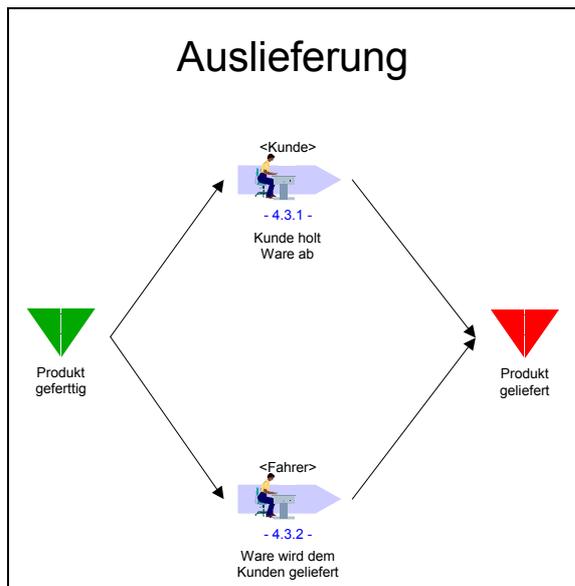


Abbildung 20: Auslieferungsoptionen eines Produkts

Durch die teilweise geringe Größe der Betriebsstätten mittelständischer Handwerksunternehmen kann an dieser Stelle auf die interne Lagerhaltung resp. die Abläufe der Lagerbewegungen auf dem gegebenen Abstraktionsniveau eines Referenzmodells nicht weiter eingegangen werden, ohne dessen Allgemeingültigkeit zu gefährden. Im Falle der Auslieferung durch firmeneigene Fahrzeuge ist hier ein weiterer Ansatzpunkt für Logistikmanagement inkl. Ressourcenplanung bzgl. Fahrer und Fahrzeug zu sehen. Da aber die Anzahl der Transportvorgänge innerhalb eines Produktionsauftrags trotz evtl. Aufteilung in Teillose relativ gering ist, sind Vorteile, die durch die Nutzung eines Logistikmanagement-System entstehen, im Vergleich zum Einsatz innerhalb des Kundendienstes in geringerem Umfang zu erkennen.

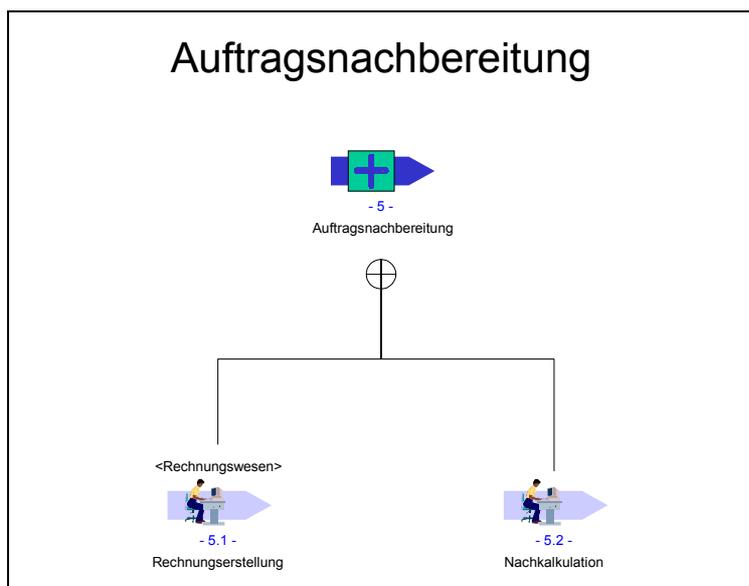


Abbildung 21: Nachbereitung eines Produktionsauftrags

Im Anschluß an die Fertigung und Auslieferung der letzten Teilprodukte erfolgt die *Auftragsnachbereitung* des Produktionsauftrags. Diese beinhaltet die *Rechnungserstellung* und die *Nachkalkulation* (s. Abbildung 21). Die endgültige Rechnung umfaßt alle in der Auftragsdurchführung stattgefundenen Abläufe bzgl. Produktion und Auslieferung und berücksichtigt dahingehend die Ergebnisse aus den Zwischenkalkulationen und sowie die in der Angebotserstellung zugrunde gelegten Zahlen. Der endgültige Rechnungsbetrag ist dahingehend auch von dem Spielraum abhängig, der durch das vom Kunden akzeptierte Angebot gegeben ist. Die Nachkalkulation basiert auf den selben Zahlen und kann einerseits in dieser Form als weitere Basis für die Rechnungserstellung dienen und andererseits im Sinne der Rückkopplung zur Planung der Ressourcen im Vorfeld der Produktion regulierend auf die initiale Reservierung von Arbeitskräften, Maschinen und Material einwirken.

Im Kontrast zum Kundendienstauftrag läßt sich beim Produktionsauftrag erkennen, daß dieser weniger leicht und detailliert innerhalb eines Referenzmodells für produzierende mittelständische Handwerksbetriebe abgebildet werden kann. Die Beschaffung eines Auftrags und die Erstellung eines Angebots weist zwar in den unterschiedlichen Betrieben unabhängig von der Art des zu produzierenden Guts viele Parallelen auf, aber der zentrale Prozeß der Produktion ist jeweils sehr stark differenziert zu betrachten. Der Einsatz der Ressourcen und die Vorgänge, die zur Fertigung eines Produkts nötig sind, sind in einem so hohen Maße abhängig von der Art des Produkts, daß eine weitere Detaillierung des Produktionsprozesses in einem Referenzmodell an dieser Stelle nicht sinnvoll erscheint. Ein Referenzmodell sollte den Anspruch haben, durch seine Anwendung die Abläufe in einem Unternehmen zu restrukturieren und somit eine Optimierung der realen Prozesse zu erreichen. Dies kann aber nur dann erreicht werden, wenn das Referenzmodell auch in unterschiedlichen Domänen zur Erstellung eines Unternehmensmodells eingesetzt werden kann. Das ist dann nicht der Fall, wenn zugunsten der Detaillierung die Allgemeingültigkeit aufgegeben wurde. Dies soll an dieser Stelle vermieden werden. Allerdings ist ein gewisser Detaillierungsgrad vonnöten, um überhaupt eine Anwendbarkeit zu ermöglichen, so daß die Suche nach Gemeinsamkeiten in den mittelständischen Handwerksbetrieben im Bereich der Produktion in Zukunft im Kontext weitere Arbeiten verfolgt werden soll.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Im Verlauf dieses Berichts wurden Aspekte der Logistik in kleinen und mittelständischen Handwerksunternehmen betrachtet. Nach einer begrifflichen Einführung in aktuelle Forschungstätigkeiten im Rahmen der Logistik in Kapitel 2 wurden exemplarische Prozesse im Kundendienst in Kapitel 3 erörtert. Hierbei wurden insbesondere Schwachstellen durch mangelnde informationstechnische Unterstützung und vorhandene Medienbrüche im Prozeßverlauf aufgezeigt. Inhalt des Kapitels 4 ist der Entwurf idealtypischer Prozesse in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben. Hierbei wird den wirtschaftlichen Randbedingungen von Referenzmodellen im Allgemeinen und denen von solchen für das Handwerk nachgegangen.

Das Handwerk in Deutschland ist von einer Abhängigkeit von logistischen Prozesse geprägt. Althergebrachte Differenzierung von logistischen Funktionen sind in diesem Bereich jedoch nicht adäquat. Zu sehr verschmelzen Aspekte der Produktionslogistik mit denen der Distributionslogistik. Hier erscheint eine Neuorientierung der logistischen Thematik für diesen Anwendungsbereich als angebracht. Grundlagen für diese Neuorientierung können durch die in diesem Bericht aufgestellten Referenzmodelle sein. Bei diesen ist jedoch auf den ersten Blick Skepsis angeraten. Grundlage für diese Referenzmodelle ist neben der Erhebung der aktuellen Literatur auch die aktuelle Sachlage in den am Projekt FlottHIT beteiligten Betriebe. Obwohl bei der Erstellung der Referenzmodelle sorgfältig Wert auf allgemeine Abstraktionen im Handwerk gelegt wurde, kann der allgemeingültige Charakter zu diesem Zeitpunkt nur für zu den betrachteten Modellen passenden Betrieben garantiert werden. Andererseits wurde bei der Erstellung der Modelle sehr viel Wert auf allgemeine Anwendbarkeit gelegt, so daß die Generalität durch die Berücksichtigung verbreiteter Literatur forciert wird.

Die in diesem Beitrag ausgearbeiteten Referenzmodelle stellen die Grundlage für weitere Forschungstätigkeiten dar. Im Kundendienst konnten die Prozesse relativ ausführlich präsentiert und dokumentiert werden. In dem Bereich der Produktion sind konkrete Aussagen jedoch nicht uneingeschränkt möglich. Dies liegt u.A. in der Tatsache begründet, daß im Projekt FlottHIT lediglich ein Betrieb beteiligt ist, der eigene Produktionsstätten betreibt. Auch die Ausführungen in der Sekundärliteratur schweigen sich über Produktionsprozesse in kleinen und mittelständischen Handwerksbetrieben aus. Solche Prozesse werden überwiegend im Rahmen großer Industriebetriebe diskutiert¹⁰⁷. Im Kontext kleiner und mittelständischer Handwerksbetriebe existiert bezüglich von betriebsinternen Produktionsprozessen weiter Forschungsbedarf.

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse können nur einen ersten Schritt zur Formulierung von Referenzmodellen im Handwerk darstellen. Prozesse im Kundendienst können nach dem derzeitigen Erkenntnisstand formuliert und dokumentiert werden. Für Prozesse in der Produktion ist dies jedoch nur eingeschränkt möglich. Derzeitige Erkenntnisse müssen noch durch weitere Forschungen untermauert werden. Diesbezüglich werden am Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik derzeit zwei Studienarbeiten mit der Zielsetzung der Modellierung von Produktionsprozessen im Handwerk betreut. Die erste dieser Arbeiten fokussiert Geschäftsprozesse in der Produktion bei ausgewählten Stahl- und Holzhausbauunternehmen. Im Rahmen dieser Arbeit sollen Gemeinsamkeiten bei diesen Prozessen analysiert werden. Die zweite Arbeit bezieht sich allgemein auf die Identifikation von Referenzmodellen in Handwerksbetrieben mit eigenen Produktionseinrichtungen. Hierbei sollen allgemein für dieses Gewerbe relevante Aktivitäten und Randbedingungen aufgezeigt

¹⁰⁷ Siehe hierzu [Sche95], S. 96 ff.

werden. Die Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen werden in zukünftigen Berichten thematisiert und veröffentlicht.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- [AlKo01] Aliche, K.; Kowalewski, M. (2001): "Reduktion des Bullwhip-Effekts durch geglättete Auftragsdaten." In: Sebastian, H.-J.; Grünert, T. (Hrsg.): "Logistik Management: Supply Chain Management und e-Business." Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: Teubner Verlag
- [BoCl96] Bowersox, D.; Closs, D. (1996): "Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process." New York et al.: McGraw-Hill
- [Bühn87] Bühner, R. (1987): "Betriebswirtschaftliche Organisationslehre." 3. Auflage. München; Wien: Oldenbourg
- [ComR00] ComROAD (Hrsg.) (2000): "Telematik: Der Markt der Zukunft." Unterschleißheim: ComROAD AG
- [Died92] Diederich, H. (1992): "Allgemeine Betriebswirtschaftslehre." 7. Auflage. Kohlhammer
- [EET92] Ebert, J.; Euler, D.; Twardy, M. (1992) (Hrsg.): "Computergestützte Auftragsabwicklung im Handwerk." Deutsches Handwerksinstitut
- [FeHa97] Ferstl, O. K.; Hazebrouck, J.-P. (1997): "Einführung in SAP-R/3." Universität Bamberg
<http://www.wiwi.hu-berlin.de/~miethig/script/r3einl30.htm>
Letzter Zugriff: 16.10.2001
- [Fran94] Frank, U. (1994): "Multiperspektivische Unternehmensmodellierung: Theoretischer Hintergrund und Entwurf einer objektorientierten Entwicklungsumgebung." München: Oldenbourg
- [FrFr97] Friedrich, M.; Frink, D. (1999): "Das Aachener PPS-Modell." RWTH Aachen
<http://www.wi.uni-muenster.de/is/vorlesungen/pps/Sommer1999/pps990518Vortrag.pdf>
Letzter Zugriff: 16.10.2001
- [Gude99] Gudehus, T. (1999): "Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen." Springer
- [Häup99] Häupler, D. (1999): „Tracking und Tracing: Verfolgung mobiler Objekte in der Verkehrstelematik.“ In: Evers, H.; Kasties, G. (Hrsg.): Evers, H.; Kasties, G. (Hrsg.): "Kompendium der Verkehrstelematik: Technologien, Applikationen, Perspektiven." 4. Akt.-Lief. (August 1999), Köln: TÜV-Verlag
- [IBM01a] o.V. (2001): "IBM Financial Services – IBM e-business Solutions for Banking – Information Framework (IFW)." IBM
http://houns54.clearlake.ibm.com/solutions/global/gfspub.nsf/detailcontacts/Information_Framework_IFW_
Letzter Zugriff: 8.8.2001
- [IBM01b] o.V. (2001): "IBM Financial Services – Insurance Application Architecture." IBM
http://houns54.clearlake.ibm.com/solutions/global/gfspub.nsf/detailcontacts/Insurance_Application_Architecture_IAA_
Letzter Zugriff: 8.8.2001
- [Ihde01] Ihde, G. B. (2001): "Transport, Verkehr, Logistik: Gesamtwirtschaftliche Aspekte und einzelwirtschaftliche Handhabung." 3. Auflage. München: Vahlen
- [KrKI98] Krieger, W.; Klaus, P. (Hrsg.) (1998): "Gabler Lexikon Logistik: Management logistischer Netzwerke und Flüsse." Wiesbaden: Gabler

- [Kumm92] Kummer, S. (1992): "Logistik im Mittelstand: Stand und Kontextfaktoren der Logistik in mittelständischen Unternehmen." Stuttgart: Schäffer Poeschel
- [Laak00] van Laak, B. (2000): "Verkehrstelematik im Handwerk: Logistikooptimierung für den Mittelstand." Diplomarbeit, Koblenz: Universität Koblenz-Landau
- [LoFr99] Lobenberg, G.; Friedel, S. (1999): "Flottenmanagement im Stra\x7engüterverkehr." In: Evers, H.; Kasties, G. (Hrsg.) (1999): "Kompendium der Verkehrstelematik: Technologien, Applikationen, Perspektiven." 4. Akt.-Lieferung, August 1999. TÜV-Verlag
- [Mare95] Marent, C. (1995): "Branchenspezifische Referenzmodelle für betriebswirtschaftliche IV-Anwendungsbereiche." In: Wirtschaftsinformatik, Jahrgang 1995, Heft 3
- [MBB+97] Mertens, P.; Back, A.; Becker, J. et al. (1997): "Lexikon der Wirtschaftsinformatik." 3. Auflage. Springer
- [Port85] Porter, M.E.: "Competitive Advantage." New York, 1985
- [Roll98] Rolles, R. (1998): "Kontinuierliche Verbesserung von workflow-gestützten Geschäftsprozessen." In: Herrmann, Th. Scheer, A.-W.; Weber, H. (Hrsg.) (1998): "Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen." Band 1, Berlin et al.: Physika-Verlag, S. 109-134
- [Sche93] Schertler, W. (1993): "Unternehmensorganisation." 5. durchgesehene Auflage. München; Wien: Oldenbourg
- [Sche95] Scheer, A. (1995): "Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse." Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Budapest; Hongkong; London; Mailand; Paris; Santa Clara; Singapur; Tokio: Springer
- [Sche98] Scheer, A.-W. (1998): "Business Process Engineering: Reference Models for Industriual Enterprises." Study Edition, Berlin et al.: Springer
- [Schö00] Schönsleben, P. (2000): "Integrales Logistikmanagement: Planung und Steuerung von umfassenden Geschäftsprozessen." 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Hongkong; London; Mailand; Paris; Singapur; Tokio: Springer
- [Smyr00a] Smyrek, U.: "Alles unter Kontrolle." In: teleTraffic 3-4/2000, S. 46-47
- [Smyr00b] Smyrek, U.: "Kalt-Start." In: teleTraffic 5-6/2000, S. 46-47
- [Smyr01] Smyrek, U.: "Power Tools." In: teleTraffic 1-2/2001, S. 28-31
- [Webe91] Weber, J. (1991): "Logistik-Controlling." 2. Auflage. C.E. Poeschel
- [Wenz97] Wenzel, J. (1997): "Entwurf einer Modellierungssprache zur Beschreibung von Geschäftsprozessen im Rahmen der Unternehmensmodellierung." Diplomarbeit, Universität Koblenz-Landau
- [Wöhe90] Wöhe, G. (1990): "Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre." 17. Auflage. München: Vahlen
- [Wüst01] Wüst, C. (2001): „Erzwungener Pfuscher.“ In: Spiegel 37/2001, S. 143-146
- [Zick99] Zickhardt, J. (1999): "Integrierte Syntax und Semantik einer Objektmodell- und Geschäftsproze\x7sprache: Eine EER/Gral-Formalisierung und Semantikbeschreibung in Z der MEMO-Komponenten OML und PML." Diplomarbeit, Universität Koblenz-Landau

Bisherige Arbeitsberichte

- Hampe, J. F.; Lehmann, S.: Konzeption eines erweiterten, integrativen Telekommunikationsdienstes. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 1**, Koblenz 1996
- Frank, U.; Halter, S.: Enhancing Object-Oriented Software Development with Delegation. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 2**, Koblenz 1997
- Frank, U.: Towards a Standardization of Object-Oriented Modelling Languages? Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 3**, Koblenz 1997
- Frank, U.: Enriching Object-Oriented Methods with Domain Specific Knowledge: Outline of a Method for Enterprise Modelling. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 4**, Koblenz 1997
- Prasse, M.; Rittgen, P.: Bemerkungen zu Peter Wegners Ausführungen über Interaktion und Berechenbarkeit, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 5**, Koblenz 1997
- Frank, U.; Prasse, M.: Ein Bezugsrahmen zur Beurteilung objektorientierter Modellierungssprachen - veranschaulicht am Beispiel vom OML und UML. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 6**, Koblenz 1997
- Klein, S.; Zickhardt, J.: Auktionen auf dem World Wide Web: Bezugsrahmen, Fallbeispiele und annotierte Linksammlung. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 7**, Koblenz 1997
- Prasse, M.; Rittgen, P.: Why Church's Thesis still holds - Some Notes on Peter Wegner's Tracts on Interaction and Computability. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 8**, Koblenz 1997
- Frank, U.: The MEMO Meta-Metamodel, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 9**, Koblenz 1998
- Frank, U.: The Memo Object Modelling Language (MEMO-OML), Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 10**, Koblenz 1998
- Frank, U.: Applying the MEMO-OML: Guidelines and Examples. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 11**, Koblenz 1998
- Glabbeek, R.J. van; Rittgen, P.: Scheduling Algebra. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 12**, Koblenz 1998
- Klein, S.; Güler, S.; Tempelhoff, S.: Verteilte Entscheidungen im Rahmen eines Unternehmensplanspiels mit Videokonferenzunterstützung, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 13**, Koblenz 1997
- Frank, U.: Reflections on the Core of the Information Systems Discipline. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 14**, Koblenz 1998
- Frank, U.: Evaluating Modelling Languages: Relevant Issues, Epistemological Challenges and a Preliminary Research Framework. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 15**, Koblenz 1998
- Frank, U.: An Object-Oriented Architecture for Knowledge Management Systems. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 16**, Koblenz

- Rittgen, P.: Vom Prozessmodell zum elektronischen Geschäftsprozess. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 17**, Koblenz 1999
- Frank, U.: Memo: Visual Languages for Enterprise Modelling. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 18**, Koblenz 1999
- Rittgen, P.: Modified EPCs and their Formal Semantics. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 19**, Koblenz 1999
- Prasse, M., Rittgen, P.: Success Factors and Future Challenges for the Development of Object Orientation. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 20**, Koblenz 2000
- Schönert, S.: Virtuelle Projektteams - Ein Ansatz zur Unterstützung der Kommunikationsprozesse im Rahmen standortverteilter Projektarbeit. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 21**, Koblenz 2000
- Frank, U.: Vergleichende Betrachtung von Standardisierungsvorhaben zur Realisierung von Infrastrukturen für das E-Business. . Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 22**, Koblenz 2000
- Jung, J.; Hampe, J.F.: Konzeption einer Architektur für ein Flottenmanagementsystem. . Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 23**, Koblenz 2001
- Jung, J.: Konzepte objektorientierter Datenbanken – Konkretisiert am Beispiel GemStone. . Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 24**, Koblenz 2001
- Frank, U.: Organising the Corporation: Research Perspectives, Concepts and Diagrams. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 25**, Koblenz 2001
- Kirchner, L.; Jung, J.: Ein Bezugsrahmen zur Evaluierung von UML-Modellierungswerkzeugen. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 26**, Koblenz 2001
- Botterweck, G.; Hampe, J.: Benutzeroberflächen für WAP-basierte Mobile Commerce Anwendungen. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 27**, Koblenz 2001
- Jung, J.; van Laak, Bodo L.: Flottenmanagementsysteme - Grundlegende Technologien, Funktionen und Marktüberblick. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 28**, Koblenz 2001
- Jung, J.; Kirchner, L.: Logistische Prozesse im Handwerk – Begriffliche Grundlagen und Referenzmodelle. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, **Nr. 29**, Koblenz 2001