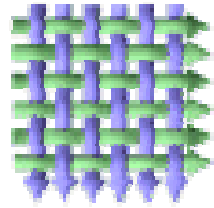


Sonderforschungsbereich 559

Modellierung großer

Netze in der Logistik



Technical Report 03034

ISSN 1612-1376

Workbenchgestützte Konstruktion von Beschaffungsketten

SFB 559 – Teilprojekte A2 „Beschaffungsketten“ und M6 „Konstruktionsregelwerke“

Teilprojekt M6:

Dr.-Ing. Niklas Stracke

Dipl.-Ing. Frank Laakmann

Universität Dortmund

Fakultät Maschinenbau

Lehrstuhl Fabrikorganisation

44221 Dortmund

Teilprojekt A2:

Dipl.-Kfm. Stefan Weidt

Dipl.-Logist. Iwo Riha

Fraunhofer IML, Dortmund

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4

44227 Dortmund

Dortmund, 15. Januar 2004

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Strukturierung der Logistikplanung	4
2.1	Phasenorientiertes Delta-Vorgehensmodell	4
2.2	Phasen der Vorgehensweise im Überblick.....	9
2.3	Prozessorientierte Darstellung	14
2.3.1	Vorbereitung.....	16
2.3.1.1	Zielplanung.....	16
2.3.1.2	Systemanalyse	18
2.3.2	Strukturierung.....	21
2.3.2.1	Prinzipplanung.....	21
2.3.2.2	Dimensionierung	24
2.3.3	Gestaltung.....	25
2.3.3.1	Grobplanung	26
2.3.3.2	Feinplanung	27
2.3.4	Umsetzung.....	29
2.3.4.1	Ausschreibung	29
2.3.4.2	Systemaufbau, Inbetriebnahme und Konsolidierung	31
3	Umsetzung eines Referenzmodells für die Strukturierung von Logistikketten	33
3.1	Nötige DV-technische Voraussetzungen für ein Referenzmodell	33
3.2	Prozessorientierter Zugangspfad zu einem DV-gestützten Referenzmodell ..	34
3.3	Anforderungen an das Referenzmodell.....	38
3.4	Umsetzung für den Bereich Beschaffungslogistik.....	39
3.5	Detaillierung für operative Beschaffungsprozesse	42
3.5.1	Disposition	42
3.5.2	Wareneingang.....	42
3.5.3	Lagerung	42
3.5.4	Kommissionierung	43
3.5.5	Innerbetrieblicher Transport.....	43
3.5.6	Bereitstellung	43
4	Zusammenfassung und Ausblick	44
5	Literaturverzeichnis	45

1 Einleitung

Wandlungsfähige Kooperationsnetzwerke sind für Unternehmen eine Möglichkeit, unter Rücksichtnahme auf die eigenen logistischen Kernziele, stetig steigende Kundenanforderungen erfüllen zu können. Diese Anforderungen resultieren vor allem aus den Aspekten E-Business und E-Logistics. Dadurch müssen bezüglich Flexibilität, Kosten, Qualität oder Lieferbereitschaft neue, vom Kunden bestimmte Randbedingungen berücksichtigt werden.

Die geschilderte Problematik führt zu hohen Anforderungen an die Logistikplanung in und zwischen den Unternehmen, wobei eine hohe Menge an Planungswissen berücksichtigt werden muss. Die Strukturierung dieses Wissens kann jedoch durch zunehmende Standardisierung und Modularisierung unterstützt werden. Die Strukturierungsmöglichkeiten der Logistikplanung werden daher im zweiten Kapitel dieses Beitrags behandelt.

Um Wissen strukturiert zur Verfügung zu stellen, bietet sich die Anwendung eines Referenzmodells an. Der Nutzen bzw. die Notwendigkeit eines Referenzmodells wird am Beispiel Beschaffungsketten im dritten Kapitel dargestellt. Darüber hinaus wird auf DV-technische Voraussetzungen zur Ablage der notwendigen Planungsobjekte eingegangen. Es wird gezeigt, dass insbesondere die prozessorientierte Ablage und Verknüpfung von Logistikwissen mit Hilfe der im Rahmen des SFB 559 entwickelten Workbench-Plattform umgesetzt werden kann.

Der vorliegende Bericht soll auf die Möglichkeiten der Planung von Beschaffungsketten hinweisen, die zunehmende Anforderungen bezüglich Qualität und Termintreue durch die Verwendung von Referenzbausteinen berücksichtigen. Sich stetig erneuernde Wertschöpfungspartnerschaften und die resultierende Dynamik in Kooperationsverbänden beeinflussen zunehmend die Konzeption von Beschaffungsketten und deren Umsetzung.

Der Bereich Beschaffungsketten eignet sich für eine nähere Betrachtung, weil für den Betrieb großer logistischer Netzwerke relevante Fragestellungen berücksichtigt werden können. Beispielsweise geht es um die Transparenz über die Bestellaktivitäten von verschiedenen Standorten, die Art der Organisationsformen (zentral oder dezentral) von Beschaffungsfunktionen für vorliegende Unternehmensstrukturen oder die Einsatzvoraussetzungen für die Implementierung bestimmter Beschaffungskonzepte.

Die Erstellung innovativer Beschaffungskonzepte erfordert die Berücksichtigung von unterschiedlichsten Aspekten. Hierzu gehören beispielsweise die Optimierung von traditionellen verbrauchs- bzw. plangesteuerten Beschaffungsformen, die Berücksichtigung von E-Business gesteuerten Lösungen (E-Procurement) oder die verbesserte Integration von Lieferanten nachgelagerter Stufen, der gerade im Rahmen der JIT-Belieferung eine gesteigerte Bedeutung zukommt.

2 Strukturierung der Logistikplanung

2.1 Phasenorientiertes Delta-Vorgehensmodell

Die Grundlagen für die heutigen Vorgehensmodelle zur Bearbeitung von Gestaltungsaufgaben gründen auf der von Kosiol¹ entwickelten Organisationstheorie, die Vorgehensstufen „Analyse“ und „Synthese“ vorsieht. Weiteren Einfluss nahm Acker² durch die zusätzliche Aufnahme folgender Stufen: „Ist-Daten“, „Analyse“ und „Lösungsentwicklung“ und Müller-Pleuss³ durch die Konzeption des linearen Ausführens der zeitlich verschiedenen Stufen eines Organisationskonzepts mit jeweils höherem Konkretisierungsgrad.⁴ Die entwickelten Vorgehensmodelle entsprechen sich durch die Struktur der Stufigkeit, wobei starke Ähnlichkeit bei dem von Schmidt⁵ entwickelten Modell und dem Systems-Engineering-Konzept⁶ anzutreffen ist. Die Erweiterung der Struktur von Vorstudie, Hauptstudie, Teilstudien, Systembau, Einführung und Erhaltung wurde später von Krüger⁷ um entscheidungstheoretische Aspekte ergänzt.

Die Entwicklung der Stufigkeit der Vorgehensmodelle fand durch die parallele praktische Anwendung der Organisationstheorie immer wieder Bestätigung und auch heute bedienen sich Systemgestalter diesen Modellvorgaben. Diese Stufigkeit wird in der Konzeption übernommen und mit einer vernetzten Vorgehensweise gekoppelt (s. Abbildung 4, Mitte), da ein linearer Prozessdurchlauf den meist hoch komplexen Problemen nur selten gerecht wird.

In „Gestaltung der Produktionsorganisation mit Modell- und Methodenbausteinen“ von Kühling⁸ wird eine Einteilung in Vor-, Haupt- und Teilstudien vorgenommen, so dass der grundlegenden Idee gefolgt wird, zunächst einen vollständigen, gedanklichen Organisationszyklus auf grober Ebene zu durchlaufen, ehe detailliertere Prozesse beginnen. Bereits erarbeitete Informationen und Ergebnisse bilden immer zugleich die Grundlage der nächsten Stufe, in der der gleiche Schritt mit höherem Feinheitsgrad wiederholt wird. Durch mögliches Vor- oder Rückkoppeln entsteht ein dynamisches „Spiralmodell“ (s. Abbildung 1).

¹ vgl. /KOSI61/

² vgl. /ACKE66/

³ vgl. /MÜLL72/

⁴ vgl. z.B. /SIEM74/, /GROC82/ oder /SCHM94/

⁵ vgl. /SCHM94/

⁶ vgl. /DAEN76/

⁷ vgl. /KRÜG83/

⁸ /KÜHL00/

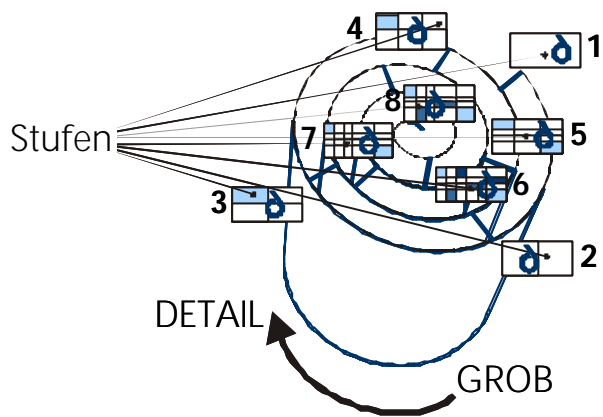


Abbildung 1: Spirale der Vorgehensweise⁹

Als weitere Phasen sind „Spontane Problemwahrnehmung“, „Permanente Problemwahrnehmung“ und „Gestaltungsbegleitende Dokumentation im Prototyping“ in der vernetzten Vorgehensweise vorgesehen. Alle sechs Phasen sollten möglichst abschließend mit jeweiligen Ergebnissen dargestellt werden, um über das weitere Vorgehen, die nächste Phase oder gegebenenfalls auch einen Projektabbruch, entscheiden zu können. Der dynamische Aufbau ermöglicht nun beispielsweise einen Vorgriff auf eine Teilkonzeption, die wichtige Informationen für das Vorgehen einer vorgelagerten Stufe liefern soll, ein Einschleusen weiterer Teilkonzeptionen oder ein weiteres Unterteilen bestehender Teilkonzeptionen und hindert dabei nicht das Entstehen einer Gesamtkonzeption.

Um konkrete, problembezogene Vorgehenspläne in Form von Netzplänen, Arbeitsprogrammen, Aufträgen, Checklisten usw. zu erhalten, muss das Vorgehensmodell an die Situation und an die Gestaltungsziele angepasst werden (vgl. Abbildung 2, vertikale Achse). Zur Verfügung stehen hier für die vernetzte Vorgehensweise Methoden- und Modellbausteine, die eine jeweilig spezifische Kombination ermöglichen. Es kann festgestellt werden, dass die bewusste Beeinflussung des Systemverhaltens sich erst nach der spezifischen Anpassung der Methoden- und Modellbausteine vollzieht (horizontale Achse).

Die Gleichheit der einzelnen Studienphasen besteht im strukturellen Aufbau, der sich auf die Systemtechnik stützt: Das Lösen von Problemen basiert auf der wiederholten Analyse und Synthese auf jeweils detaillierterem Niveau. Die Analyse setzt sich aus Zerlegen, Gliedern und Untersuchen zusammen und fordert die Fähigkeit zu definieren, zu erkennen, zu strukturieren und einzuordnen. Dagegen entspricht die Synthese der kreativen Aufgabe, die mittels Verbindungen, Verknüpfungen und Darstellungen Informationen zu verarbeiten versucht. Zusammensetzen und Kombinieren ist für die Entstehung von Kreationen notwendig.

⁹ /KÜHL00/

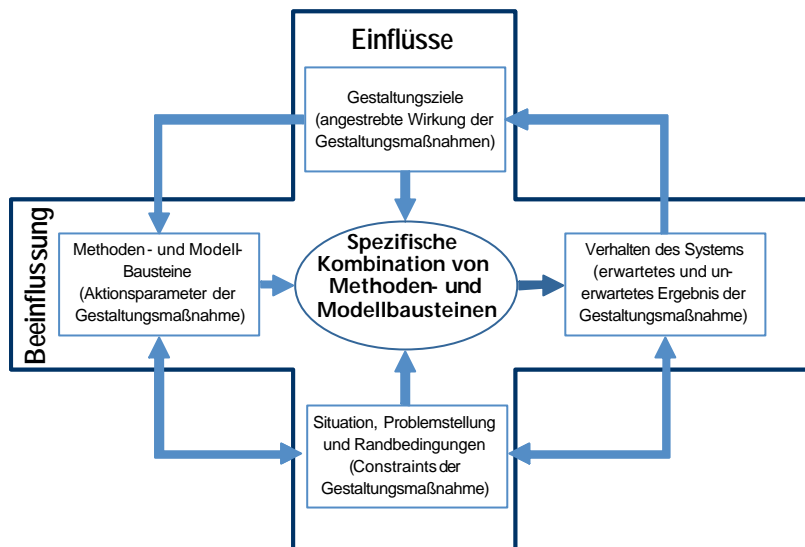


Abbildung 2: Situationsadäquate Methoden- und Modellspezifikation¹⁰

Neben den beschreibenden Merkmalen der Gestaltungsaufgabe erscheint bei der Bearbeitung schnell eine für Gestaltungsaufgaben charakteristische Problematik. Zur Zielerreichung der Gestaltungsaufgabe ist ein Lösen der Problematik erforderlich, der sich durch zwei verschiedene Denkweisen genähert wird. Systemgestalter agieren sowohl einfallsbetont, unbewusst, teilweise wenig nachvollziehbar als auch bewusst, schrittweise und mitteilbar. Durch diese Unterscheidung kann die Lösungssuche mit intuitiven und diskursiven Methoden gestützt werden. Kennzeichnend für die intuitiven Methoden ist die assoziative Herleitung, die sich meist auf Ideen von Gruppenmitgliedern stützt. Als bekannte Methoden sind Brainstorming,¹¹ die Galeriemethode,¹² Synektik,¹³ Methode 635¹⁴ und die Delphi-Methode¹⁵ zu erwähnen, wobei die Galeriemethode gerade bei Gestaltungsproblemen sehr sinnvoll eingesetzt ist. Wesentliche Merkmale der diskursiven Methoden sind bewusst schrittweises Vorgehen mit systematischen Untersuchungen, deren Ergebnisse in so genannten Ordnungsschemata aufgenommen werden und so zum Suchen und Finden bzw. Ableiten neuer Lösungsalternativen dienen sollen. Ordnungsschemata lassen wesentliche Lösungsmerkmale erkennen, die wiederum Anregung zur Vervollständigung sein können. Sie geben einen Überblick über denkbare Möglichkeiten und Verknüpfungen.¹⁶ Solche Ordnungsschemata sind in der Literatur der Organisationstheorie bezüglich sozio-technischen Gestaltungsaufgaben nicht zu finden. Eine Katalogisierung formalisierter Methoden ist in diesem Bereich nicht bekannt.

¹⁰ /KÜHL00/

¹¹ /OSBO57/

¹² /HELL78/

¹³ /GORD61/

¹⁴ /ROHR69/

¹⁵ /DALK63/

¹⁶ vgl. /PAHL90/

Die Lösungsprozesse aller Studienphasen kennzeichnen sich durch abwechselnde Arbeits- und Entscheidungsschritte. Je fortgeschrittener die Bearbeitung der Gestaltungsaufgabe, desto mehr werden sich die Arbeitsergebnisse in der Regel von qualitativen Aussagen zu messbar quantitativen Resultaten verschieben. So, wie das Vorgehensmodell in Schritte eingetragen werden kann, ist eine Strukturierung des Lösungsprozesses für jede einzelne Phase des Vorgehensmodells möglich.¹⁷

- Information über die Aufgabenstellung
- Definition der wesentlichen Probleme
- Kreation der Lösungsideen
- Beurteilung der Lösungen im Hinblick auf die Ziele der Aufgabenstellung
- Entscheidung über das weitere Vorgehen

In Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2221¹⁸ ist mit folgenden Ergänzungen eine allgemeingültige Vorlage für Arbeitsschritte im Lösungsprozess entwickelt worden (s. Abbildung 3):

- permanente Dokumentation der Ausgangsdaten, Zwischen- und Endergebnisse im sogenannten Prototyping
- Modellierung in skalierbaren Stufen und Modellbausteinen
- paralleles Gestalten und Modellieren der maßgebenden Bestandteile und Zusammenhänge und
- Gestalten des gesamten Systems durch Kombination von Bausteinen

¹⁷ vgl. /PAHL90/

¹⁸ /VDI86/

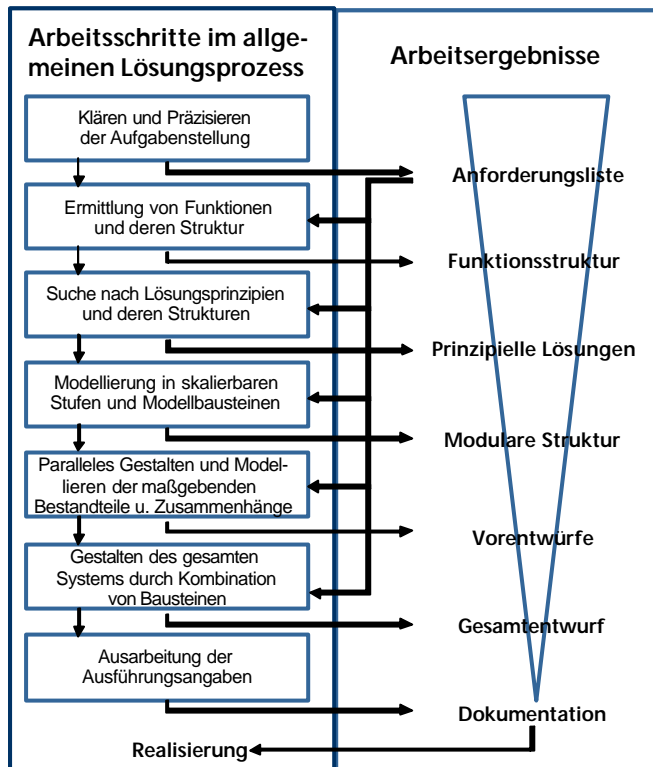


Abbildung 3: Allgemeiner Lösungsprozess der Systemtechnik¹⁹

Einige Schritte der entwickelten Vorgehensweise bedürfen der Erläuterung:

Ermittlung von Funktionen und deren Struktur

Durch die Analyse von Anforderungen können häufig in diesem Arbeitsschritt Systemeigenschaften diagnostiziert werden. Gelingt die Abstraktion hin zur unabhängigen, allgemeingültigen Wesensbeschreibung des Systems ist gleichzeitig die Gesamtfunktion definiert und wesentliche Bedingungen, die an das System geknüpft sind, werden offensichtlich.

Suche nach Lösungsprinzipien und deren Struktur

Hilfsmittel für diesen Arbeitsschritt liefert Searle.²⁰ Er unterscheidet in seiner Arbeit natürliche und institutionelle Tatsachen. Nach seiner Definition entsprechen natürliche Tatsachen naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten, während institutionelle Tatsachen für die meisten scheinbare Gesetzmäßigkeiten darstellen. Sie beruhen meist auf impliziten oder expliziten, aktuellen oder historischen Absprachen. Es besteht die Gefahr, dass bei der Lösungssuche institutionelle Tatsachen bei vorgegebenen Prozessen als unabdingbar angenommen werden. Tatsächlich ist diese unbewusste Akzeptanz Pragmatismus. Handlungsregeln, die auf institutionellen Tatsachen basieren, gründen nur scheinbar auf Gesetzen.²¹ Es besteht die Gefahr der Verwechslung von unveränderlichen und veränderlichen Objekten. Um dies zu Verhindern definiert die Systemtechnik, anders als bei den Naturwissenschaften, bereits das Machbare im

¹⁹ geändert nach /VDI86/

²⁰ vgl. /SEAR71/

²¹ vgl. dazu /KORN93/

Systemdesign, wobei sie sich weniger um Gesetzmäßigkeiten kümmert als um eine pragmatische, meist nicht zwingend logisch aufgebaute Problemlösung.

Modellierung in skalierbaren Stufen und Modellbausteinen

Die Komplexität der zu bearbeitenden Aufgaben lässt erkennen, dass ein direktes Starten häufig zu chaotischen und unübersichtlichen Situationen führt. Um im vollen Umfang bearbeiten zu können, ist es ratsam, überschaubare und flexible Teilaufgaben zu bilden, die direkt zu Beginn in einem groben „Bauplan“ des zu gestaltenden Systems formuliert werden. So entsteht eine Systemstruktur, die hilft alle Systembestandteile und Zusammenhänge zu berücksichtigen.

Gestalten und Modellieren der maßgebenden Bestandteile und Zusammenhänge

Die einzelnen Bestandteile, die aus der groben Struktur hervorgehen, werden anschließend in einem iterativen Gestaltungs- und Modellierungsprozess ausgearbeitet. Die in „Gestaltung der Produktionsorganisation mit Modell- und Methodenbausteinen“ von Kühling²² entwickelte Modellierungsumgebung erfüllt dabei eine wertvolle, bisher noch nicht in dieser Form existierende, heuristische Funktion. Denn durch die Thematisierung und Darstellung der Zusammenhänge von Gestaltungsaspekten, Gestaltungsalternativen und Gestaltungskonsequenzen entstehen wertvolle Informationen für die Lösung eines individuellen Gestaltungsproblems.

Gestalten des gesamten Systems durch Kombination von Bausteinen

Die Systembildung lässt sich nach zwei verschiedenen Ansätzen durchführen. Beim Top-Down-Ansatz ist die Erhaltung vollständiger Material- und Informationsflüsse das Ziel, das durch flexibles Gestalten der Systemgrenzen erreicht werden kann. Der Bottom-Up-Ansatz verfolgt die Schaffung so genannter Aufgaben- und Objektganzheiten, d.h. möglichst viele Elemente einer Dekompositionsebene sind in einem System zu integrieren. Der Schritt der Systembildung entspricht der Aufgabe des Zusammensetzens der einzelnen Elemente und Bausteine, so dass durch physische Errichtung und Implementierung alle in der Planung vorgesehenen Komponenten im logistischen System aufgenommen werden.

2.2 Phasen der Vorgehensweise im Überblick

Bevor auf die einzelnen Phasen der Gesamtvorgehensweise nach Kühling²³ eingegangen wird, sollen in diesem Abschnitt die Zusammenhänge an der Abbildung „Methode zur Gestaltung soziotechnischer Systeme“ (vgl. Abbildung 4) aufgedeckt werden. Die einzelnen Phasen bauen sich strukturell immer wieder aus spiralförmigen Zyklen auf, die dem iterativen Ablauf der Gesamtvorgehensweise entsprechen. Lediglich im Ablauf der Zyklen unterscheiden sie sich in den einzelnen Schritten.

²² /KÜHL00/

²³ /KÜHL00/

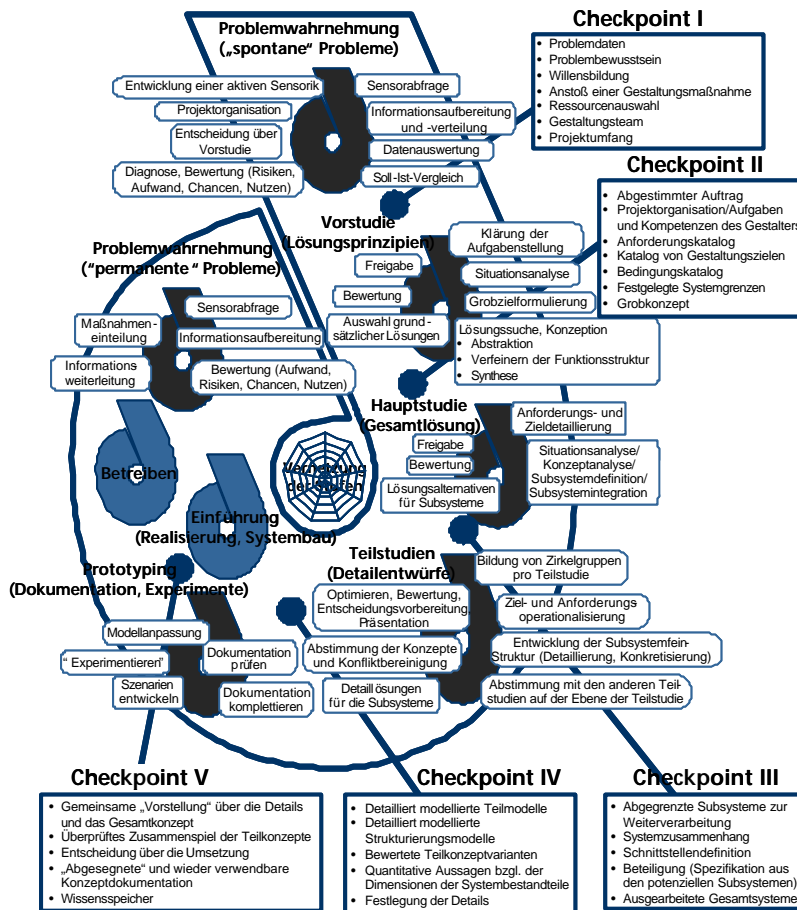


Abbildung 4: Die Methode zur Gestaltung soziotechnischer Systeme²⁴

Checkpoint der Phase „Problemwahrnehmung“ (Checkpoint I)

In der Phase „Problemwahrnehmung“ ist die Beachtung und Weiterverarbeitung der unterschiedlichen Möglichkeiten zur Auslösung eines Gestaltungsprozesses zentraler Gegenstand. Grundlage für die Zielerreichung ist die Problemwahrnehmung bzw. eine gegebene Aufgabenstellung, so dass an die nächste Phase eine permanente, aktive Sensorik übergeben werden kann. Ergebnisse der Phase „Problemwahrnehmung“:

- **Datenauswertung**
Eine Dokumentation und Auswertung der relevanten Problemdata liegt vor.
- **Ursachenermittlung**
Bei vorhandenen Daten ist meist durch eine Auswertung dieser eine Eingrenzung des Problems möglich. Daran anschließend erfolgt die Ursachenanalyse. Mittels Beurteilungskriterien erfolgt eine möglichst kritische Aufnahme des Ist-Zustands. Für ein systemspezifisches und im Folgenden hilfreiches Problembewusstsein wird eine vorläufige Problemumschreibung und -diagnose empfohlen.

²⁴ /KÜHL00/

- An die Diagnose von Problemen schließt sich eine Prüfung an, in welchem Umfang Maßnahmen vorgenommen werden können und ob die Lösbarkeit wirklich gestalterische Maßnahmen mit einschließt. Als Alternativen könnten z.B. externe Berater genutzt werden.
- Der Projektumfang und die grobe Struktur des Gestaltungsprojekts werden mit der Bestimmung des Gestalters bzw. des Gestaltungsteams und der Rollenverteilung, somit durch die grobe Ressourcenbestimmung fixiert.

Mit Abschluss der ersten Phase startet der eigentliche Gestaltungsprozess, der sich aus weiteren drei Phasen („Vorstudie“, „Hauptstudie“ und „Teilstudien“) zusammensetzt. Der Ablauf der einzelnen Phasen ist nahezu identisch und findet lediglich auf einem anderen Detaillierungsniveau statt (s. Abbildung 5).

Vorstudie

- Grobe Struktur des Gesamtsystems
- Grobe Prozesse des Gesamtsystems

Hauptstudie

- Aufteilung in Subsysteme
- Struktur der Subsysteme
- Prozesse zwischen den Subsystemen
- Relationen zwischen den Subsystemen

Teilstudien

- Aufbau der Subsysteme (Sub-Subsysteme)
- Abläufe in den Subsystemen
- Komponenten, Teilsysteme, Bestandteile
- Relationen innerhalb der Subsysteme

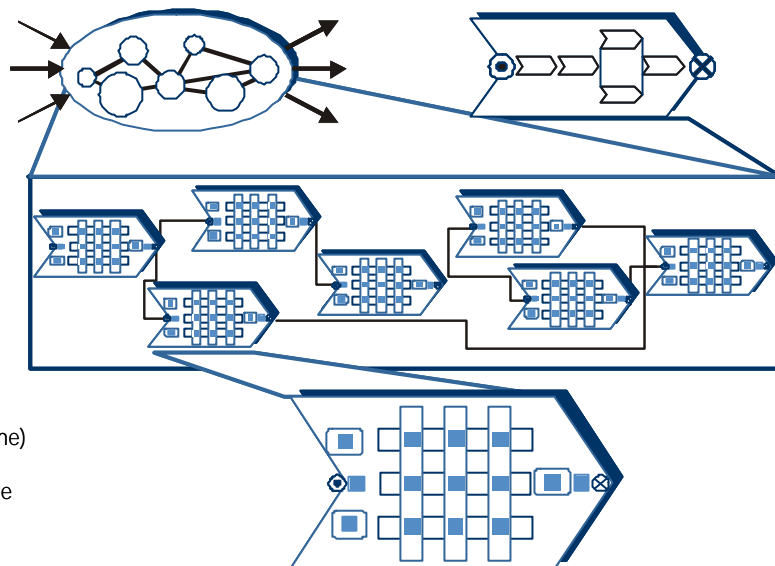


Abbildung 5: Schrittweise Detaillierung der Erkenntnisse im Rahmen des Gestaltungsprozesses²⁵

Mit Beginn des Gestaltungsprozesses ist eine Ausgangssituation eindeutig markiert und es findet der Einstieg in den vernetzten Kreislauf statt. Die Ausgangssituation stößt das Aufgreifen der jeweiligen Aspekte im Gestaltungsprozess an. Als einleitendes Element dient die Ausgangssituation für die erste Analyse, die entweder die Einstiegsinformationen oder situationspezifische Informationen aus dem vernetzten Kreislauf erhebt und aspektspezifisch aufbereitet. Gleichsam wird die als problematisch angesehene Situation einer Organisationsdiagnose unterzogen. Sie setzt sich wertend mit dem Ist-Zustand auseinander und versucht, Schwächen und Stärken der vorhandenen Organisation herauszufinden. Hier kann die Ausgangssituation integrativ genutzt werden. Systematisch in Modellen dargestellte Informationen, sowohl sys-

²⁵ /KÜHL00/

teminterne als auch systemexterne, über den als problematisch angesehenen Ist-Zustand werden zur Beurteilung hinzugezogen.

Es erfolgt die Erarbeitung von Lösungsalternativen, die alle deduktiv konzipiert werden: Mit Kreativität und allgemeingültigen, organisatorischen Erkenntnissen werden ohne Berücksichtigung des Ist-Zustands Idealmodelle entwickelt. Die erarbeiteten Ideale sind nicht realistisch und müssen im Weiteren schrittweise an die realen Bedingungen angepasst werden. Dieses methodische Vorgehen ermöglicht ein hohes Maß an Kreativität, so dass ein großes Potential an substantziellen Verbesserungen zu erwarten ist.

Bei der quantitativen Auslegung von Systemen bieten sich nun Kontroll- und Optimierungsschritte an. Typische Methoden hierfür sind mathematische Optimierungsverfahren und Simulation. Werden die Schritte ausgelassen, erfolgen die Bewertung und das Auswählen einer Lösungsvariante mit der Festlegung der Ergebnisse direkt im Anschluss.

Checkpoint der Phase „Vorstudie“ (Checkpoint II)

Ist ein Beschluss für einen Gestaltungsprozess gefasst worden (Phase I), sind nun nach Möglichkeit die Betroffenen mit einzubeziehen, ggf. ergänzende Maßnahmen (z.B. Schulungen) einzuleiten und gemeinsam mit den Beteiligten den Soll-Zustand weiter zu detaillieren. Die Vorstudie beginnt mit der Problemerkennung durch das Gestaltungsteam und geht mit der Freigabe für die Erarbeitung einer Hauptstudie in die nächste Phase über. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Phase sind:

- Das Gestaltungsteam wird in die **Projektorganisation, die Aufgaben und Kompetenzen** eingeführt. Unklarheiten sind beseitigt worden.
- Die Vorgehensweise der Vorstudie wird durch die Planungsaufgabe und deren charakteristischen Vorgaben, wie z.B. den Anforderungen, Gestaltungszielen und Rahmenbedingungen, determiniert.
- Zur Eingrenzung des zu bearbeitenden Bereichs und somit zur Ausschließung irrelevanter Tätigkeiten werden die Systemgrenzen festgelegt. Ergebnis ist ein Problem-, Eingriffs- und Lösungsbereich.
- Für das abgegrenzte System wird ein erstes, noch ungenaues Konzept, erstellt.

Checkpoint der Phase „Hauptstudie“ (Checkpoint III)

Der in der Vorstudie abgegrenzte Bereich innerhalb der Systemgrenzen wird zu Beginn der Hauptstudie zur Komplexitätsreduzierung in Subsysteme unterteilt. Zum einen ist darauf zu achten, dass die Subsysteme zueinander passen, zum anderen, dass die Subsysteme den ganzen Bereich innerhalb der Systemgrenzen abdecken. Innerhalb jedes Subsystems sollten die Betroffenen ihr Basis-Know-how mit in das Gestaltungsteam einfließen lassen, damit eine geeignete Systemdefinition gefunden werden kann. Diese Phase endet mit der Freigabe zur

Erarbeitung von Teilstudien. Es lassen sich nach Beendigung der Phase folgende Ergebnisse dokumentieren:

- Die Einteilung in Subsysteme ist mit folgenden Restriktionen vorgenommen worden: Die Subsysteme sind sowohl aufeinander als auch mit den Vorgaben des Lösungsgebietes abgestimmt, so dass deren Problematik in möglichst, jeweils autonomen Teilstudien bearbeitet werden kann.
- Zusammenhänge und Schnittstellen zwischen den Subsystemen sind dokumentiert.
- Die Organisation des Projekts berücksichtigt die notwendige Freistellung der Betroffenen, durch die eine optimale Spezifikation der potentiellen Subsysteme sichergestellt wird.
- Die Hauptstudie umfasst ebenfalls die Ausarbeitung der Teilkonzepte zu einem Gesamtmodell.

Checkpoint der Phase „Teilstudien“ (Checkpoint IV)

Neben der Bearbeitung der Teilstudien sind ein stetiger Dialog mit den übrigen Teilstudien und die Abstimmungen im Rahmen einer vernetzenden Systemplanung notwendig. In jeder Teilstudie wird dessen Subsystemfeinstruktur festgelegt und Detailentwürfe werden modelliert. Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- In den Teilstudien sind Strukturierungsmodelle entworfen und in einer Modellierungsumgebung dokumentiert worden, so dass sie als Ergebnisse in der Hauptstudie bei der Gestaltung der Gesamtmodelle einfließen.
- Es liegen detailliert modellierte Teil- und Strukturierungsmodelle vor, die mit Hilfe der Modellierungsumgebung dokumentiert sind, so dass sie in der Hauptstudie zur integrativen Gestaltung von Gesamtmodellen genutzt werden können.
- Verschiedene Varianten der einzelnen Teilkonzepte sind soweit ausgearbeitet, dass ein Entscheidungsprozess angestoßen werden kann.
- Die Phase liefert an die Hauptstudie Daten, die zur Dimensionierung des zu gestaltenden Systems dienen.
- Die Informationsbeschaffung ist abgeschlossen, da ausreichend Details über System, Subsysteme, deren Bestandteile und Relationen vorliegen.

Checkpoint der Phase „Prototyping“ (Checkpoint V)

Das Prototyping begleitet zum einen den gesamten Gestaltungsprozess²⁶ und zum anderen schließt er diesen ab. Die Prozessbegleitung ist am Ende einer jeden Phase notwendig, da abschließend immer eine Ergebnisdokumentation erfolgt und während jeder Phase, weil sie die Methoden für verschiedene Experimente bereitstellt.

Ebenso bildet diese Phase das Bindeglied zwischen der Gestaltung, also den vorangegangenen drei Phasen, und der „Realisierung“, die durch die Schritte „Betreiben“ und „Einführen“ modelliert sind. Die notwendige permanente Interaktion der Phasen zeigt die enge Vernetzung auf. Es sollten letztlich folgende Ergebnisse aufzuzeigen sein:

- Durch die zu andern Phasen parallel erfolgende Dokumentation und deren folgende Verbreitung im Gestaltungsteam ist eine einheitliche Vorstellung über Details und das Gesamtkonzept entstanden.
- Die erarbeiteten Varianten sind Grundlage für das Experimentieren während der Phase „ Prototyping“. Ergebnisse lassen Rückschlüsse auf das Zusammenspiel der Prototypen der einzelnen Teilstudien zu.
- Es wird eine Entscheidung über die Umsetzung eines Konzeptes getroffen.
- Die Prototypen, die am Ende des Prototyping verfügbar sind, stellen „abgesegnete“ und wieder verwendbare Konzeptdokumentationen dar, die in einem Wissensspeicher gesichert werden.

Permanente Überwachung

Das letzte Glied in der spiralförmig angelegten Vorgehensweise bildet die permanente Überwachung. Das System wird im Hinblick auf bekannte Probleme überwacht und die Überwachung sollte Abweichungen anzeigen, die auf eine Alterung des Systems hinweisen.

2.3 Prozessorientierte Darstellung

Der gesamte Logistikplanungsprozess kann aus den grundlegenden Planungsphasen Vorbereitung, Strukturierung, Gestaltung und Umsetzung abgeleitet werden (vgl. Abbildung 6). Im Rahmen der folgenden, detaillierten Erläuterung sollte berücksichtigt werden, dass nicht für jeden Gestaltungs- oder Veränderungsprozess sämtliche Teilplanungsprozessschritte notwen-

²⁶ vgl. dazu /BECK96/

dig sind. Diese Aufschlüsselung wurde unter Berücksichtigung der Inhalte verschiedener Autoren²⁷ vorgenommen.

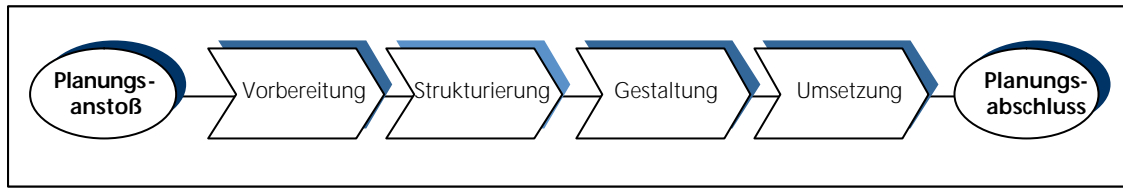


Abbildung 6: Grundlage des allgemeinen Logistikplanungsprozesses

Die grafische Darstellung der Planungsprozesse erfolgt mit Hilfe des Prozessketteninstrumentariums nach Kuhn.²⁸ Dieses wird zur Visualisierung von Auftragsdurchläufen in Unternehmen eingesetzt, die Systematik lässt sich aber auch bei anderen, auftragsfremde Prozessabfolgen, wie die der Logistikplanung, anwenden. Dazu werden abgrenzbare Teilprozesse, sog. Prozesselemente und ihre logische Reihenfolge im Durchlauf der Information festgelegt und über eine Zeitachse zu einer Prozesskette verknüpft.

Jede Prozesskette bzw. jedes Prozesskettenelement verfügt über eine Quelle und eine Senke. Quellen stellen die Eingänge von Prozesskettenelementen dar, über die Leistungsobjekte aus der Systemumwelt (Lieferant) in den Prozess eingeschleust werden. Die Objekte sind Materialien (z. B. Transporteinheiten) oder Informationen und verlassen in transformierter Form durch die Senke das System. Zur Detaillierung lässt sich jeder Prozess durch eine selbstständige Prozesskette auf einer tieferen Ebene abbilden. Dazu werden die Quelle bzw. die Senke des Prozesses in einen virtuellen In- bzw. Output der detaillierten Prozesskette überführt. Die Symbolik der Prozesskettendarstellung ist in Abbildung 7 dargestellt.

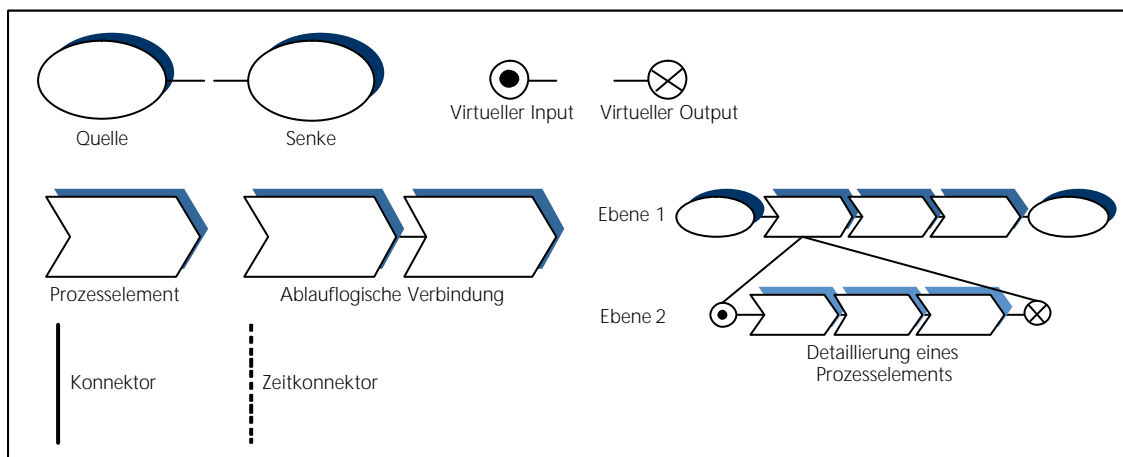


Abbildung 7: Symbolik der Prozesskettendarstellung²⁹

Wie bei Systemplanungen besteht die Logistikplanung aus einer linearen Abfolge von Planungsprozessen. Oftmals unvorhergesehene Restriktionen können jedoch zu Rücksprüngen

²⁷ Vgl. /GUDE99/, /JÜNE99/, /EVER96/, /AGGT87/, /KUHN98/ und /KUHN99a/

²⁸ Vgl. /KUHN95/

²⁹ Vgl. /BECK99/

führen oder auch ein Vorgehen im Ablauf der Planungsschritte notwendig machen. Da der Fokus der weiteren Betrachtung auf den Inhalten der Planungsprozesse liegt und Rückschleifen in der Prozessabfolge als fundamentaler Strukturbestandteil angesehen werden können, werden diese nicht explizit in den Abbildungen der Planungsprozesse³⁰ dargestellt. Diese Rückschleifen können jedoch derart eingeplant werden, dass über den Prozesskettenplan Parallelisierungschancen genutzt werden können. Hierdurch sind Verkürzungen in der Planungsdurchlaufzeit realisierbar.

2.3.1 Vorbereitung

Die Vorbereitungsphase lässt sich in die Teilschritte Zielplanung und Systemanalyse aufteilen, deren Detaillierungen im Folgenden ebenfalls dargestellt werden sollen. Durch die Vorbereitung der Logistikplanung lassen sich die zur Durchführung eines Projektes notwendigen Rahmenbedingungen schaffen.

2.3.1.1 Zielplanung

Aufgabe der Zielplanung ist die Entwicklung von Zielvorgaben und eines strategischen Konzeptentwurfs für das logistische System. Dabei kann der Zielzustand abstrakt sein und im äußersten lediglich eine Abkehr der identifizierten Probleme ausdrücken. Diese fünf Phasen der Zielplanung sind (vgl. auch Abbildung 8):

- Planungsabgrenzung
- Situationsanalyse
- Schwachstellenanalyse und Problemdefinition
- Zielvereinbarung
- Projektplanung

³⁰ Bedingt durch den ursprünglichen Ansatz der Visualisierung von sequentiell oder simultan ablaufenden Prozessen der Auftragsabwicklung über eine fortlaufende Zeitachse, wird die Abbildung solcher Schleifen auch nicht von der Prozesskettendarstellung unterstützt.

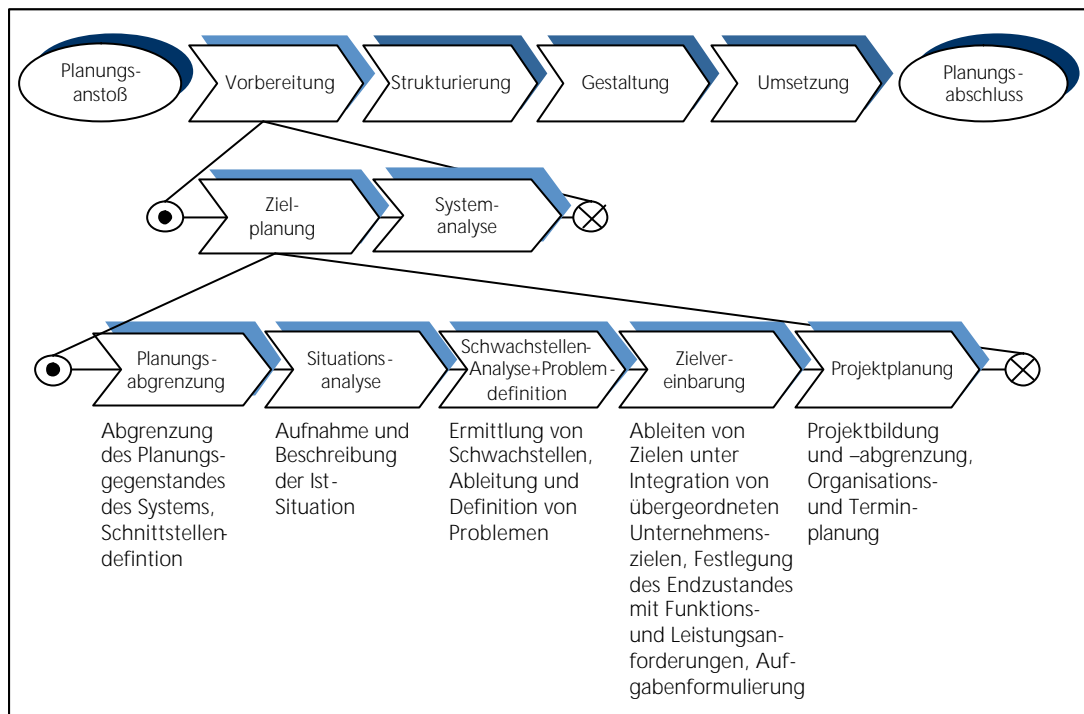


Abbildung 8: Prozesse der Zielplanung in der Vorbereitungsphase

Die Planungsabgrenzung dient der Planungsvorbereitung. Hier werden Probleme, Ursachen, Ereignisse und Zusammenhänge konkretisiert, die den Planungsanstoß des Projektes herbeigeführt haben. Dabei wird erstmalig versucht, den Planungsgegenstand zu definieren und vom Gesamtsystem abzugrenzen. Die Systemschnittstellen müssen so gewählt werden, dass das zu planende Teilsystem bezogen auf seine Auswirkungen im Gesamtsystem weitestgehend isoliert betrachtet werden kann. Um dies sicherstellen zu können, müssen alle Material- und Informationsflüsse die Schnittstellen durchlaufen. Die Phase der Planungsabgrenzung hängt mit der folgenden Situationsanalyse, der Schwachstellenanalyse und der Problemdefinition zusammen, da die Ergebnisse dieser nachgeschalteten Planungsprozesse eine weitere Präzisierung der Planungsabgrenzung ermöglichen. Sie wird hierdurch in Zyklen öfter durchlaufen.

Eine auf sinnwidrige oder falsche Ziele kanalisierte Planungsdurchführung kann der Prämisse nicht gerecht werden, durch diese eine nachhaltige Verbesserung der betrieblichen Situation herbeizuführen. Das Ergebnis der Planung hängt deshalb von der Qualität der Zieldefinition ab, da sie die Ausrichtung der Veränderung bestimmt. Die Zieldefinition ermöglicht den Übergang von einer ersten, tendenziell allgemein gehaltenen Problembeschreibung der Planungsabgrenzung hin zu einer exakten Definition in der Phase der Schwachstellenanalyse und Problemdefinition.

Die Phase der Situationsanalyse kann als eine Systemanalyse (vgl. Abbildung 9) auf einem abstrahierten Niveau angesehen werden. Die einzelnen Stufen der Systemanalyse werden durchlaufen, wobei im Allgemeinen deutlich stärker aggregierte Daten Verwendung finden als in der Systemanalyse.

Die Schwachstellenanalyse dient der Untersuchung der zuvor aufgenommenen Daten hinsichtlich der in der Planungsabgrenzung skizzierten Probleme. Inhaltlich stellt diese Planungsstufe eine Potenzialanalyse dar, deren Umfang vom konkreten Projektfall abhängt. Mittels Anforderungsanalysen können die Leistungs- und Serviceanforderungen des Planungsgegenstandes bezogen auf Kunden, Markt und die anderen Geschäftsbereiche identifiziert werden. Durch Leistungsanalysen kann festgestellt werden, wie die operativen und administrativen Leistungsstellen die an sie gestellten Anforderungen erfüllen. Schwachstellen operativer Vorgänge werden durch Prozessanalysen aufgedeckt. Auch mit Hilfe von Benchmarks, also Vergleichswerte der Kosten-, Leistungs- und Qualitätskennzahlen anderer Unternehmen können Defizite identifiziert werden.

Die durch die vorgenommenen Analysen ermittelten Schwachstellen und Probleme sind Grundlage für die anstehende Zielvereinbarung. Aus den Ergebnissen werden unter Berücksichtigung übergeordneter unternehmensweiter Absichten und Bestrebungen Planungsziele formuliert. Durch eine Zieloperationalisierung wird dabei die Zielbeschaffenheit mit seinen Funktions- und Leistungsanforderungen präzise festgelegt und Aufgabenpakete werden festgelegt.

Die Zielvereinbarungen sind die Voraussetzung für die Koordination der weiteren Abläufe im Rahmen einer Projektplanung vorgenommen werden. Dazu gehört die Einrichtung einer entsprechenden Aufbauorganisation, die Zuweisung von Kompetenzen, die Vergabe von Arbeitspaketen, die Auswahl und Einbindung von Unterauftragnehmern, sowie eine umfassende Terminplanung.

2.3.1.2 Systemanalyse

Auf der zuvor behandelten Zielplanung baut die *Systemanalyse* als zweite Stufe der Vorbereitungsphase auf. Wesentliches Ziel ist hier die Schaffung einer Datenbasis zur gezielten und realitätsadäquaten Systemplanung durch eine detaillierte Informationsaufnahme über die Beschaffenheit des Planungsgegenstandes. Die Systemanalyse setzt sich aus folgenden Prozessschritten zusammen (siehe Abbildung 9):

- Abgrenzung notwendiger Informationen
- Erhebungsplanung
- Datenerhebung
- Datenauswertung und Prüfung

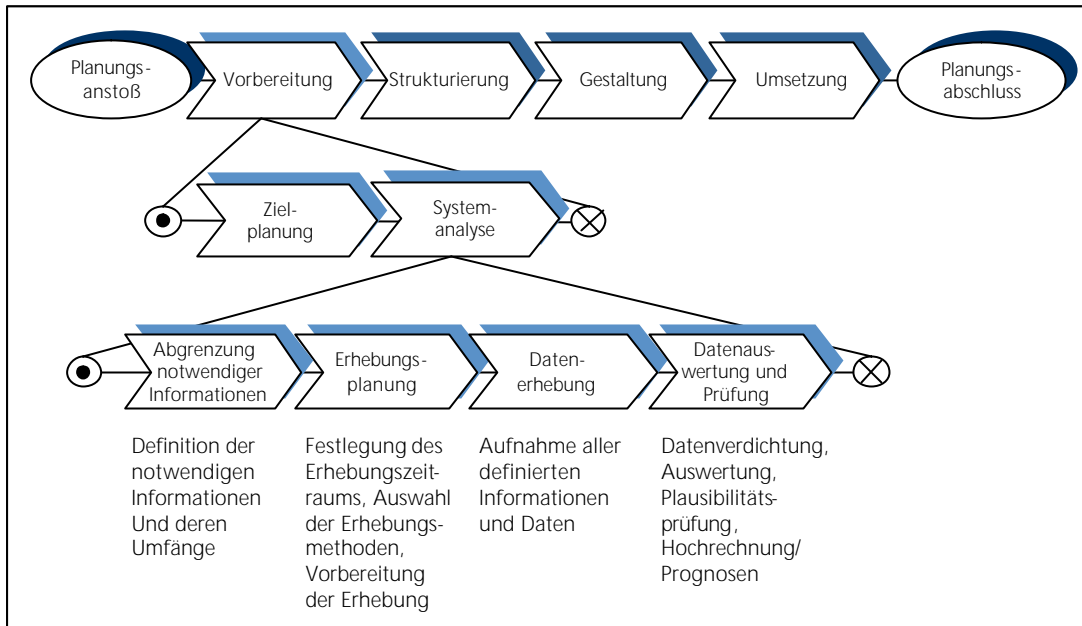


Abbildung 9: Prozesse der Systemanalyse in der Vorbereitungsphase

Der erste genannte Planungsabschnitt (Abgrenzung notwendiger Informationen) dient der Vereinbarung, welche Daten und Informationen als spätere Planungsbasis herangezogen werden sollen. Die Relevanz dieser Phase erklärt sich mit der unmittelbaren Abhängigkeit der Planungsergebnisqualität vom Aufwand der erfolgten Datenakquisition. Außerdem nimmt die Informationsbeschaffung im Allgemeinen einen Großteil des zeitlichen und finanziellen Projektbudgets in Anspruch. Dieser Zusammenhang ist exemplarisch in Abbildung 10 dargestellt.

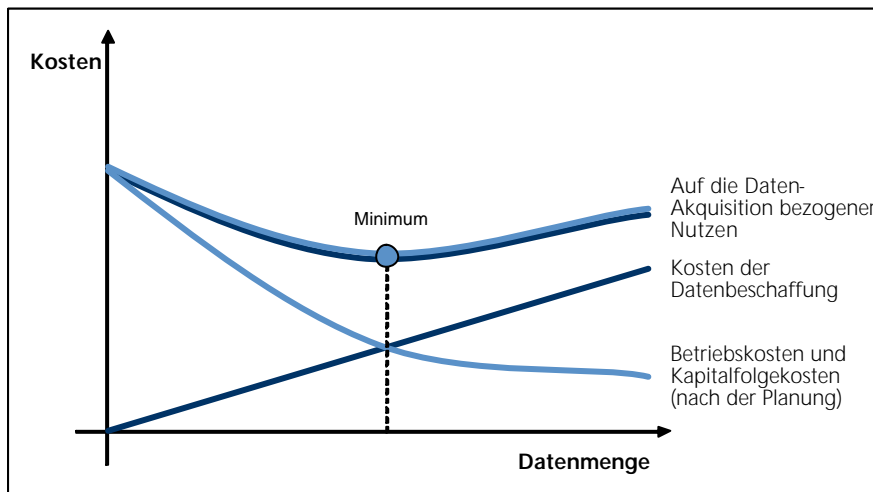


Abbildung 10: Datenakquisition und Kosten

Es ist daher eine notwendige, wenn auch schwierige Aufgabe, die richtigen Daten und Datenumfänge mit einem adäquaten Detaillierungsgrad zu definieren. Derartige Informationen und Daten sind beispielsweise:

- Kosten und betriebswirtschaftliche bzw. kommerzielle Daten (z.B. Betriebskosten, Zinsfluss, Abschreibungszeitraum)
- Prozessdaten (z.B. Handlingzeiten)

- Ablauforganisatorische Informationen (z.B. Prozessketten der Auftragsdurchläufe)
- Organisationsstrukturdaten (z.B. Aufbauorganisation, Weisungsbefugnisse, Strategien, Arbeitszeiten)
- Produktionsstruktur- oder Auftragsstrukturdaten, die den Fertigungsstammdaten entnommen werden können (z.B. Arbeitspläne, Kostenstellen, Stücklisten, Articleigenschaften) oder der kommerziellen Datenverarbeitung entstammen (z.B. Absatz- bzw. Durchsatzstatistiken, Produktflüsse, Prozesssteuerungsdaten, Statistiken der Lager-/Materialwirtschaft)
- Ressourcen, wie Personaldaten (z.B. Anzahl Mitarbeiter, Bildungsstand etc.), Daten der verfügbaren Arbeitsmittel (z.B. Anzahl Stapler), Daten zu den Arbeitshilfsmitteln (z.B. verwendete Ladehilfsmittel), der Organisationsmittel und Bestandsdaten
- Güterbedingte Restriktionen (z.B. Form, Empfindlichkeit), Restriktionen der Umgebung (z.B. Platzverhältnisse, ergonomische Restriktionen), aber auch gesetzliche Restriktionen (z.B. Vorschriften, Arbeitsschutzbestimmungen, Tarife etc.).

Um die zur Gestaltung der Prozessabläufe notwendigen Informationen zu erhalten, werden im Rahmen der Erhebungsplanung die Prozesse und Unternehmensbereiche sowie eine vorbereitende Organisation notwendiger Erhebungsmaßnahmen, z.B. Workshops und Interviews, durchgeführt. Zur Integration saisonaler Einflüsse ist ein ausreichend großer Zeitraum erforderlich, so dass für die Erfassung zeitbezogener Daten ein Erhebungszeitraum festgelegt wird. Voraussetzung sind ausreichende Vergangenheitswerte. Zeitaufnahmen und Multimomentstudien gehören neben der Aufbereitung und Übernahme von Daten auf der DV-Ebene zu den üblichen Erhebungsmitteln. Die genaue Bestimmung der einzusetzenden Erhebungsmethoden erfolgt unter Berücksichtigung der zu erwartenden Datenqualität und des abgeschätzten Erhebungsaufwands.

Weiteren Organisationsaufwand verursacht bei der Erhebungsplanung die Bestimmung und Bereitstellung des zur Durchführung der Erhebung notwendigen Personals, die Ausarbeitung von Erhebungsunterlagen und die Erarbeitung eines Zeitplans. Vor allem das Personal in den operativen Bereichen des Unternehmens bzw. der Betriebsrat muss vorher über die geplanten Aktivitäten informiert werden.

Die nächste Phase der Systemanalyse ist die Datenerhebung selbst. Hierbei treten häufig Probleme auf, die aus inkonsistenten Daten, syntaktischen Fehlern oder aus einer oftmals unzureichenden Pflege von Daten für den Erhebungszeitraum resultieren. Die Datenerhebung erfolgt deshalb üblicherweise in Verbindung mit der Datenauswertung und Prüfung, weil die eigentlich sequentiell nachgeschalteten Auswertungen neue oder weitere Erhebungen und eine Vielzahl von Rückfragen erfordern.

In den bereits genannten Schritten Datenauswertung und Prüfung als Abschluss der Systemanalyse werden die erhobenen Daten problemspezifisch ausgewertet und verdichtet. Die Konsistenz der Datensätze wird durch die Durchführung von Plausibilitätsprüfungen untersucht,

um eine fehlerhafte Datenbasis auszuschließen. Hier können Hochrechnungen oder Marktanalysen unterstützen. Das Ergebnis dieses Planungsschrittes ist die Festschreibung der Planungsbasis durch die Entscheidungsträger.

2.3.2 Strukturierung

Auf der Grundlage der erhobenen Datenbasis wird im Rahmen der Strukturierung eines Planungsvorganges die grundsätzliche Vorgehensweise festgelegt. Alternative Lösungsvarianten zur Strukturierung und Gestaltung des Planungsgegenstandes werden entwickelt und ausgearbeitet. Anschließend führt eine Bewertung dieser ersten Planungsergebnisse hinsichtlich der wirtschaftlichen Aspekte, technologischen Gesichtspunkten und definierten Ziele zu einer ersten Auswahl der in Frage kommenden Gestaltungsvarianten.

Die Phase der Strukturierung lässt sich weiter in die Prinzipplanung und die Dimensionierung unterteilen.

2.3.2.1 Prinzipplanung

Bei der Prinzipplanung steht die Entwicklung funktionaler Problemlösungen im Vordergrund. Ziel ist es durch das Aufgreifen verschiedener grundsätzlicher Ansätze Lösungsvarianten auf der Prozess-, Ressourcen-, Struktur-, Lenkungsebene zu generieren, die eine Bewertung der prinzipiellen Ausrichtungen zulassen.

Die Prinzipplanung lässt sich in die Phasen Segmentierung, Entwurf von Prozessvarianten, Entwurf von Ressourcenvarianten, Entwurf von Strukturvarianten und Entwurf von Lenkungsvarianten unterteilen.

Die einzelnen danach folgenden Planungsschritte der Prinzipplanung lassen sich nicht rein sequenziell durchführen. Da bspw. zwischen Prozessen und Strategien zahlreiche Zusammenhänge und Abhängigkeiten bestehen, ist ein iteratives Vorgehen während des Planungsprozesses notwendig.

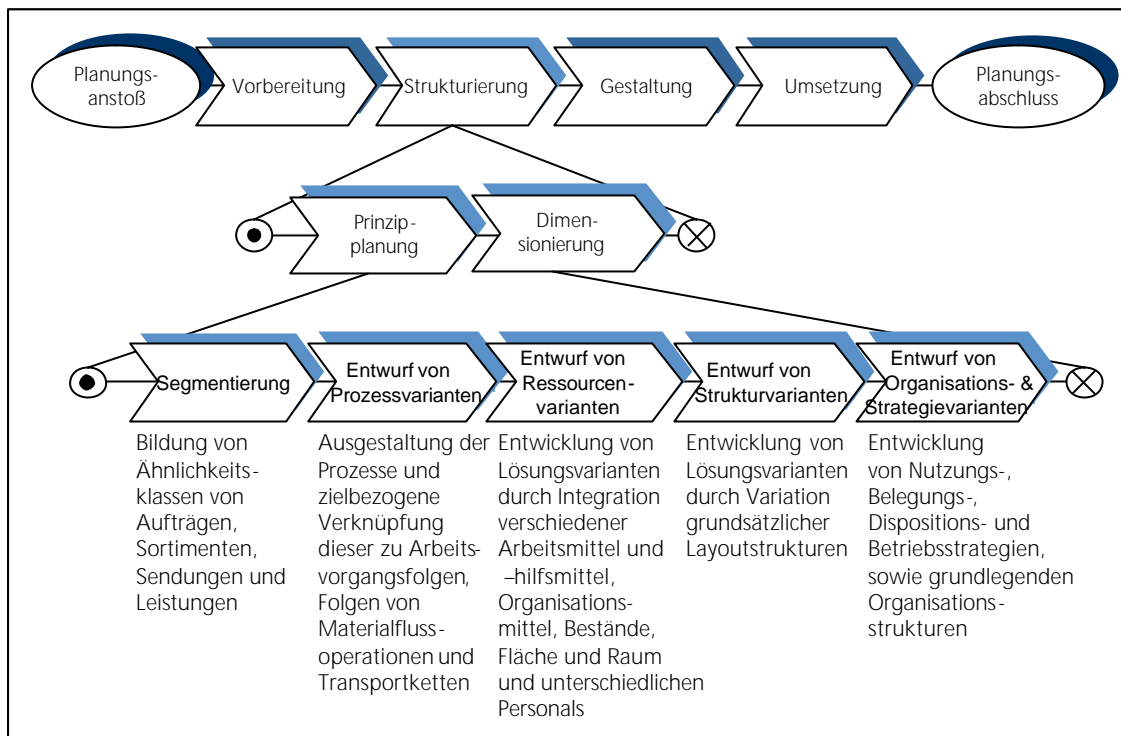


Abbildung 11: Prozesse der Prinzipalplanung in der Strukturierungsphase

Segmentierung

Der Entwicklung von Prozessvarianten ist eine Segmentierung vorangestellt, die als eine weiterführende Aufbereitung der Planungsdatenbasis angesehen werden kann. Dabei wird zur Strukturierung des komplexen logistischen Systems eine Klassifizierung von Aufträgen, Sortimenten, Sendungen und Leistungen in Klassen oder Clustern³¹ mit logisch ähnlichen Eigenschaften vorgenommen. Durch das Zusammenfassen einzelner Elemente in solchen Ähnlichkeitsklassen entstehen Synergieeffekte, es trägt zur Reduktion der Komplexität bei und ist meist auch Anstoß für erste Lösungsansätze.

Entwurf von Prozessvarianten

Prozessvarianten werden entwickelt, indem Materialflussoperationen, Transportketten und einzelne Arbeitsoperationen zu, auf den Zielzustand des Systems ausgerichteten, Arbeitsvorgangfolgen verknüpft werden. Inhalt der Planungsstufe kann es dabei auch sein, die einzelnen Prozesse und Arbeitsoperationen selbst zu definieren und gestalten. Für die Entwicklung von Prozessvarianten wird häufig die Methodik des Prozesskettenmanagements³² herangezogen, mit dessen Hilfe die Visualisierung, die Analyse, Gestaltung und Optimierung von Prozessfolgen durchgeführt werden kann.

³¹ Aus dem Englischen: cluster = Haufen.

³² Auf die hieraus abgeleitete Darstellungsmethodik ist bereits in Kapitel 2.3 eingegangen worden.

Entwurf der Ressourcenvarianten

Der Entwurf der Ressourcenvarianten ist eng mit dem der Prozessvarianten verknüpft, da die spezifischen Charakteristika verschiedener Ressourcen unterschiedliche Auswirkungen auf die Prozessdurchführung haben.

Entwurf der Struktur- und Lenkungsvarianten

Struktur- und Lenkungsvarianten lassen sich zu Organisationsvarianten zusammenfassen. Auch zwischen dem Entwurf von Organisationsvarianten und der Entwicklung von Prozessvarianten besteht ein enger Zusammenhang. Zur Gestaltung neuer Organisationskonzepte werden üblicherweise zunächst die Standardabläufe aller regulären Geschäftsprozesse abgebildet und einzelne Prozessschritte entsprechenden Leistungsstellen zugeordnet. Für eine vollständige und sichere Funktionsfähigkeit der Organisation ist weiterhin die Betrachtung von irregulären Notabläufen und Ausfallstrategien erforderlich. Diese erweist sich allerdings meist als schwieriger.

Die Prinzipplanung entwickelt neue Lösungsvarianten in dem unterschiedliche Ressourcen in die Prozessgestaltung eingebunden werden. Im Allgemeinen werden bei Restrukturierungen zunächst no-invest-Lösungen, d.h. Lösungen mit vorhandenen Ressourcen entwickelt. Die Potenziale anderer Lösungsvarianten, bei denen andere Ressourcen benötigt werden, können über die hierfür notwendigen Investitionen bewertet werden.

Bei der Entwicklung von Ressourcenvarianten ist hauptsächlich eine Variation der Arbeitsmittel vorgesehen, diese Variationen haben oftmals massive Auswirkungen auf die Prozessgestaltung. Ein Beispiel hierfür wäre die Nutzung einer komplexen Anlage anstelle von mehreren unabhängigen Maschinen. Dennoch können prinzipielle Lösungsvarianten auch auf andere Ressourcen basieren. Weitere Ressourcen neben den oben genannten Arbeitsmitteln sind Arbeitshilfsmittel, das Personal, Bestände, Organisationsmittel und Flächen.

An dieser Stelle der Planung wird, durch die physischen Dimensionen der Ressourcen und durch die in Grundzügen vorgegebene Prozessstruktur, bereits eine rudimentäre Strukturbeschaffenheit des zu planenden logistischen Systems vorgegeben. Strukturvarianten entstehen grundsätzlich durch Variation der Anordnung bedeutender Arbeitsmittel, der Hallennutzung und -gestaltung, durch imaginäre Neubauten und Ausgliederungen. Im Rahmen dieser Planungsstufe wird auf Grund der Vielfalt von Lösungsvarianten ein recht hoher Abstraktionsgrad gewählt und spätere Gestaltungsrestriktionen, wie Wasseranschlüsse, finden keine Beachtung.

Veränderungen im Bereich von Lenkungsvariablen stellen insbesondere bei Restrukturierungen die kostengünstigste Möglichkeit zur Leistungssteigerung und Kostenoptimierung dar. Eine bedeutende Rolle beim effizienten Einsatz der Ressourcen hat die Strategieplanung, als eines der wichtigsten Lenkungsparameter. Sie läuft daher eng verzahnt mit der Entwicklung

von Ressourcen- und Prozessvarianten ab. Im Rahmen dieser Phase ist die Konzeption von Nutzungs- und Belegungsstrategien, sowie Dispositions- und Betriebsstrategien vorgesehen.

Folgende Regeln sind nach Gudehus³³ als Leitprinzipien zur Entwicklung einer Organisationsstruktur zu beachten:

- Leistungsstellen und -bereiche sollten über die korrekte und termingerechte Ausführung ihrer Aufträge selber entscheiden können (Selbstregelungsprinzip)
- Leistungsstellen und ihre Geschäftsprozesse sollten kundenorientiert unter integrierter, ganzheitlicher Betrachtung der durch den Ablauf verketteten Bereiche ausgerichtet werden (Prozessorientierung)
- Für eine spezifische Aufgabe erhalten Leistungsstellen Aufträge oder Anweisungen auch nur von einer Stelle (Anweisungsklarheit)
- Informationsflüsse müssen rechtzeitig, vollständig und korrekt erfolgen (Informationsdisziplin)
- Eine hohe Prozessqualität wird durch eine wechselseitige Kontrolle der Informationen und Entscheidungen gesichert (Check and Balance)
- Einer Leistungspersonen werden nicht mehr Funktionen und Entscheidungen zugeordnet, als diese auch beherrschen kann (Beherrschbarkeit der Aufgaben)

2.3.2.2 Dimensionierung

Nachdem in einer ersten Phase der Strukturierung prinzipielle Lösungsvarianten durch Variation grundlegender Systembestandteile entwickelt wurden, müssen diese, um sie bewertbar zu machen, konkretisiert werden. Dies geschieht in der Planungsphase der Dimensionierung (vgl. Abbildung 12).

Die Dimensionierung umfasst dabei Dimensionierung der Ressourcen, Layoutentwicklung, Bewertung und Vorauswahl.

³³ Vgl. /GUDE99/

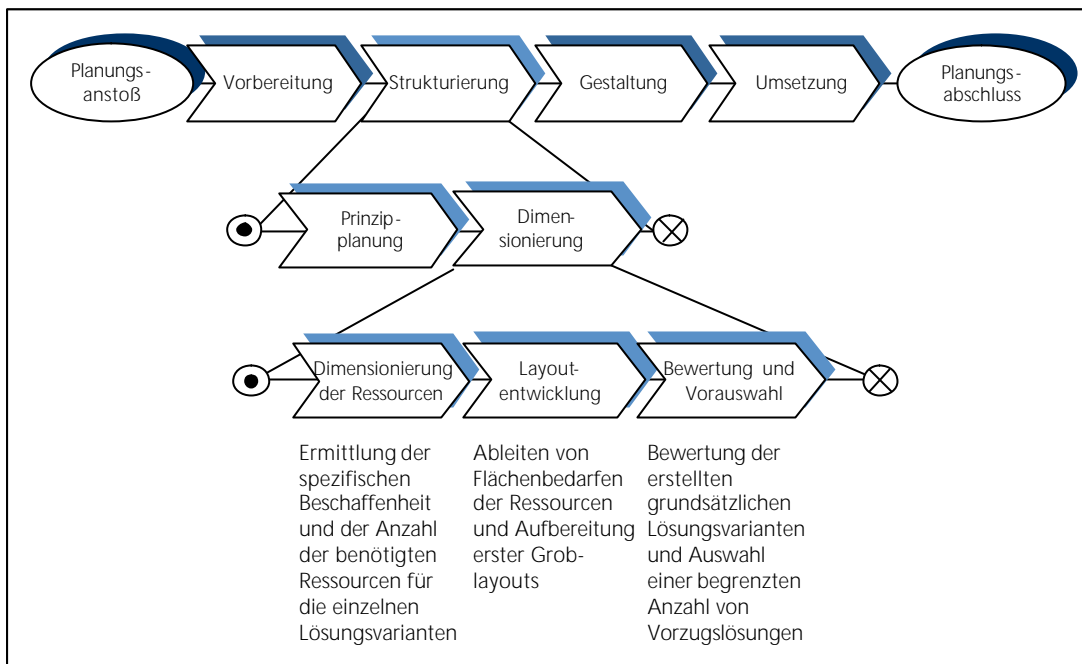


Abbildung 12: Prozesse der Dimensionierung in der Strukturierungsphase

Im ersten anstehenden Planungsschritt - Dimensionierung der Ressourcen - werden die erforderlichen Spezifikationen und Bedarfswerte der Ressourcen für die einzelnen Lösungsvarianten überschlägig ermittelt. Im Mittelpunkt stehen dabei die kapitalintensiven Ressourcen Personal und Arbeitsmittel.

Im Rahmen der Layoutentwicklung findet eine Detaillierung der strukturellen Systemeigenschaften statt. Die Ergebnisse der Dimensionierung werden hierzu aufbereitet, indem aus der Anzahl und den Abmessungen der eingesetzten Produktionsfaktoren Flächenbedarfe abgeleitet werden. Eine solche grobe Flächenbedarfskalkulation wird als Basis für ein erstes Groblayout der einzelnen Varianten verwendet. Detailkalkulationen sind Teil der späteren Gestaltungsphase.

Um eine Reduzierung der Lösungsvarianten zu erreichen, werden die in den vorherigen Schritten entwickelten grundsätzlichen Lösungsalternativen des Planungsgegenstandes vor dem Hintergrund der festgelegten Ziele und Randbedingungen sowie unter wirtschaftlichen und technologischen Aspekten einer Bewertung unterzogen. Das Ergebnis dieser Planungsphase ist also eine begrenzte Anzahl alternativer Vorzugslösungen.

2.3.3 Gestaltung

In der folgenden Gestaltungsphase sind die ausgewählten Vorzugslösungen prinzipieller Systemausrichtungen weiter zu konkretisieren. Dazu werden die Planungsschritte der Grob- und der Feinplanung durchlaufen.

2.3.3.1 Grobplanung

Die Grobplanung besteht aus den Phasen Idealplanung, Realplanung, Optimierung und Funktionsnachweis und Bewertung und Auswahl (vgl. Abbildung 13).

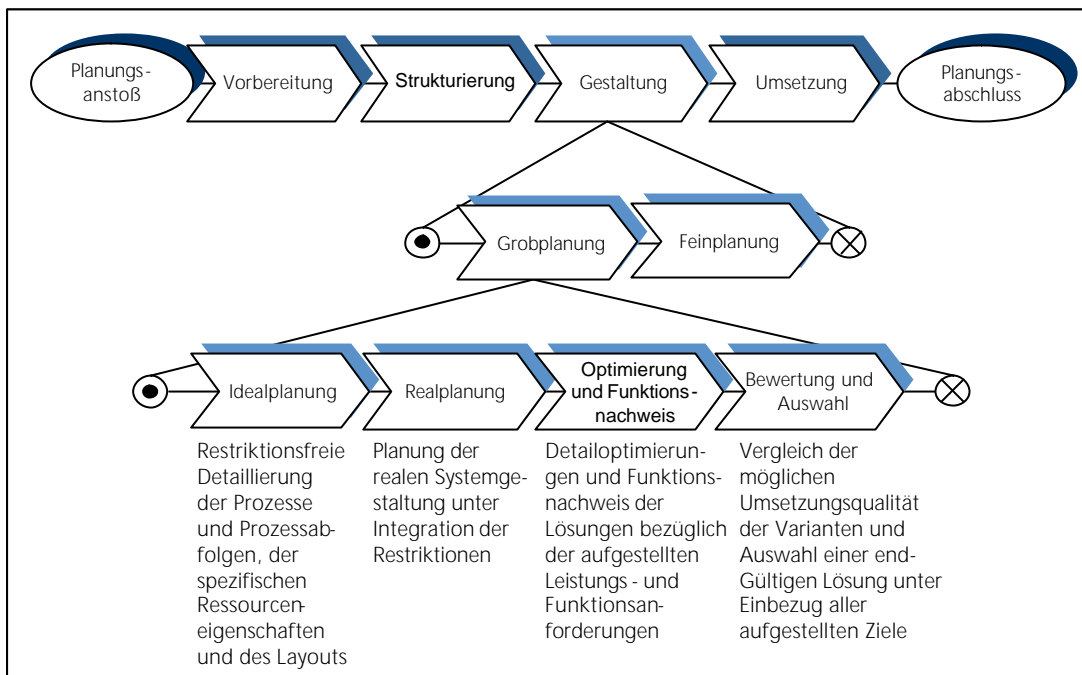


Abbildung 13: Prozesse der Grobplanung in der Gestaltungsphase

Idealplanung

Um einen Bewertungsmaßstab für die spätere Beurteilung der Lösungsalternativen zu haben, wird in der Idealplanung eine möglichst restriktionsfreie Planung vorgenommen und eine Ideallösung generiert. Die Qualität einer real umsetzbaren Lösung offenbart sich durch den Vergleich des Ergebnisses der noch durchzuführenden Realplanung (siehe unten).

Die ausgewählten Varianten prinzipieller Lösungsansätze werden in dieser Phase einer weiteren Detaillierung unterzogen. Dabei werden, losgelöst von restriktiven Einflüssen, die Prozesse und Prozessabfolgen, spezifische Ressourceneigenschaften und das Layout verfeinert. Dies geschieht innerhalb der, aus der grundlegenden Ausrichtung einer jeweiligen Lösung entwickelten, Rahmenbedingungen und Systemstruktur.

Im Rahmen der Layoutgestaltung werden die Flächenbedarfe der einzelnen Arbeits- und Produktionsmittel bestimmt und unter Berücksichtigung der Prozessabläufe in ein ideales flächenmaßstäbliches Funktionsschema überführt. Lokale Restriktionen wie z.B. Elemente der Hallenkonstruktion oder Sozialbereiche werden in diesem Schritt vernachlässigt. Material- und Informationsflüsse hingegen werden im Funktionsschema wiedergegeben, so dass es auf Grundlage dieser strukturell optimiert werden kann.

Realplanung

Im Schritt der Realplanung findet eine Integration der Restriktionen statt. Sie überführt den Idealzustand in umsetzbare Lösungen. Als Ergebnis liefert diese Phase reale Ausgestaltungsmöglichkeiten des logistischen Systems mit bereits hoher Detailgenauigkeit.

Optimierung und Funktionsnachweis

Zur Steigerung der Systemqualität der einzelnen Varianten werden noch letzte Detailoptimierungen vorgenommen. Des Weiteren muss die Wahrscheinlichkeit einer Fehlplanung reduziert werden und für das entwickelte System ein Funktionsnachweis bezüglich der aufgestellten Leistungs- und Funktionsanforderungen erbracht werden. Rein statische Untersuchungen reichen dazu meist nicht aus, so dass eine Ergänzung durch simulationsgestützte Betrachtung stochastischer Einflüsse sinnvoll ist.

Bewertung und Auswahl

Abschließend wird aus der bereits in der Phase der Dimensionierung reduzierten Anzahl möglicher Systemlösungen, die zu diesem Zeitpunkt in einem sehr detaillierten Maße vorliegen, die Lösung, die die aufgestellten Ziele am besten erfüllt, ausgewählt. Die Bestimmung dieser geschieht durch einen bewertenden Vergleich der qualitativen Unterschiede zwischen idealer Systemgestaltung und der real möglichen Umsetzungsvarianten. Bewertungskriterien sind dabei sowohl quantitative Merkmale wie bspw. Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit, als auch qualitative Kriterien wie Flexibilität und Akzeptanz bei der Belegschaft. Die Phase endet mit der Auswahl der endgültigen Planungsvariante, die dann in der Feinplanung umgesetzt wird.

2.3.3.2 Feinplanung

In der Feinplanung wird der zur Umsetzung notwendige Detaillierungsgrad der gewählten endgültigen Lösungsvariante erreicht und die Planungsunterlagen erstellt. Dazu sollten sechs Phasen durchlaufen werden (vgl. Abbildung 14).

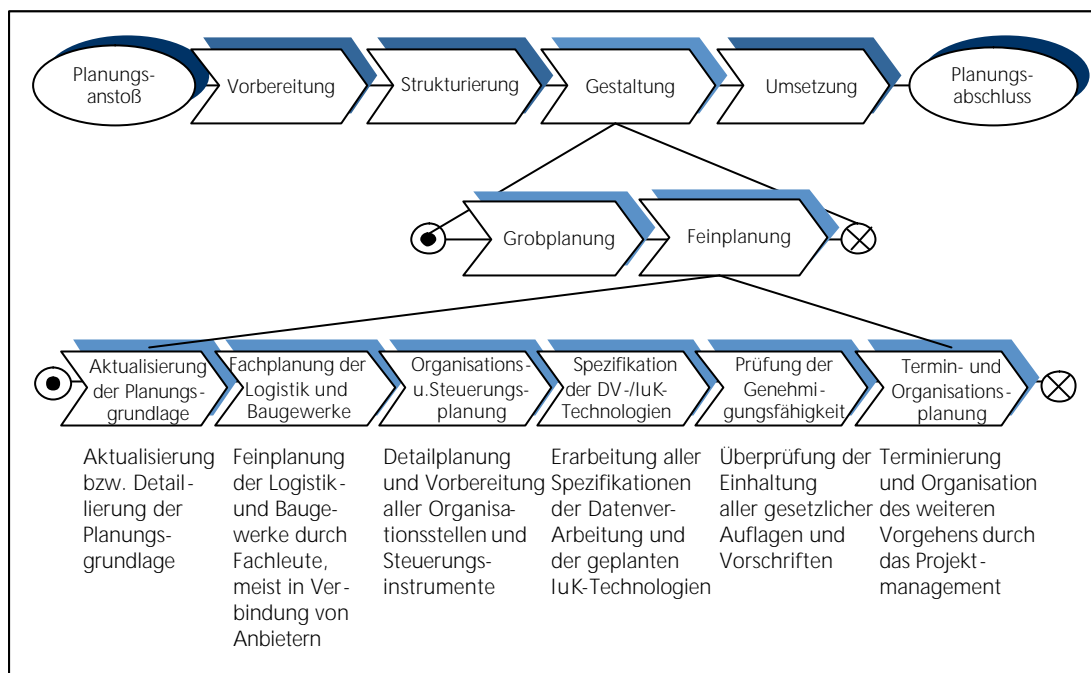


Abbildung 14: Prozesse der Feinplanung in der Gestaltungsphase

- Aktualisierung der Planungsgrundlage

Für den Erfolg der Planung ist die Aktualität der Planungsgrundlagen eine elementare Notwendigkeit, daher muss sie von Zeit zu Zeit überprüft werden. Außerdem wird es im Verlauf einer Planung eines komplexen logistischen Systems erfahrungsgemäß immer wieder Änderungen geben. Die Veränderungen der Rahmenbedingungen müssen entsprechend in die Planungsdaten übernommen werden. Die Feinplanung ist unerlässlich, auch wenn sie zu unerwünschten Verzögerungen und Umplanungen durch neue Details, wie bspw. eine nicht umsetzbare Wasserversorgung in einem Systemteil führen kann.

- Fachplanung der Logistik- und Baugewerke

Eine vertiefende Planung im Bereich der Logistik- und Baugewerke übernehmen üblicherweise Fachleuten, meist in Verbindung mit den Anbietern der Technologien. Dieser Planungsschritt ist daher auch nicht eindeutig der Gestaltungsphase zuzuordnen, sondern läuft parallel ab und begleitet die Planung iterativ mit zunehmender Detaillierung bis hin zum tatsächlichen Bau.

- Organisations- und Steuerungsplanung

Die Organisations- und Steuerungsplanung sieht eine Detailplanung und Vorbereitung aller für die Umsetzung nötigen Maßnahmen vor, so dass den an der Implementierung beteiligten Stellen genaue Verantwortungen zugewiesen werden.

- Spezifikation der DV/IuK-Technologien

In diesem Schritt sollen, zur Vorbereitung der in der Umsetzungsphase anberaumten Ausschreibung, Spezifikationen der Datenverarbeitung bzw. der geplanten IuK-Technologien

erarbeitet werden. Hierbei gilt es die Funktionalitätsvorteile von Individualentwicklungen gegenüber den Kostenvorteilen von Standardinstrumenten abzuwägen. Als Ergebnis daraus entstehen Leistungsbeschreibungen, die in Form von Lastenheften dokumentiert werden.

- Prüfung der Genehmigungsfähigkeit

Zur Planungsabsicherung wird vor der kostenintensiven Umsetzung die Genehmigungsfähigkeit geprüft. Die als nicht frei wählbare Restriktionen in die Planung bereits eingeflossene Einhaltung aller gesetzlichen Auflagen und Vorschriften ist dabei zu kontrollieren. Die Einbeziehung der zuständigen Behörden und Institutionen sollte - soweit möglich - allerdings schon im Vorfeld der Planung stattfinden.

Termin- und Organisationsplanung

Die Gestaltungsphase endet mit der Terminierung und Organisation der zur Umsetzung notwendigen Vorgehensschritte. Ein Projektmanagement setzt genaue Vorgaben, die eine reibungslose Umsetzung ermöglichen.

2.3.4 Umsetzung

Während der Umsetzungsphase findet eine Transformation von der imaginären Gestaltung in der Planung zu einem realen logistischen System statt. Insbesondere im Falle von baulichen Veränderungen oder der Anschaffung neuer Ressourcen, muss der Auftraggeber während der Planung i. d. R. auf die Produkte und Dienstleistungen anderer Unternehmen zurückgreifen. Durch eine Fremdvergabe mittels einer öffentlichen Ausschreibung, wird eine optimale Anbieterauswahl üblicherweise sichergestellt. Nachdem adäquate Anbieter zur Umsetzung akquiriert sind, kann der eigentliche Systemaufbau erfolgen. Abschließend findet die Inbetriebnahme, sowie - in der Regel - eine betriebsbegleitende Konsolidierung statt.

2.3.4.1 Ausschreibung

Eine Ausschreibung dient dazu Systemanforderungen und Bedingungen öffentlich bekannt zu geben, zu denen dann Vertragsangebote eingereicht werden können. Die Einzelschritte Festlegung des Vorgehens und Auswahl qualifizierter Anbieter, Ausarbeitung der Ausschreibungsunterlagen, Verabschiedung und Versand, Angebotsausarbeitung und Abgabe, Auswertung, Vergleich und Bewertung, Auftragsverhandlungen und Vertragsentwurf und zum Schluss Vergabe und Vertragsabschluss sind dabei zu durchlaufen (vgl. Abbildung 15).

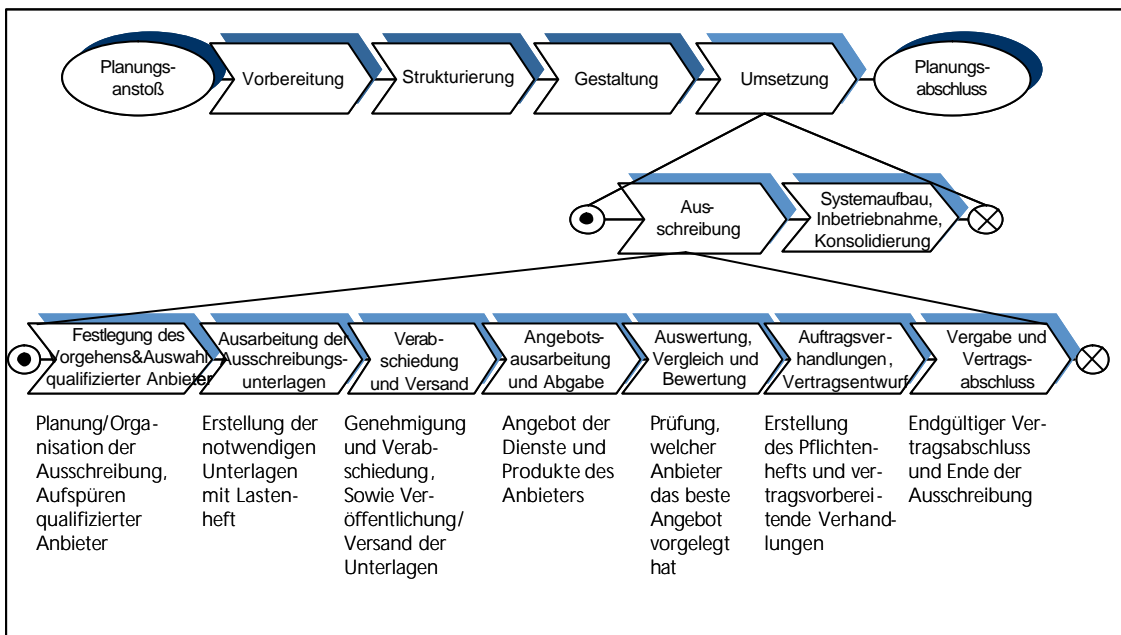


Abbildung 15: Prozesse der Ausschreibung in der Umsetzungsphase

- Festlegung des Vorgehens und Auswahl qualifizierter Anbieter

Äquivalent zu anderen Planungsabschnitten, muss auch in der Ausschreibung als ein arbeits- und zeitintensiver Planungsschritt zunächst die Vorgehensweise geplant und organisiert werden. Zu unterscheiden sind dabei, eine Leistungsausschreibung für ein Dienstleistungsangebot, eine funktionale Systemausschreibung für ein Generalunternehmerangebot oder spezifische Einzelausschreibungen von Teilgewerken und Leistungspaketen für Einzelangebote.³⁴ Die Entscheidung für eine dieser Methoden fällt in Abhängigkeit der Komplexität des Systems.

Unter Umständen kann bei einer öffentlichen Ausschreibung die Information von der beabsichtigten Auftragsvergabe nicht alle potenziellen Anbieter erreichen und hierdurch Einsparungs- und Qualitätspotenziale verloren gehen, deshalb ist das Ausfindigmachen geeigneter Vertragspartner im Vorfeld der Ausschreibung eine sinnvolle, aber auch zeitintensive Aufgabe. Eine erste Kontaktaufnahme mit den Anbietern kann in einem solchen Fall auch in diesem Stadium bereits erfolgen.

- Ausarbeitung der Ausschreibungsunterlagen

Das aus den Planungsergebnissen heraus zu erstellende Lastenheft bildet den Kern der Ausschreibungsunterlagen. Enthalten ist hier eine Zusammenstellung aller Anforderungen des erwarteten Liefer- und Leistungsumfangs einschließlich aller Randbedingungen. Alle beschriebenen Anforderungen sollten dabei quantifizierbar und damit überprüfbar sein. Diese Daten werden von den entsprechenden Instanzen im Projektmanagement genehmigt.

³⁴ Vgl. /GNAD61/

Verabschiedung und Versand

Nach der Verabschiedung der Ausschreibungsunterlagen, werden diese anschließend veröffentlicht oder die exklusive Zustellung an die im Vorfeld ermittelten Anbieter wird veranlasst.

- Angebotsausarbeitung und Abgabe

Die Angebotsausarbeitung und Abgabe wird von den potenziellen Auftragnehmern, also den Anbietern vorgenommen und ist nicht Aufgabe des Planers. Die Anbieter müssen die Ausschreibungsunterlagen auswerten und mit den unternehmenseigenen Dienstleistungen und Realisierungsmöglichkeiten abgleichen. Auf den eigenen Kompetenzen und Stärken basierend wird ein Angebot erstellt und dem Auftraggeber übermittelt.

- Auswertung, Vergleich und Bewertung

Besonders der Vergleich und letztlich die Bewertung der eingegangenen Angebote bereitet oft Probleme. Schlecht quantifizierbare Angebotspositionen und unterschiedliche Detaillösungen machen die Leistungsangebote der Anbieter schwer vergleichbar. Ein bewährtes und in dieser Ausschreibungsphase oft angewandtes Mittel ist die Nutzwertanalyse,^{35,36} die es ermöglicht auch qualitative Kriterien gegeneinander abzuwägen.

- Auftragsverhandlungen und Vertragsentwurf

Im Zuge der Auftragsverhandlungen wird vom Auftragnehmer üblicherweise unter Mitwirkung des Auftraggebers ein Pflichtenheft erstellt. Als Grundlage dient das Lastenheft, auf dessen Basis die zu realisierenden Anforderungen spezifiziert werden. Das Pflichtenheft stellt eine Detaillierung des Lastenheftes dar, welches i. d. R. zunächst nur die funktionalen Anforderungen enthält. Nachdem das Pflichtenheft durch den Auftraggeber genehmigt ist, dient es als verbindliche Übereinkunft über die Umsetzung und Abwicklung des Leistungsaustausches.

Vergabe und Vertragsabschluss

Zusätzlich wird die Einhaltung der Leistungserbringung des endgültig selektierten Anbieters durch einen Vertrag gesetzlich abgesichert.

2.3.4.2 Systemaufbau, Inbetriebnahme und Konsolidierung

Die Arbeitsschritte des operativen Systemaufbaus, der Inbetriebnahme und der späteren Konsolidierung sind extern vergebene Aufgaben. Das Projektmanagement hat nur eine begleitende, koordinierende und kontrollierende Funktion (vgl. Abbildung 16).

³⁵ Vgl. /AGGT82/

³⁶ Vgl. /WEBE00/, /LILL92/

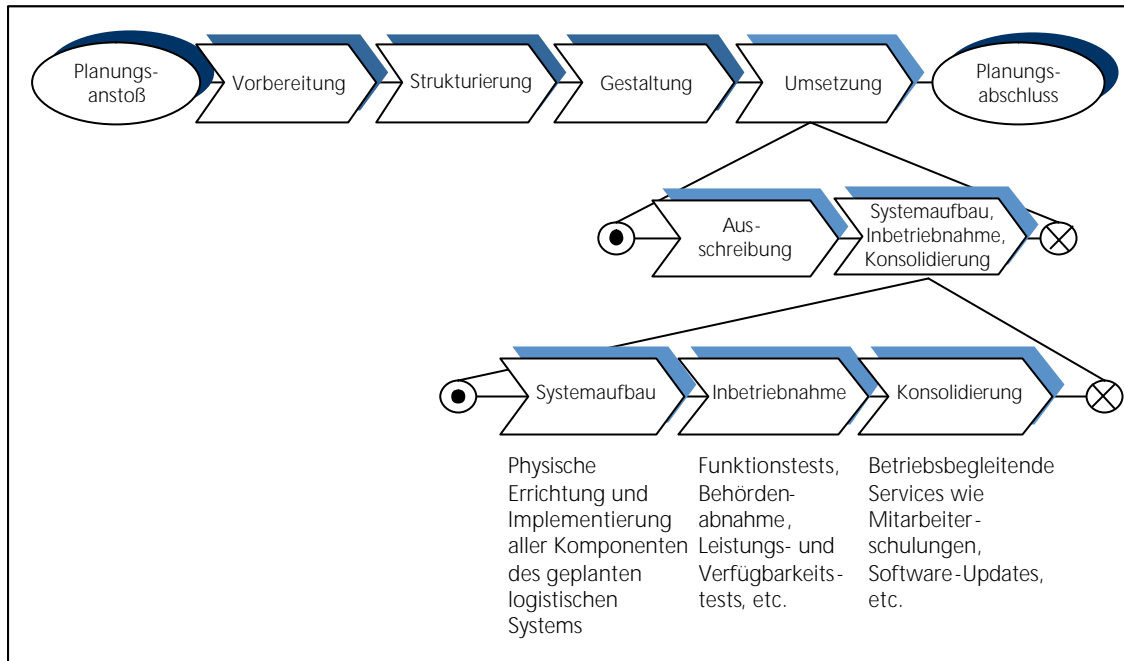


Abbildung 16: Prozesse des Systemaufbaus, der Inbetriebnahme und der Konsolidierung in der Umsetzungsphase

Systemaufbau

Der Systemaufbau sieht die physische Errichtung und Implementierung des geplanten logistischen Systems und aller Komponenten vor.

Inbetriebnahme

In der Phase der Inbetriebnahme sind einige Kontrollen, wie Funktionstests, Kopplungstests, ein Probetrieb, Behördenabnahmen, eine Vorabnahme, Leistungs- und Verfügbarkeits-tests zu absolvieren. Abgeschlossen wird sie durch die Endabnahme.

Konsolidierung

Konsolidierungsmaßnahmen (Mitarbeiterschulungen, Software-Updates, Wartungs- und Reparaturservices) werden ergriffen, um das laufende System zu stabilisieren. Diese Maßnahmen umfassen alle Services, die betriebsbegleitend über eine einmalige Leistungserbringung hinaus angeboten werden.

3 Umsetzung eines Referenzmodells für die Strukturierung von Logistikketten

3.1 Nötige DV-technische Voraussetzungen für ein Referenzmodell

Die sinnvolle Nutzung von logistikrelevanten Wissensinhalten einer Datenbank setzt die Strukturierung dieser Inhalte voraus. Somit reicht die bloße Identifikation, Bündelung und Ablage nicht aus, um sicherzustellen, dass wieder zu verwendendes Wissen von suchenden Anwendern auch gefunden wird. Die Konzeption und Gestaltung der Navigationsstruktur erfordert eine konsequente Berücksichtigung der Nutzeranforderungen und -bedürfnisse. Gefordert ist daher eine geeignete Navigationsstruktur. Diese sollte benutzerfreundlich, leicht verständlich und selbsterklärend sein, weil sichergestellt werden muss, dass der Nutzer die für ihn relevanten Inhalte auch findet. Grundsätzlich existieren zahlreiche Möglichkeiten, logistisches Wissen zu strukturieren. Aus diesem Grund ist die Gliederung der Inhalte entscheidend für die Navigationsstruktur eines Datenbanksystems.

Der Zugang zu den abgelegten Inhalten soll über den einer reinen Stichwortsuche bzw. über die aus dem Internet bekannten Dienste einer Suchmaschine hinausgehen. Die im SFB 559 verwendete DV-Plattform „Workbench“ ermöglicht dem Nutzer hierzu die Ablage von Wissen in Wissensobjekten, die gemäß formalen Vorgaben beschrieben werden können. Das hier beschriebene Planungswissen gibt Planungsdaten aus Anwendersicht wieder. Die ordnenden und projektbezogenen Wissensobjekte sowie die Wissensobjekte zur Beschreibung logistischer Systeme können beispielsweise durch die Zuordnung zu frei definierbaren Kategorien verknüpft werden.

Im Workbenchkonzept wird zwischen Nutzergruppen unterschieden, die Inhalte einbringen (Redakteure) und diejenigen, die dieses Wissen in konkreten Planungsobjekten nutzen (Endanwender). Das Konzept sieht eine Systematik zum Aufbau und zur Erweiterung des Wissensspeichers vor. Durch die Arbeit mit den oben genannten Wissensobjekten stehen Techniken zur Strukturierung und Ordnung der Wissensobjekte zur Verfügung.³⁷ So lassen sich beispielsweise Funktionen und Prozesse unterschiedlicher Detaillierungsebenen mit der gleichen Benutzeroberfläche visualisieren und Planungsprobleme beliebig detailliert darstellen.

Das Prozesskettenmanagement wurde als geeignete Methode identifiziert, um eine Navigation durch den „Contentraum“ der Logistik zu gestalten. Die Workbenchplattform trägt dieser Tatsache durch die Abbildungsmöglichkeit von Prozessmodellen und Teilprozessen Rechnung. Andere geeignete Zugangspfade bestehen in logistischen Aufgabenmodellen, in themenorien-

³⁷ /LAAK02/

tierten Zugängen oder in semantischen Netzen (vgl. Abbildung 17). Hierbei sind vor allem der prozessorientierte Zugang und das Aufgabenmodell Navigationsmöglichkeiten, die bereits konzeptionell sehr stark mit der logistischen Theorie verbunden sind. Dagegen sind ein themenorientierter Zugang oder ein semantisches Netz auf nahezu jede Disziplin als Strukturierungshilfe übertragbar. In den folgenden Ausführungen soll der Schwerpunkt der Darstellungen auf den prozessorientierten Zugangspfad gelegt werden.

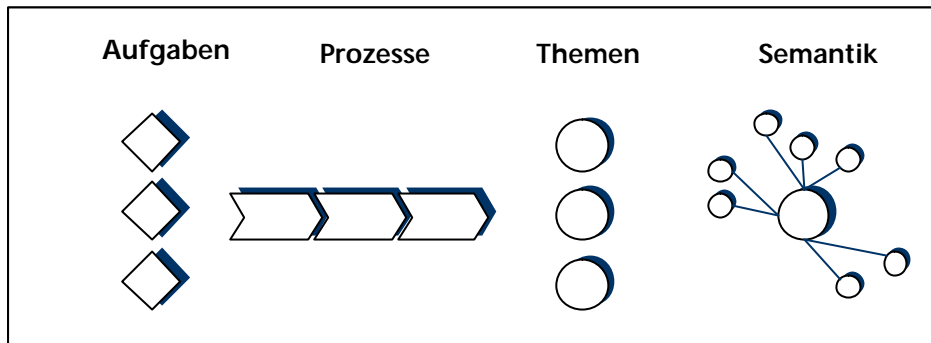


Abbildung 17: Mögliche Zugangspfade zum Logistikwissen³⁸

Der Zugang über die weiteren Zugangspfade wird detailliert erläutert in /WEID04/.

3.2 Prozessorientierter Zugangspfad zu einem DV-gestützten Referenzmodell

Ein prozessorientierter Zugangspfad wird als eine geeignete Methode betrachtet, um Logistikwissen zu strukturieren.

Das vorhandene Modell ist vor dem Hintergrund entwickelt worden, dass sich in den genannten Prozessen ein Großteil der potenziellen Anwender wieder finden kann. Ein allgemeingültiges Prozessreferenzmodell, das für jedes Unternehmen und jeden denkbaren Anwendungsfall gilt, lässt sich nicht entwickeln. Dagegen sprechen schon neben der reinen Vielfalt der unternehmerischen Tätigkeit auch die Charakteristika unterschiedlicher Branchen. Bereits die differenzierten Anforderungen aus Industrie und Handel sind ein Beleg dafür, dass ein für jeden gültiges und dabei aussagefähiges Referenzmodell nicht möglich ist. Gleiches gilt etwa auch für die Anforderungen von Großunternehmen im Vergleich zu denen von klein- und mittelständischen Unternehmen (kmU). Eine einheitliche Darstellung dürfte selbst hier auf hohem Abstrahierungsgrad nur in den wenigsten Fällen gelingen. Weiterhin zu erwähnen bleibt, dass jedes Referenzmodell permanent fortlaufend einem Verbesserungsprozess zu unterziehen ist, besonders dann, wenn durch Technologiesprünge neue Reifegrade in der Planung und Abwicklung erreicht werden.

Die Prozesskettenmethodik eignet sich insbesondere zur Navigation, weil sie sich im betrieblichen Alltag als Beschreibungsmethodik und Kommunikationsmittel bewährt hat. Die Pro-

³⁸ Vgl. /KUHN02/

zesskettenmethodik ist als Kommunikationsmittel eine verständliche und gleiche Sprache für alle Anwender. Somit stellt sie eine geeignete gemeinsame Basis für Diskussionen und Detaillierungen dar. Darüber hinaus hat sie sich in zahlreichen Unternehmen als Planungsmittel bereits bewährt und zeigt sich als geeignet zur Optimierung der Logistikplanung. Zudem schafft sie Transparenz über sämtliche, im Anwendungsfall logistischen Prozessabläufe und stellt eine wesentliche Basis für die Neustrukturierung von Arbeitsinhalten und die Beteiligung von Mitarbeitern bei der Problemlösung dar.

Grundlage bei der Abbildung und Visualisierung von Unternehmensabläufen bildet der Prozesskettenplan. Prozesskettenpläne sind die Darstellung von Material- und Informationsflüssen. Hierfür werden abgrenzbare Teilprozesse definiert und die logische Reihenfolge der Durchläufe von Aufträgen (Informationseinheiten) und operativen Basisgrößen (Material, Transporteinheiten) durch das Unternehmen dokumentiert. In der Abbildung 18 ist ein solcher Plan beispielhaft dargestellt.

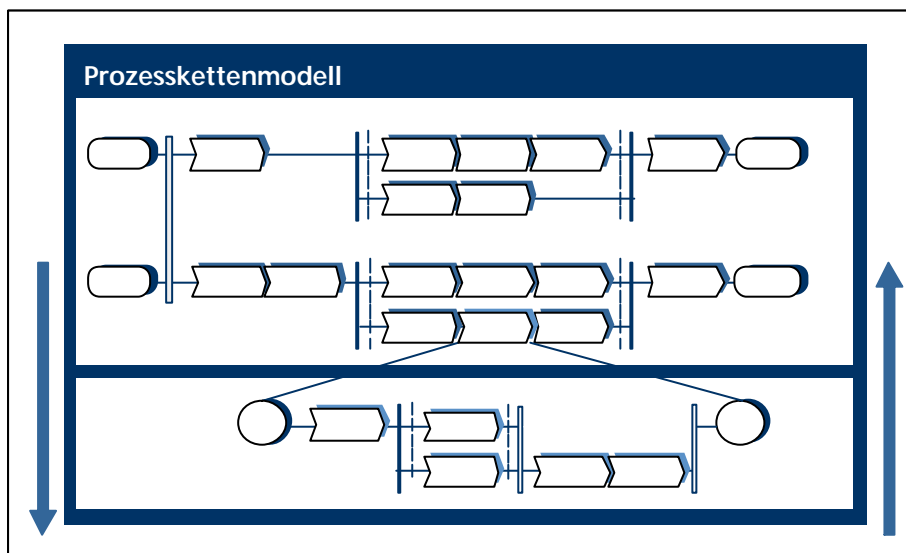


Abbildung 18: Das Prinzip der Selbstständigkeit im Prozesskettenmodell³⁹

Prozessketten stellen in einem einzigen Plan den Material- und Informationsfluss auf drei inhaltlich logisch gegeneinander abgegrenzten Ebenen dar: der vorausseilende oder auch planende Informationsfluss beinhaltet die auftragsplanenden Teilprozesse der administrativen Bereiche (z. B. Produktionsplanung und Rohstoffbeschaffung), während der koordinierende bzw. steuernde Informationsfluss die steuernden Teilprozesse abbildet (z. B. Abgleich zwischen Lieferscheindaten und offenen Bestellungen bei LKW-Anmeldung im Wareneingang). Der Materialfluss beschreibt die Teilprozesse der operativen Ebene (z. B. Transport-, Lager-, Handhabungs- und Fertigungsprozesse) (Vgl. Abbildung 19).

³⁹ Vgl. /KUHN02/

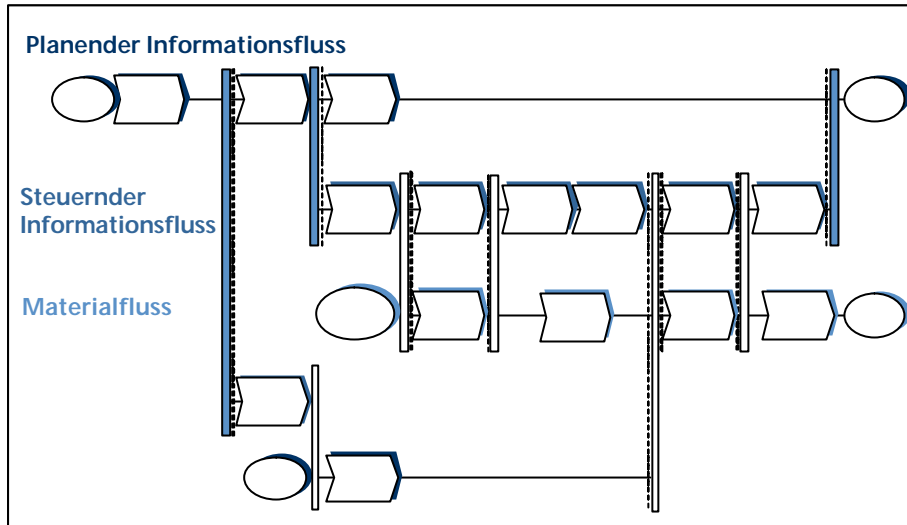


Abbildung 19: Die Flussarten des Prozesskettenmodells⁴⁰

Mit Hilfe eines solchen Plans kann die komplette Auftragsabwicklung, beginnend mit dem Auftragseingang und endend bei der Materialauslieferung an den Kunden, abgebildet werden. Je nach Zielsetzung der Visualisierung in den unterschiedlichen Unternehmensbereichen kann der Schwerpunkt der Unternehmensmodellierung auf einen Ausschnitt der drei Ebenen eingeschränkt werden.

Prozesskettenpläne werden durch die Aneinanderreihung von Prozesskettenelementen erzeugt. Ein Prozesskettenelement ist ein Modellelement, mit dem Aktivitäten im Prozesskettenplan abgebildet werden. Es kann über seine Parameter Lenkung, Prozess, Struktur und Ressourcen sowie über seine Quellen und Senken ganzheitlich beschrieben werden. Die Parameterdaten bilden die Basis für die Kosten- und Leistungsanalyse. Sie sind daher nach der Prozesskettenmodellierung für jeden Prozess und für alle Quellen und Senken zu erheben.

⁴⁰ Vgl. /KUHN02/

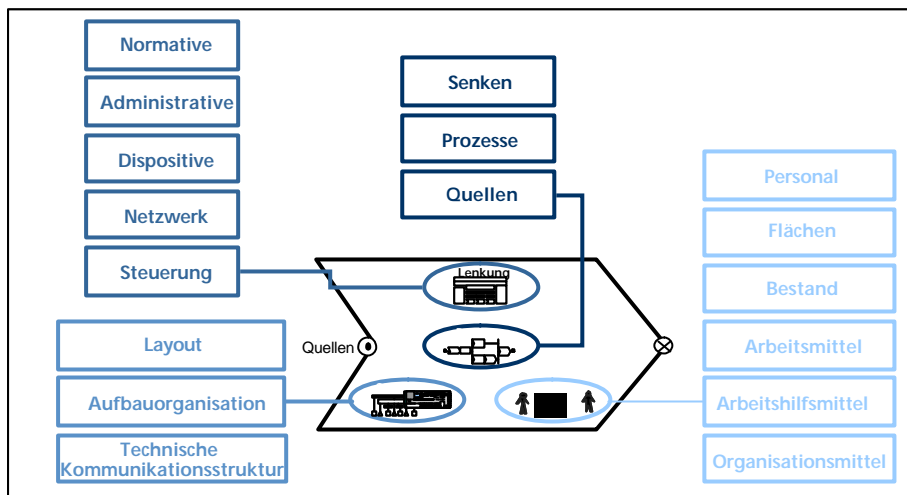


Abbildung 20: Das Prozesskettenelement und die Potenzialklassen

Für die folgenden Ausführungen wird ein allgemeines Prozessmodell der Unternehmenslogistik zugrunde gelegt. Auf der obersten Ebene werden die Objekte bzw. Prozesse der Unternehmenslogistik (Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik) abgebildet. Diese fungieren als Hauptmenü, über welche die Navigation stattfindet.

Die Abbildung 21 zeigt die nach Jünemann bekannten, allgemeinen übergeordneten Prozesse der Unternehmenslogistik eines produzierenden Unternehmens, welche die Datengrundlage eines Systems für eine grafikorientierte Navigation bilden. Das nachfolgende Datenmodell wurde aus allgemeinen Prozessen der Unternehmenslogistik in der Standardliteratur sowie aus der Unternehmenspraxis abgeleitet und muss unternehmensindividuell angepasst bzw. modifiziert oder u. U. durch gänzlich neue Strukturen ersetzt werden.

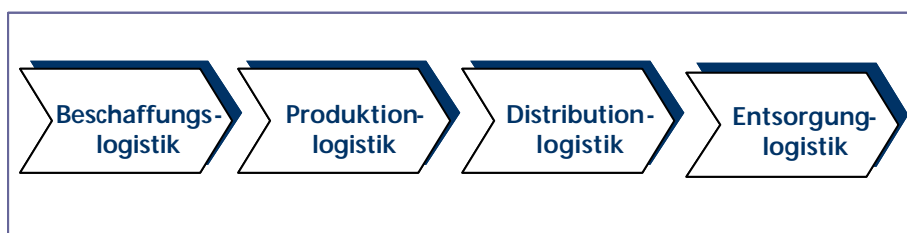


Abbildung 21: Allgemeines Prozess- bzw. Unternehmensmodell der Logistik⁴¹

Das dargestellte Unternehmensmodell ist damit nur als Beispiel für diesen allgemeinen Systementwurf anzusehen. Bei einem Einsatz im Unternehmen ist dieses Modell durch die tatsächlichen, unternehmensspezifischen Abläufe zu ersetzen. Nur so ist zu gewährleisten, dass die Nutzer des Systems intuitiv in diesem Modell navigieren können.

⁴¹ Vgl. /JÜNN89/

Wird ein neues Unternehmensmodell als Datengrundlage eines Kompetenzmanagementsystems aufgebaut, ist es zunächst notwendig, relevante Unternehmensprozesse eines definierten Bereiches aufzunehmen und zu modellieren. Anschließend sind diese mit entsprechenden unternehmensspezifischen Inhalten zu verknüpfen.

3.3 Anforderungen an das Referenzmodell

Der Zugangspfad Prozessketten basiert im wesentlichen auf der Methodik zur prozessorientierten Unternehmensgestaltung, dem Prozesskettenmanagement. Mit Hilfe dieser Methode soll ein Referenzmodell für logistische Prozesse einer Wertschöpfungskette spezifiziert werden. Dieses Modell unterscheidet sich von bestehenden Modellen wie etwa dem SCOR-Modell⁴² oder dem Aachener PPS-Modell⁴³ in der unterschiedlichen Aufgabenstellung, welche der Entwicklung zu Grunde liegt. Wesentlich für die Gestaltung des vorliegenden Referenzmodells ist der Zweck der Navigation zu Kompetenzinhalten. Daher lag eine Kernanforderung bei der Entwicklung dieses Modells darin, möglichst sämtliche logistischen Aufgaben gleichberechtigt in diesem Modell darzustellen. Aus diesem Grund ließen sich die bestehenden Modelle nicht nutzen. So ist etwa das Aachener PPS-Modell eindeutig zu produktionslastig, während das SCOR-Modell den Schwerpunkt auf die Darstellung der überbetrieblichen Verzahnung und deren Bewertung mittels Kennzahlen legt.

Die Methode wurde in einigen wesentlichen Grundzügen bereits oben beschrieben, wobei diese Informationen für das Verständnis und den Umgang mit dem Navigationspfad ausreichen.⁴⁴

Folgende Grundregeln der Prozesskettenmethodik sollen auch für die Navigation gelten:

- Ein Prozesskettenplan hat als Anfangspunkte Quellen und als Endpunkte Senken
- Ein Prozesskettenplan orientiert sich an der Zeitachse von links nach rechts, das heißt, es gibt keine Schleifen
- Einzelne Prozesselemente können in Unterprozesse detailliert werden

Aus Gründen der Bedienerfreundlichkeit wird die Detaillierung für den Systementwurf jedoch auf eine 3-stufige Struktur festgelegt. Anfängen von der obersten Prozessebene, dem Hauptprozess, sollen im Idealfall darunter nur maximal zwei Detaillierungsstufen existieren. Dies gewährleistet, dass ein Benutzer bei seiner Suche mit maximal drei Klicks zum Ergebnis gelangt.

⁴² SCOR =Supply Chain Operation Reference Model, ein vom Supply Chain Council herausgegebenes und verbreitetes Modell; www.supply-chain.org

⁴³ Vgl. /MUCH95/

⁴⁴ Vgl. /KUHN99b/

Zudem wird für die Navigation ebenfalls eine möglichst einfache Darstellung genutzt. Visualisiert wird bei der Navigation ausschließlich ein geradliniger Ablauf von aneinander gereihten Prozessen, die im Sinne des Referenzmodells als eine mögliche Ausprägung des Prozessablaufs verstanden wird. Dies erfolgt vor dem Hintergrund, weil nur dadurch gewährleistet ist, dass bei der Nutzung des Internets eine intuitive Navigation noch möglich ist. Das Modell ist daher anzupassen auf eine möglichst lineare Darstellungsweise.

Im Modell erfolgt somit eine Konzentration auf Hauptprozesse der 1. Ebene, Prozesse der 2. Ebene und Prozesse der 3. Ebene. Eine vollständige Darstellung gemäß des Dortmunder Prozesskettenparadigmas⁴⁵ wird dann wieder relevant, wenn die technische Ausstattung des Standard-Users sich so weiterentwickelt hat, dass auch dieser mit komplexen Modellen und deren Darstellung problemlos arbeiten kann.

3.4 Umsetzung für den Bereich Beschaffungslogistik

Der Zugang zu den Inhalten über das Prozessmodell erfolgt über die Auswahl des Hauptprozesses Beschaffungslogistik. Unter diesem Hauptprozess befindet sich eine weitere Detaillierung in die 2. Prozessebene.

Wurde dieser Hauptprozess ausgewählt, gelangt man in die zweite Ebene des Modells. Hier finden sich die entsprechenden Subprozesse zum Hauptprozess wieder.

Generell findet aus Gründen der Bedienerfreundlichkeit eine Vereinfachung der Methodik statt. In den nachfolgend dargestellten Abbildungen findet ein Verzicht auf die Darstellung von Quellen, Senken und Konnektoren statt. Dies ist bedingt durch die lineare und einfache Darstellung möglich. Bei der Darstellung von komplexen Zusammenhängen ist dies häufig aber nicht möglich.

Für den Pfad Beschaffungslogistik teilt sich der Prozess der zweiten Ebene in folgende Unterteilung auf. Einerseits gibt es einen Pfad für „Operative Beschaffungslogistik“ und andererseits für „Strategische Beschaffungslogistik“. „Operative Beschaffungslogistik“ und „Strategische Beschaffungslogistik“ sind damit die Subprozesse unter dem Hauptprozess Beschaffungslogistik. Dies ist für den Bereich der Beschaffungslogistik sinnvoll, da hier die untergeordneten Aufgaben einen unterschiedlichen Charakter haben. Während die Prozesse der „Operativen Beschaffungslogistik“ sich auf die operative kurzfristige Abwicklung der Beschaffung fokussieren, konzentrieren sich die Prozesse der „Strategischen Beschaffungslogistik“ eher auf die Erzielung von langfristigen Effekten. In der strategischen Beschaffungslogistik erfolgen die Vorarbeiten und die Überwachung der operativen logistischen Beschaffungsprozesse.

⁴⁵ /KUH95/, /WIN97/

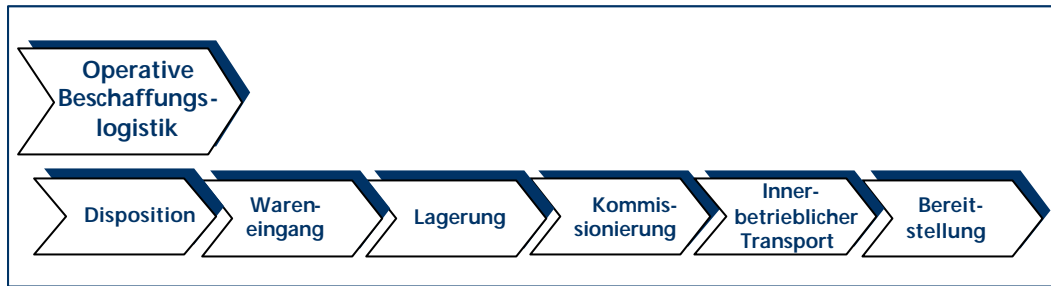


Abbildung 22: Referenzmodell „Operative Beschaffungslogistik“

Der Pfad der operativen Beschaffungsprozesse gliedert sich in diesem Modell in folgende Prozesse der dritten Ebene auf:

- Disposition
- Wareneingang
- Lagerung
- Kommissionierung
- Innerbetrieblicher Transport
- Bereitstellung

Diese Prozesse der dritten Ebene stellen damit eine Detaillierung des Prozesses „Operative Beschaffungslogistik“ dar.

Die zugehörigen Prozesse der dritten Ebene zur „Strategischen Beschaffungslogistik“ sind folgende:

- Bedarfsermittlung
- Beschaffungsmarktforschung
- Lieferantenauswahl
- Lieferantenintegration
- Lieferantenbewertung

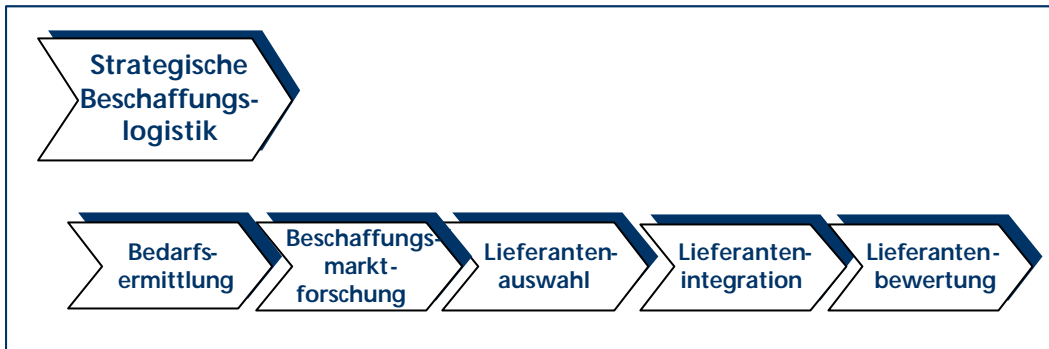


Abbildung 23: Referenzmodell „Strategische Beschaffungslogistik“

Eine weitere Einschränkung des Zielbereichs wird möglich nach Auswahl eines Prozesselementes auf dieser dritten Ebene, denn darunter erfolgt eine weitere Aufgliederung der Subprozesse in die zugehörigen Prozesse der dritten Ebene. Beispielhaft ist dies in Abbildung 24 für den Pfad „Beschaffungslogistik/ Operative Beschaffungslogistik/ Wareneingang“ aufgeführt.

Bereits an diesem Modell wird deutlich, dass jede weitere Vertiefung immer spezifischer wird und die Allgemeingültigkeit des Modells mit jeder Detaillierungsstufe abnimmt. Daher soll für ein allgemeines Referenzmodell die Darstellung auf drei Stufen zunächst ausreichen. In einer konkreten Umsetzung in einem Unternehmen kann die Detaillierung beliebig fein erfolgen, dies sollte jedoch immer abhängig gemacht werden vom jeweiligen Zweck, für den es benötigt wird. Für den benötigten Zweck, nämlich dem Zugriff auf Fachinhalte ist der vorgegebene Detaillierungsgrad bis auf Prozesse der dritten Ebene als ausreichend anzusehen.

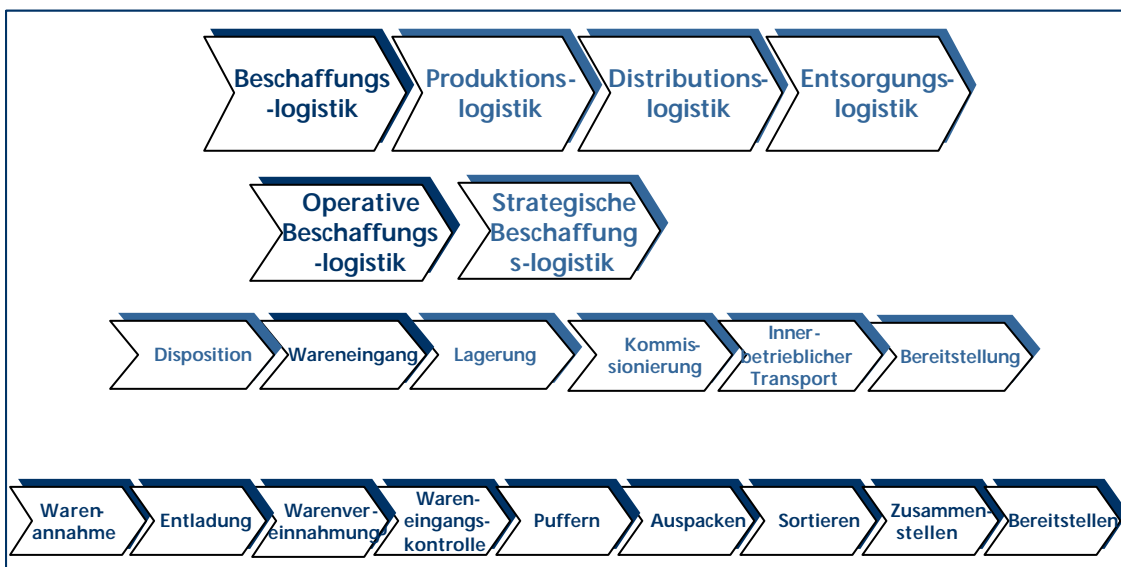


Abbildung 24: Referenzmodell „Wareneingang“

3.5 Detaillierung für operative Beschaffungsprozesse

Da der Schwerpunkt in A2 auf die operativen Beschaffungsprozesse ausgerichtet ist, werden diese im Folgenden noch weiter detailliert. Dies erfolgt basierend auf den bisherigen Detaillierungen.

In dieser Detaillierungsstufe kann die reine prozessorientierte Darstellung zu Gunsten einer auch funktionsorientierten Betrachtung erweitert werden. Damit lässt sich eine verbesserte Erfassung von Inhalten erzielen.

3.5.1 Disposition

Folgende Punkte sind dem Teilprozess Disposition zuzuordnen:

- Bedarfsplanung
- Bestandsplanung
- Bestellabwicklung
- Losgrößenplanung
- Bestellmengenplanung
- Produktionsplanung

3.5.2 Wareneingang

Folgende Punkte sind dem Teilprozess Wareneingang zuzuordnen:

- Warenvereinnahmung
- Wareneingangskontrolle
- Entladen
- Puffern
- Auspacken
- Sortieren
- Zusammenstellen
- Bereitstellen

3.5.3 Lagerung

Folgende Punkte sind dem Teilprozess Lagerung zuzuordnen:

- Inventur
- Lagerverwaltung

- Lagerorganisation
- Lagertechnik
- Lagergebäude
- Lagerfunktion

3.5.4 Kommissionierung

Folgende Punkte sind dem Teilprozess Kommissionierung zuzuordnen:

- Kommissionierverfahren
- Kommissioniertechnik
- Kommissioniersysteme

3.5.5 Innerbetrieblicher Transport

Folgende Punkte sind dem Teilprozess innerbetrieblicher Transport zuzuordnen:

- Transportbedarfsverwaltung
- Transportsteuerung
- Fahrwegoptimierung

3.5.6 Bereitstellung

Folgende Punkte sind dem Teilprozess Bereitstellung zuzuordnen:

- Sortieren
- Ladeeinheitenbildung
- Vereinzelung
- Puffern
- Sammeln
- Transportmittelwechsel

Damit ist für den operativen Beschaffungsprozess ein Referenzmodell entwickelt worden, was einen allgemeingültigen Zugang für die Beschaffungslogistik darstellt. Hiermit ist ein Modell entstanden, dass in verschiedenen Detaillierungsstufen ein Ablage- und Zugangssystem für logistikplanungsrelevantes Beschaffungswissen darstellt.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die im vorliegenden Bericht ermittelten Erkenntnisse lassen eine vereinfachte Handhabung von komplexem Planungswissen für die Planung logistischer Netzwerke zu. Dies wurde am Beispiel Beschaffungsketten deutlich. Es wurde gezeigt, dass diese sich durch standardisierte Teilprozesse modellieren lassen, wobei diese Teilprozesse auch als Wissensbausteine interpretiert werden können, welche vielfältige Beschreibungsmöglichkeiten bieten.

Methodische Unterstützung hierbei lieferten das Delta-Vorgehensmodell und das Prozesskettenmodell, die eine prozessorientierte Modellierung der Planungsinhalte ermöglichen. Mit Hilfe dieser Instrumentarien können allgemeine Logistikplanungsprozesse analysiert und ihre Vorgehensweisen systematisch beschrieben werden. Für das Beispiel Beschaffungsketten wurde ein Referenzmodell vorgestellt, das von den genannten Eigenschaften profitiert. Dieses Referenzmodell bietet sich daher an, um DV-gestützt Wissensbausteine abzulegen, zu vernetzen und wiederzuverwerten. Diese Möglichkeiten werden durch ein internetbasiertes Plattformkonzept (Workbench) unterstützt, das die Planung von neuen Konzepten vereinfacht, da auf bereits vorhandene Informationen zurückgegriffen werden kann.

Im Rahmen der Kooperation der Teilprojekte A2 (Beschaffungsketten) und M6 (Konstruktionsregelwerke) wurden bereits Wissensinhalte zur Planung von Beschaffungskonzepten in die Plattform eingepflegt, so dass weitere Versorgungskonzepte mit Hilfe der Workbench modelliert werden können. Die Beschreibungsmöglichkeiten durch die Definition von Modellelementen, Wissensobjekten, Kategorien und von Verknüpfungen zwischen diesen vereinfacht das Einpflegen von Daten auch aus anderen SFB-Teilprojekten. Die durchgeführten Experimente zeigten, dass vor allem die anwendergesteuerte Vernetzung der Inhalte eine Herausforderung zur Vermeidung von Datenredundanzen darstellt.

Die folgenden Arbeiten zielen vor allem auf die Standardisierung des zur Modellierung von Beschaffungsketten notwendigen Planungswissens und der vorhandenen Importquellen. Außerdem können neue Modelle validiert und anwenderspezifisch, beispielsweise branchenabhängig, diversifiziert werden.

5 Literaturverzeichnis

- /AGGT87/ Aggteleky, Bela: Fabrikplanung, Bd.1: Grundlagen, Carl Hanser Verlag, München 1987
- /ACKE66/ Acker, H. B.: Organisationsanalyse - Verfahren und Techniken praktischer Organisationsarbeit. Baden-Baden, 2. Aufl., 1966.
- /BECK96/ Beckmann, H.: Theorie einer evolutionären Logistik-Planung: Basiskonzepte der Unternehmensentwicklung in Zeiten zunehmender Turbulenzen unter Berücksichtigung des Prototypingansatzes. Dissertation, Universität Dortmund, 1996.
- /BECK99/ Beckmann, H.: Supply Chain Management: Grundlagen, Konzepte und Instrumente, in: WEKA Handbuch „Materialwirtschaft und Logistik in der Praxis“, 1999.
- /DAEN76/ Daenzer, W. F.: Systems Engineering - Leitfaden zur methodischen Durchführung umfangreicher Planungsvorhaben. Zürich, 2. Aufl., 1976.
- /DALK63/ Dalkey, N. D.; Helmer, O.: An experimental application of Delphi method to the use of experts. In: Management Science, Nr. 9, S. 458-467, 1963.
- /EVER96/ Eversheim, Walter; Schuh, Günther: Betriebshütte: Produktion und Management, Teil 2., Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1996.
- /GNAD61/ Gnadenberg, O.: Die Ausschreibung: Organisierte Konkurrenz um öffentliche Aufträge, Quelle&Meyer, Heidelberg 1961.
- /GORD61/ Gordon, W. J. J.: Synectics, the development of creative capacity. Harper, New York, 1961.
- /GROC82/ Grochla, E.: Grundlagen der organisatorischen Gestaltung. Stuttgart, 1982.
- /GUDE99/ Gudehus, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1999
- /HELL78/ Hellfritz, H.: Innovation via Galeriemethode. Eigenverlag, Königstein, 1978.
- /JÜNE99/ Jünemann, R.: Planung logistischer Systeme, Vorlesungsskript Universität Dortmund, 1999.
- /JÜNN89/ Jünemann, R. (Hrsg.): Entsorgungslogistik 1, Grundlagen, Stand und Technik, Berlin 1989.
- /KORN93/ Kornwachs, K.: Information und Kommunikation zur menschengerechten Technikgestaltung. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg u.a., 1993.

- /KOSI61/ Kosiol, E.: Organisation der Unternehmung. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden, 1961.
- /KRÜG83/ Krüger, W.: Grundlagen der Organisationsplanung. Gießen, 1983.
- /KÜHL00/ Kühling, M.: Gestaltung der Produktionsorganisation mit Modell- und Methodenbausteinen. Dissertation, Universität Dortmund, 2000.
- /KUHN95/ Kuhn, A.: Prozessketten in der Logistik. Verlag Praxiswissen, Dortmund, 1995.
- /KUHN98/ Kuhn, A.; Hellingrath, B.; Kloth, M.: Anforderungen an das Supply Chain Management der Zukunft, In: Information Management und Consulting, 13. Jg., 1998, Nr. 3, S. 7-13.
- /KUHN99a/ Kuhn, A.; Kloth, M.; Höbig, M.: Aufbau einer Integrationsplattform zur Vermittlung von Wissen, Werkzeugen und Diensten der Logistik, in: Industrie Management, Nr. 15 1999, S. 42-48.
- /KUHN99b/ Kuhn, A.; Winz, G.: Einführung in das Prozesskettenmanagement, In: Kuhn, A. (Hrsg.): Prozesskettenmanagement, Dortmund 1999.
- /KUHN02/ Kuhn, A., Hellingrath B.: Supply Chain Management. Optimierte Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette, Berlin 2002.
- /LAAK02/ Laakmann, F.; Wiesinger, G.; Stracke, N.; Beller, M.: Workbench-Workbench zur Unterstützung der Planung logistischer Netze. Technical Report, Universität Dortmund, 2002.
- /LILL92/ Lillich, L.: Nutzwertverfahren, Heidelberg 1992.
- /MUCH95/ Much, D.; Nicolai, H.: PPS-Lexikon, Cornelsen Girardet, Berlin 1995.
- /MÜLL72/ Müller-Peuss, J. H.: Organisationsmethoden. Heidelberg, 3. Aufl., 1972.
- /OSBO57/ Osborn, A. F.: Applied imagination - Principels and produces of creative thinking. New York, 1957.
- /PAHL90/ Pahl, G.: Grundlagen der Konstruktionstechnik. In: Beitz, W.; Küttner, K. H. (Hrsg.): Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag, Berlin u.a., 17. Aufl., 1990.
- /ROHR69/ Rohrbach, B.: Kreativ nach Regeln. - Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen. In: Absatzwirtschaft, Nr. 12, S. 73-75, 1969.
- /SCHM94/ Schmidt, G.: Methode und Techniken der Organisation. Verlag Dr. Götz Schmidt, Gießen, 10. Aufl., 1994.
- /SEAR71/ Searle, J. R.: Sprechakte. Suhrkamp, Frankfurt a. M., 1971.

- /SIEM74/ Siemens AG (Hrsg.): Organisationsplanung - Planung durch Kooperation. Berlin, München, 1974.
- /VDI86/ VDI: VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1986.
- /WEBE00/ Weber, J.: Erfolgreich Entscheiden, Wiesbaden 2000.
- /WEID04/ Weidt, S.: Intraorganisationales Kompetenzmanagement für die Logistikplanung. Verlag Praxiswissen, Dortmund 2004.
- /WIN97/ Winz, G.; Quint, M.: Prozesskettenmanagement-Leitfaden für die Praxis. Verlag Praxiswissen, Dortmund, 1997.