

Alexander Eskuchen

# Analyse und Klassifizierung von Veränderungen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk

Bachelorarbeit

Studiengang	Maschinenbau
Matrikelnummer	148785
Thema ausgegeben am	07.04.2017
Arbeit eingereicht am	29.06.2017
Prüfer	Prof. Dr.-Ing. Markus Rabe
Betreuer	Dipl.-Inf. Dominik Schmitt

## Abstract

Werkstoffhandelsunternehmen und ihre Werkstoffhandelsnetzwerke sind den unterschiedlichsten äußeren und inneren Einflüssen ausgesetzt. Um auf die Einflüsse reagieren zu können und um in einem globalisierten Umfeld weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Veränderungen an den Werkstoffhandelsnetzwerken vorgenommen werden. Diese Veränderungen wirken sich auf die Bereiche des Werkstoffhandelsnetzwerks an sich, sowie das wirtschaftliche Ergebnis des Werkstoffhandelsnetzwerks aus. Zusätzlich sind Veränderungen voneinander abhängig, sie beeinflussen sich gegenseitig. Daher ist es für Werkstoffhändler entscheidend, vor Veränderungen an ihrem Netzwerk, abschätzen zu können, welche Einflüsse diese haben werden. Dazu werden in dieser Arbeit typische Veränderungen eines Werkstoffhandelsnetzwerks identifiziert. Darauf aufbauend werden die identifizierten Veränderungen jeweils anhand ihrer Einflüsse auf die Bereiche eines Logistiksystems und die Kennzahlen eines Distributionssystems klassifiziert. Anschließend werden die Zusammenhänge zwischen einigen Veränderungen herausgearbeitet. In einem abschließenden Beispiel wird demonstriert, wie Veränderungen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk systematisch vorgenommen werden.

# Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	I
Inhaltsverzeichnis .....	II
Abkürzungsverzeichnis .....	III
Tabellenverzeichnis .....	IV
Abbildungsverzeichnis .....	V
1 Einleitung .....	6
2 Werkstoffhandel .....	8
2.1 Werkstoffe und Großhandel.....	8
2.2 Supply Chain.....	9
2.3 Logistik .....	11
2.4 Unternehmenslogistik .....	13
2.5 Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks .....	19
3 Grundlagen für die Analyse und Klassifizierung von Veränderungen .....	21
3.1 Veränderungen in Werkstoffhandelsnetzwerken .....	21
3.2 Klassifizierungsmöglichkeiten in Distributionssystemen.....	32
3.3 Die Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems.....	32
3.4 Grundlagen der Kennzahlen in Distributionssystemen.....	35
4 Analyse der Veränderungen in Werkstoffhandelsnetzwerken .....	40
4.1 Vergleich mit anderen Netzwerken der Supply Chain.....	40
4.2 Klassifizierung anhand der Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems..	42
4.3 Klassifizierung anhand von Kennzahlen der Distribution .....	46
4.4 Zusammenhänge zwischen ausgesuchten Veränderungen in Werkstoffhandelsnetzwerken.....	56
4.5 Veränderungen an dem Werkstoffhandelsnetzwerk eines Beispielunternehmens .....	59
5 Zusammenfassung und Ausblick.....	66
Literaturverzeichnis .....	69
Anhang .....	72

# Abkürzungsverzeichnis

LDL	Logistikdienstleister
OEM	Original Equipment Manufacturer
SCM	Supply Chain Management
VAS	Value Added Services
VMI	Vendor Managed Inventory

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Oberbegriffe der Veränderungen.....	31
Tabelle 2: Beschaffungsstruktur.....	75
Tabelle 3: Beschaffungsarten .....	75
Tabelle 4: Beschaffungsareal.....	76
Tabelle 5: Lieferantenzahl .....	77
Tabelle 6: vertikale Distributionsstruktur.....	78
Tabelle 7: horizontale Distributionsstruktur.....	78
Tabelle 8: Eigen-/Fremdlagerhaltung.....	78
Tabelle 9: selektive Lagerunghaltung .....	79
Tabelle 10: Sicherheitsbestand .....	79
Tabelle 11: Transportmuster.....	79
Tabelle 12: Outsourcing .....	80

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Supply Chain als Gruppe von Unternehmen [BR15, S. 77].....	10
Abbildung 2: Abgrenzung Logistiksysteme [PF10, S. 15].....	14
Abbildung 3: Grundstrukturen von Logistiksystemen [PF10, S. 6].....	15
Abbildung 4: Allgemeine Struktur eines Werkstoffhandelsnetzwerks [nach GUD10 S. 20] .....	20
Abbildung 5: Verschiedene Sourcing Konzepte [SC17, S. 440].....	25
Abbildung 6: Transportmuster in Handelsnetzen [BB12, S. 243].....	28
Abbildung 7: Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems [nach MTZ12, S. 788].....	33
Abbildung 8: Klassifizierung durch die Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems.....	45
Abbildung 9: Zielsystem des Kennzahlensystems .....	47
Abbildung 10: Kennzahlensystem für die Veränderungen.....	49
Abbildung 11: Kennzahlensystem mit den definitiven Einflüssen der Veränderungen.	53
Abbildung 12: Definitive und mögliche Einflüsse der Veränderungen auf die Kennzahlen .....	55
Abbildung 13: Kennzahlensystem mit allen Einflüssen der Veränderungen .....	72
Abbildung 14: Definitive Einflüsse der Veränderungen auf die Kennzahlen.....	73
Abbildung 15: Elemente der Unternehmenslogistik [nach PF10, S. 10].....	74

# 1 Einleitung

Werkstoffhandelsnetzwerke gehören zu den Spezialfällen der Handelslogistik. Durch sie werden ver- oder bearbeitete Rohstoffe gehandelt. In der Industrie treten Werkstoffhandelsnetzwerke als Bindeglied zwischen der Produktion und den Kunden auf. In Folge der Globalisierung und der aufkommenden Industrialisierung in Schwellenländern entstehen für einen Werkstoffhändler immer größer werdende Logistik- bzw. Liefernetzwerke, mit einer großen Anzahl an Lagern und über 150.000 eingelagerten Artikeln (vgl. [DR14, S. 247], [RD16, S. 24]). Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft führt außerdem zu neuen Geschäftsformen des Handels, beispielsweise des E-Commerce (vgl. [ZSF12, S.352]), wodurch für die Kunden die Auswahl an Händlern zunimmt. Mit der steigenden Anzahl an voneinander unabhängigen Händlern werden die Kunden anspruchsvoller, wobei gleichzeitig die Kundenloyalität sinkt, da der Kunde seine Ware auch von einem Konkurrenzunternehmen beziehen kann (vgl. [MTZ12, S. 423]). Außerdem müssen die Händler ihr Angebot breiter aufstellen, um weiterhin Kunden an sich binden zu können. All dies führt zu einem erhöhten Konkurrenzdruck unter den am Markt agierenden Unternehmen.

Die angesprochenen Logistik- bzw. Liefernetzwerke sind unterschiedlichen externen und internen Veränderungen ausgesetzt (vgl. [ÖS13, S. 53]). Als Beispiel für eine interne Veränderung kann die Schließung eines Standorts genannt werden. Für die betroffenen Netzwerke hat diese Schließung weitreichende Konsequenzen. Transportbeziehungen müssen neu geordnet, Bestände angepasst und Sortimente überprüft werden, um nur einige der Veränderungen zu nennen.

Aus den Veränderungen, der Globalisierung und der fortschreitenden Digitalisierung, entsteht eine Selbstverpflichtung der Werkstoffhandelsunternehmen die eigenen Logistiknetzwerke weiter zu optimieren. Bestehendes Potential muss ausgenutzt und verbessert werden, um Kunden an das Unternehmen zu binden und dadurch gegenüber Wettbewerbern konkurrenzfähig zu bleiben. Die Klassifizierung von Veränderungen und das Analysieren von Zusammenhängen zwischen ihnen spielt hierbei eine große Rolle.

Die vorliegende Arbeit soll bei diesen Schritten helfen. Damit dies möglich ist, wird zuerst ein Werkstoffhandelsnetzwerk definiert und in die Supply Chain eingeordnet. Anschließend werden typische Veränderungen des Netzwerks identifiziert und analy-

siert. Mit Hilfe der Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks werden andere Netzwerke einer Supply Chain, wie zum Beispiel ein Produktionsnetzwerk, mit diesem verglichen. Aufbauend auf diesem Vergleich werden die Veränderungen klassifiziert. Da in der Literatur keine Klassifizierung von Veränderungen in einem Werkstoffhandelsnetzwerk vorliegt, wird die Klassifizierung in dieser Arbeit anhand zweier Kategorien vorgenommen. Die Veränderungen haben immer Einfluss auf die unterschiedlichen Bereiche eines Werkstoffhandelsnetzwerks, deshalb wird die erste Klassifizierung anhand eines angepassten Modells zur Gestaltung eines Logistiksystems vorgenommen. Außerdem haben Veränderungen Einfluss auf das wirtschaftliche Ergebnis des Werkstoffhandelsunternehmens. Aus diesem Grund wird die zweite, in dieser Arbeit vorgestellte, Klassifizierung durch Kennzahlen erfolgen.

Anhand des Beispiels einer Standortschließung wird ersichtlich, dass einige Veränderungen Interdependenzen erzeugen. Durch sie wird das gesamte Netzwerk beeinflusst, was sich wiederum in den Kennzahlen widerspiegelt. Aus diesem Grund müssen Werkstoffhandelsunternehmen die Möglichkeit haben, vor Veränderungen an ihrem Netzwerk, festzustellen, inwieweit die Veränderungen sich gegenseitig beeinflussen. So lässt sich eine bessere Optimierung des Netzwerks erreichen. Deswegen werden in dieser Arbeit, Zusammenhänge zwischen ausgewählten Veränderungen untersucht. In einem letzten Schritt wird das systematische Vorgehen, um Veränderungen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk durchzuführen, beispielhaft gezeigt. Das abschließende Kapitel 5 soll einen Ausblick auf eine fortführende Bearbeitung dieses Themas ermöglichen.

Diese Arbeit hat das Ziel Veränderungen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk zu analysieren und zu klassifizieren. Durch diese Methodik wird es Werkstoffhandelsunternehmen ermöglicht, die sie betreffenden Veränderungen zu bewerten.

## 2 Werkstoffhandel

Um Veränderungen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk analysieren und klassifizieren zu können, muss, mangels einer Definition in der Literatur, das Werkstoffhandelsnetzwerk zuerst definiert werden. Dieses Kapitel wird die hierfür benötigten Grundlagen bereitstellen. Des Weiteren werden weitere wichtige Definitionen zur Analyse und Klassifizierung eingeführt.

Zu Beginn dieses Kapitels wird eine Definition von Werkstoffen gegeben und Großhandelsunternehmen werden vorgestellt (vgl. Kapitel 2.1). Daran anknüpfend wird hier auch der Begriff der Supply Chain eingeführt und in diesem Kontext der Begriff des Netzwerks erläutert (vgl. Kapitel 2.2). Nachfolgend werden allgemeine Grundlagen der Logistik vorgestellt (vgl. Kapitel 2.3). Auf Kapitel 2.3 aufbauend werden die Unternehmenslogistik und die mit ihr verbundenen Netzwerke erläutert (vgl. Kapitel 2.4). Abschließend wird das Werkstoffhandelsnetzwerk definiert (vgl. Kapitel 2.5).

### 2.1 Werkstoffe und Großhandel

„Werkstoffe sind ver- oder bearbeitete Rohstoffe, die von den nachfragenden Organisationen beschafft werden, um über weitere Produktionsprozesse, bei denen sie mehr oder weniger starken Form- und Substanzveränderungen unterworfen werden, in Folgeprodukte einzugehen oder um sie unverändert an andere Organisationen weiterzuveräußern, die diese Funktion übernehmen.“ [SC00, S. 14]

Die nachfragenden Organisationen sollen in dieser Arbeit Unternehmen des Großhandels sein.

Ein „Großhandel im funktionellen Sinne liegt vor, wenn Marktteilnehmer Güter, die sie in der Regel nicht selbst be- oder verarbeiten, vom Hersteller oder anderen Lieferanten beschaffen und an Wiederverkäufer, Weiterverarbeiter, (...) absetzen.“ [AfH06, S. 37 f]

Wird das Großhandelsunternehmen in einzelne, ergebnisorientierte Unternehmensbereiche aufgeteilt, so spricht man von einem Profit Center. Dies hat eine Dezentralisierung des Einkaufs zur Folge, wodurch die Verhandlungsmacht des gesamten Unternehmens

geschwächt wird. Deswegen müssen neue Formen der Beschaffung eingeführt werden. [AIK08, S. 287 f]

## 2.2 Supply Chain

Der Begriff Supply Chain wird oft als Synonym für „Wertschöpfungskette“, „Value-Chain“ oder „Wertkette“ benutzt. [HZS11, S. 6] [KKK12, S. 549] Oftmals werden diese Begriffe auch in einem ähnlichen Kontext untereinander verwendet. Diese unterschiedlichen Auffassungen lassen sich in drei Kategorien einteilen. Die Einteilung erfolgt nach [HZS11, S. 6]:

1. Supply Chain als Wertschöpfungsprozess
2. Supply Chain als Gruppe von Unternehmen
3. Supply Chain als überbetriebliche Organisation

In der ersten Kategorie wird die Supply Chain als Wertschöpfungsprozess gesehen.

„Dieser Wertschöpfungsprozess beginnt bei der Gewinnung der Rohstoffe und beinhaltet als Teilprozesse die Herstellung bzw. Produktions- und Leistungserstellungsprozesse, Distributions- und Vermarktungsprozesse sowie Transport und Lagerprozesse“ [HZS11, S. 6]

Zu beachten ist hierbei, dass die Betrachtung nicht nur auf den Wertschöpfungsprozess eines Unternehmens beschränkt ist, sondern auch unternehmensübergreifend gilt. Diese Verknüpfung der Unternehmensprozesse soll eine Optimierung durch das Supply Chain Management (SCM) möglich machen. [HZS11, S. 6 ff]

In der zweiten Kategorie wird die Supply Chain als Gruppe von Unternehmen definiert (siehe Abbildung 1). Bei dieser Sichtweise werden die Unternehmen durch miteinander verknüpfte Aufträge verbunden. Auch kann jedes einzelne Unternehmen einen bestimmten Wertschöpfungsprozess übernehmen. Häufig gibt es eine Art der Zusammenarbeit zwischen den verknüpften Firmen, um etwa gemeinsame Ziele zu verfolgen. [HZS11, S. 6 ff]

Die dritte Kategorie ist für diese Arbeit nicht von Bedeutung und wird deswegen nicht weiter erläutert.

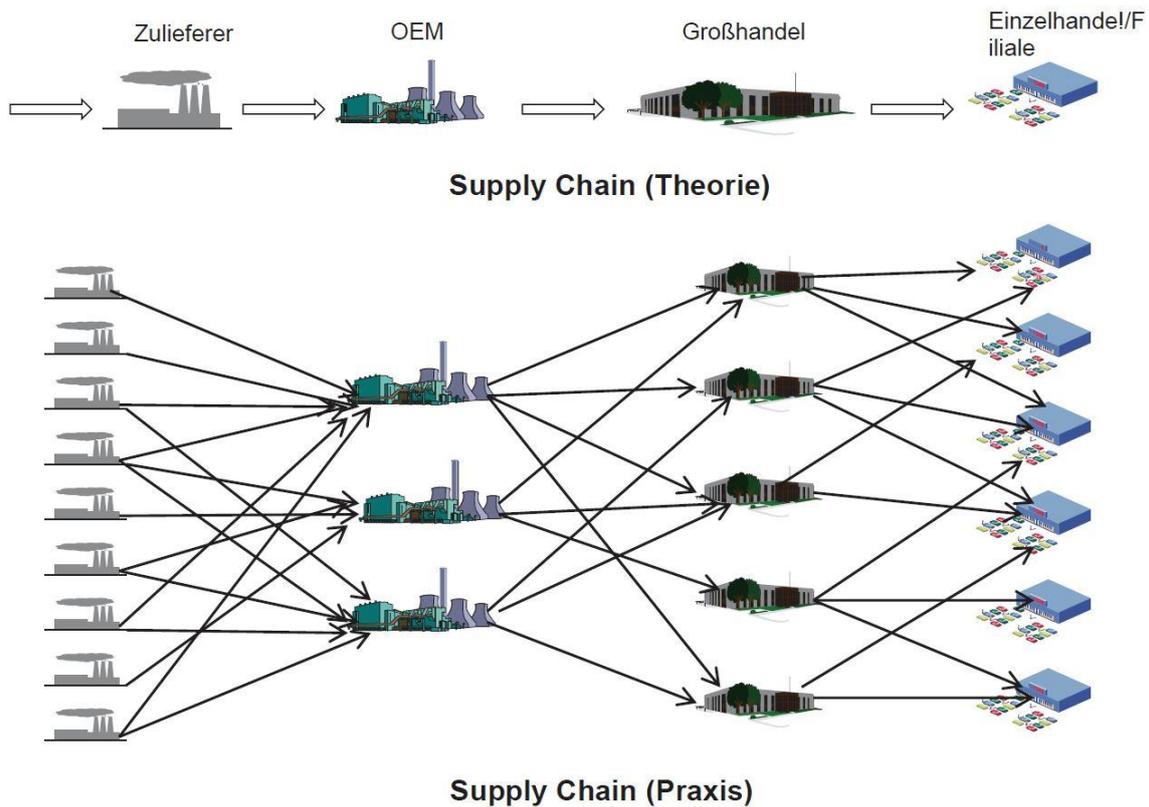


Abbildung 1: Supply Chain als Gruppe von Unternehmen [BR15, S. 77]

Aus Abbildung 1 geht hervor, dass der Handel das letzte Glied in der Supply Chain vor dem Endabnehmer (Konsumenten) darstellt. Aus der Sicht des Endabnehmers ist der Handel das erste Glied in der Supply Chain seiner Warenbeschaffung. [HZS11, S. 8 f]

In dieser Arbeit wird der Begriff Supply Chain für den unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsprozess verwendet (siehe Abbildung 1). An dieser Supply Chain sind Zulieferer, die Original Equipment Manufacturers (OEMs), Großhändler und Einzelhändler beteiligt.

Aus dieser Sicht wird deutlich, dass Handelsunternehmen mehrere Lieferanten und Kunden aufweisen. Zudem werden Bestellungen der Kunden nicht einzeln nacheinander abgearbeitet, sondern parallel. Deshalb kann die Supply Chain auch als Netzwerk bezeichnet werden. In Abbildung 1 wird dieser Netzwerkcharakter sichtbar. Hier spannt sich das Netzwerk von den Zulieferern über die Hersteller (OEMs) und den Großhandel bis hin zu den Endkunden (Einzelhandel) auf. [SKM15, S. 3 ff] [AR08, S. 47 f]

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird zum einen die Definition eines logistischen Netzwerks nach Bretzke, zum anderen die eines Netzwerks nach Sydow genutzt.

Nach Bretzke ist ein logistisches Netzwerk wie folgt definiert:

„Ein logistisches Netzwerk ist ein geordnetes Durchflusssystem, das aus hierarchisch und geografisch angeordneten, im Hinblick auf ein Leistungsziel komplementären Ressourcenknoten und diese Knoten verbindenden Verkehrs- und Informationswegen („Kanten“) besteht und dem dauerhaft die Aufgabe zufällt, in einem Leistungsverbund Quellen (...) bedarfsgerecht und wirtschaftlich mit Senken (...) zu verbinden.“ [BR15, S. 102]

Nach Sydow ist die Definition eines Netzwerks:

„Ein Unternehmensnetzwerk stellt eine auf die Realisierung von Wettbewerbsvorteilen zielende Organisationsform ökonomischer Aktivitäten dar, die sich durch komplex-reziproke, eher kooperative denn kompetitive und relative stabile Beziehungen zwischen rechtlich selbstständigen, wirtschaftlich jedoch zumeist abhängigen Unternehmungen auszeichnet.“ [SYD92, S.79]

In der zuvor angesprochenen Supply Chain können die einzelnen Teilnehmer selbst in Netzwerke aufgeteilt werden. Das heißt, dass zu einer Realisierung von Wettbewerbsvorteilen verknüpfte Großhändler ein Netzwerk innerhalb der Supply Chain darstellen (Definition nach Sydow). Die miteinander verknüpften, internen Ressourcen (Lager, Transportmittel), der an der Supply Chain beteiligten Großhandelsunternehmen, werden als logistisches Netzwerk bezeichnet (Definition nach Bretzke).

## 2.3 Logistik

Das Hauptziel einer effizienten Logistik ist, „dass die Kosten der logistischen Prozesse für die jeweilige Leistung minimal und ihre Leistung bei den jeweiligen Kosten maximal sein sollen“ [AIK08, S. 7]. Aus dieser Sichtweise wird die Kundenorientierung der Logistik erkennbar. Um die eigene Logistikleistung zu steigern, werden von Logistikunternehmen, neben den elementaren Logistikprozessen, Value Added Services (VAS) angeboten. Diese Dienste können, im Fall der metallverarbeitenden Industrie, zum Beispiel eine Dreh-, Fräs- oder Bohrbearbeitung sein. [KKK12, S. 609] [DR14, S. 247]

Die Logistik beinhaltet die Gestaltung und Steuerung logistischer Systeme, durch welche logistische Objekte mit Hilfe logistischer Prozesse bewegt werden. Innerhalb eines logistischen Systems werden viele logistische Prozesse durchgeführt. Die Struktur kann als Netzwerk verstanden werden, welches aus Knoten (zum Beispiel Lagerorte) und den Verbindungslinien der Knoten (zum Beispiel Transportwege) besteht. Weitere Definiti-

onen zu Netzwerken finden sich in Kapitel 2.2. Logistische Prozesse können dadurch charakterisiert werden, dass sie zur Raumüberbrückung (Transport), Zeitüberbrückung (Lagerung) und Veränderung der Anordnung (Kommissionierung) von logistischen Objekten dienen. Güter, Personen oder Informationen werden als logistische Objekte bezeichnet. [AIK08, S. 3 f]

Die Knoten des logistischen Netzwerks werden in dieser Arbeit durch drei verschiedene Lagerarten, sowie unterschiedliche Zulieferer und Kunden dargestellt. Die Lagerarten werden durch Zentral-, Regional- und Auslieferungslager repräsentiert.

Die Anzahl von Zentrallagern ist sehr begrenzt. In ihnen ist die gesamte Sortimentsbreite des Großhändlers gelagert. Durch Zentrallager werden die Bestände der nachgeschalteten Lager aufgefüllt. Als Transitterminals werden Zentrallager bezeichnet, in denen nur Umschlags- und Kommissionieraufgaben stattfinden (vgl. [KKK12, S. 593] [SF14, S. 158]). Regionallager sind für eine bestimmte Absatzregion verantwortlich. Diese Absatzregion setzt sich aus mehreren Verkaufsgebieten zusammen. Durch die Bestandshaltung eines Regionallagers werden vor- und nachgeschaltete Lager entlastet. In dieser Art des Lagers werden nur Teile des Gesamtsortiments vorgehalten. Die Auslieferungslager stellen die letzte Stufe vor dem Kunden in einem Logistiksystem dar. Pro Verkaufsgebiet gibt es ein Auslieferungslager. Hierdurch ergibt sich eine direkte Zuordnung des Lagers zu einem bestimmten Verkaufsgebiet und dessen Kunden. In Auslieferungslagern wird in der Regel nicht das gesamte Sortiment gelagert, sondern nur absatzstarke Produkte. [SC17, S. 699] [PL03, S. 240 ff]

Sollte ein Lager eine Bestellung erhalten, in der ein Produkt nachgefragt wird, welches nicht an dem Standort bevorratet ist, so kann eine Sortimentsergänzungslieferung stattfinden. Hierbei wird das Produkt von einem anderen, dieses Produkt bestandsführenden, Lager zum nachfragenden Lager transportiert. Bei diesem Prozess wird das Produkt am nachfragenden Lager nicht bevorratet, das heißt es findet lediglich ein Warenumschlag statt. Dadurch ergibt sich zwischen beiden Standorten keine hierarchische Struktur. Der Vorgang ist als einstufiges Logistiksystem mit Sortimentsergänzungslieferung anzusehen. [BRU15, S. 14]

## 2.4 Unternehmenslogistik

In Abbildung 2 ist eine institutionelle Abgrenzung von Logistiksystemen zu sehen. Die Logistik teilt sich hier in Makro-, Mikro- und Metalogistik auf. Makro- und Metalogistik werden in dieser Arbeit nicht weiter betrachtet. In der Mikrologistik werden logistische Systeme einzelwirtschaftlicher Art eingeordnet. Dazu gehören, wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, die Krankenhaus-, Militär- und Unternehmenslogistik, sowie die Logistik sonstiger Organisationen. Für diese Arbeit ist die Unternehmenslogistik von Bedeutung. Unter der Unternehmenslogistik werden die Industrie-, Handels- und Dienstleistungslogistik geführt. [PF10, S. 14f]

In die Handelslogistik werden die Planung, Abwicklung, Gestaltung und Kontrolle aller Waren- und dazugehörigen Informationsströme eingeordnet. Diese Ströme finden zwischen dem Handelsunternehmen und seinem Zulieferer, innerhalb des Handelsunternehmens und zwischen dem Handelsunternehmen und seinen Kunden statt. Die Handelslogistik kann vom Lieferanten bis zum Endverbraucher viele Zwischenstationen durchlaufen. Zudem hat die Betriebsform des Händlers Einfluss auf die Komplexität der Logistik. Deshalb wird die Handelslogistik auch als ein komplexes Logistiksystem bezeichnet. Diese werden in den meisten Fällen durch mehrstufige Logistiksysteme dargestellt. [KKK12, S. 212 f] [AIK08, S. 525]

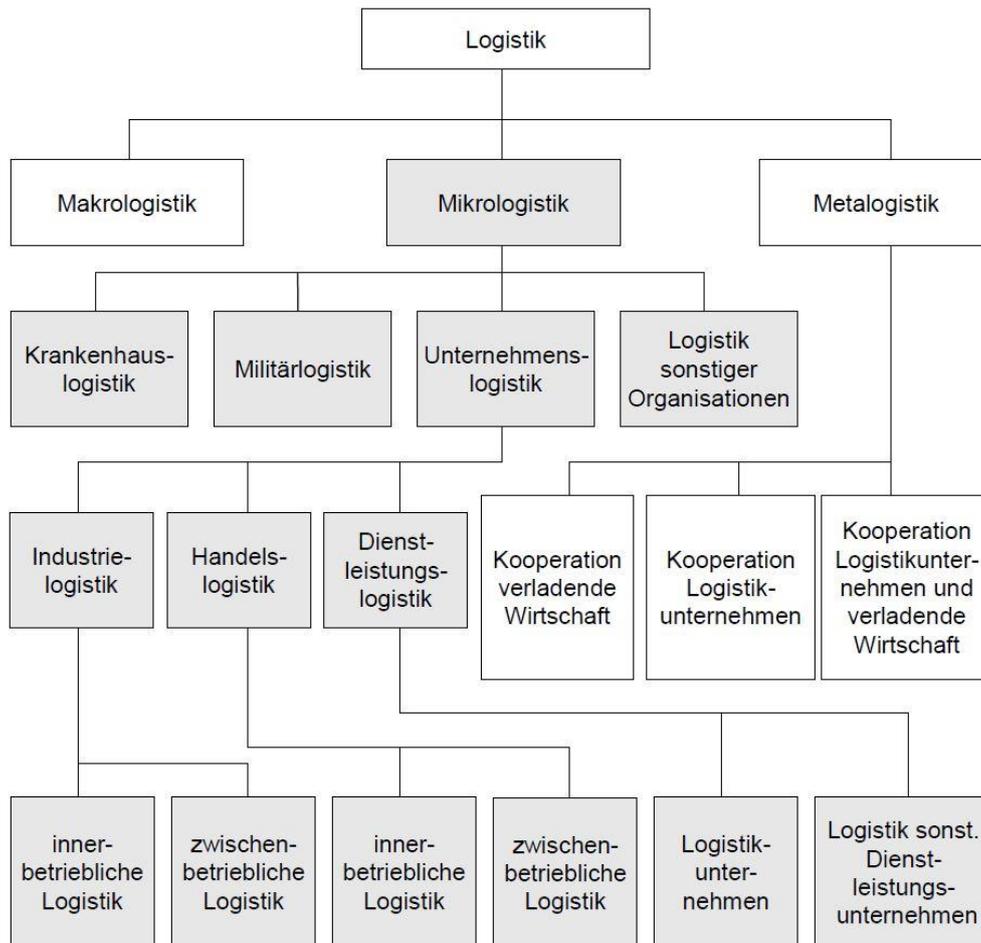


Abbildung 2: Abgrenzung Logistiksysteme [PF10, S. 15]

Wenn der in Kapitel 2.2 erwähnte Netzwerkgedanke beibehalten wird, lassen sich Logistiksysteme durch Knoten und Kanten darstellen. Objekte (zum Beispiel Güter), welche durch das Logistiksystem bewegt werden, können an den Knoten kurzzeitig festgehalten werden. Dieses Festhalten kann für eine Lagerung stehen, aber auch für einen Auflösungs- oder Konzentrationspunkt. Die Kanten stehen für die verschiedenen Wege, auf welchen sich die Güter durch das Logistiksystem bewegen können. Abbildung 3 gibt einen Einblick in die Grundstrukturen von Logistiksystemen. [PF10, S. 5]

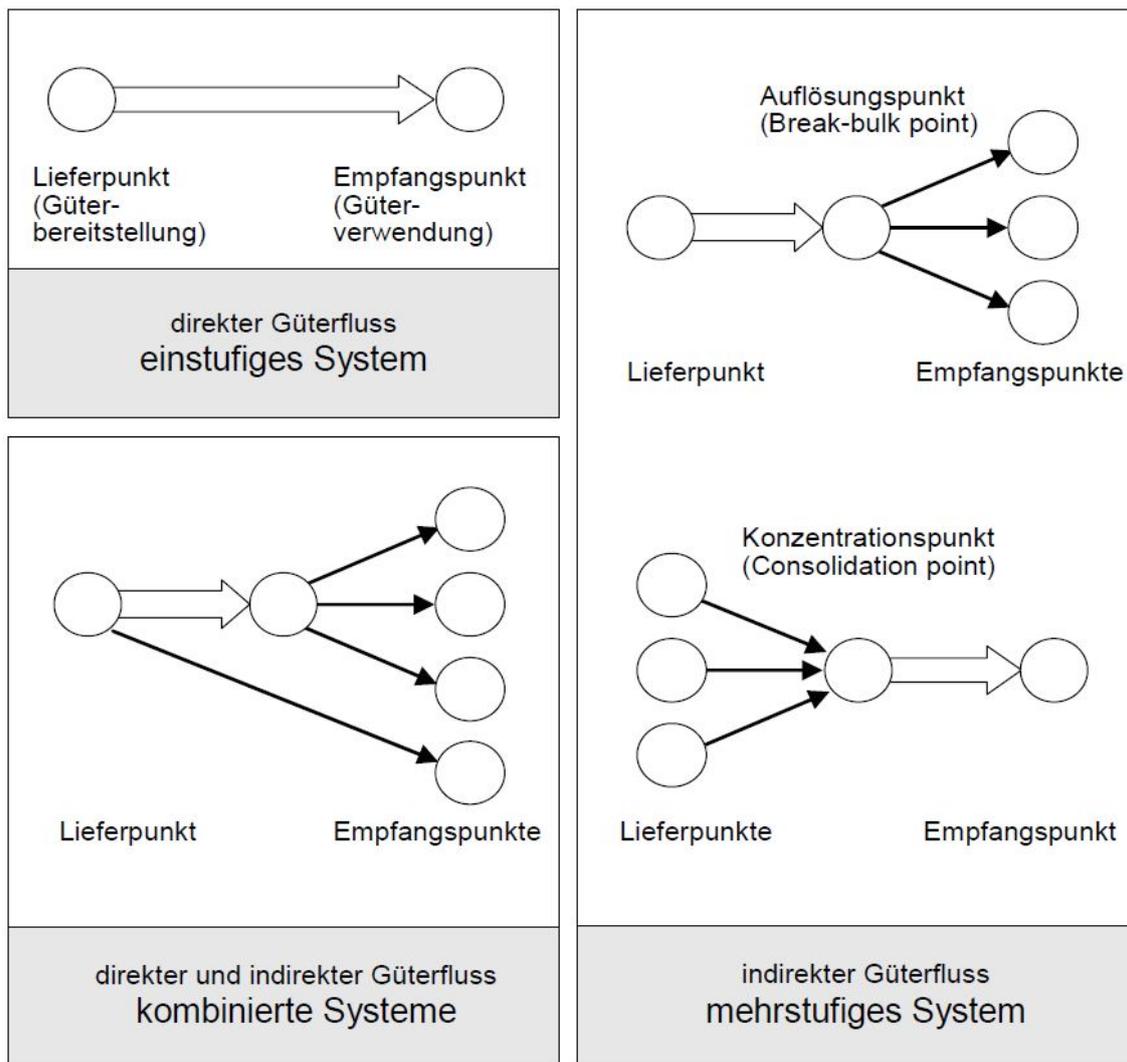


Abbildung 3: Grundstrukturen von Logistiksystemen [PF10, S. 6]

Bei einem einstufigen System werden die Güter direkt von ihrem Lieferpunkt ohne Unterbrechung zum Empfangspunkt gebracht. Mehrstufige Systeme wiederum zeichnen sich durch mindestens eine Unterbrechung des Güterflusses aus, das heißt der Güterfluss ist indirekt. An diesem Unterbrechungspunkt finden zum Beispiel Lagerprozesse statt. Der Unterbrechungspunkt kann auch für eine Auflösung oder Konzentration der Güter stehen. Bei der Auflösung wird eine große Menge an Gütern in kleinere Liefereinheiten aufgeteilt. Konzentration von Gütern bedeutet, dass viele Liefereinheiten zu einer großen Lieferung zusammengestellt werden. In einem kombinierten System finden indirekte und direkte Güterflüsse statt, ein Teil der Güter wird direkt zu seinem Empfangspunkt geliefert und der andere Teil über einen Auflösungs- beziehungsweise Konzentrationspunkt geleitet. [PF10, S. 5 ff]

In der Unternehmenslogistik verbinden die externen Transportprozesse das Unternehmen mit seinen Lieferanten und Kunden. Diese Prozesse sind der wesentliche Gegenstand der Unternehmenslogistik. In der Logistikkette werden diese Prozesse als Beschaffungs- und Distributionslogistik bezeichnet. Die unterschiedlichen Transportsysteme werden mit diesen Bezeichnungen aber nicht erfasst, stellen sie doch nur eine subjektive Sicht auf die Logistik eines bestimmten Unternehmens dar. Aus der Sicht des Zulieferers gehört sein Transportprozess zu den Kunden zur Distribution und aus Sicht des Kunden gehört der gleiche Transportprozess zur Beschaffung. [AIK08, S. 12] Deswegen werden im Folgenden unterschiedliche Transportsysteme vorgestellt.

Liegen zwischen mehreren eigenständigen Handelsunternehmen langfristig angelegte Beziehungen vor und sind diese Beziehungen außerdem auf Kooperation ausgerichtet, so spricht man von einem Handelssystem. Mit Handelssystem ist die Gesamtheit der beteiligten Betriebe gemeint. Das Ziel eines Handelssystems ist die Bewältigung gemeinsamer Aufgaben, zum Beispiel das Erzielen eines geringen Einkaufspreises (Einkaufsverbund). [MTZ12, S. 49, 74] [AfH06, S. 69 f] Folgt man der Definition eines Netzwerks von Sydow (vgl. Kapitel 2.2), so werden diese Handelssysteme auch als Handelsnetzwerke bezeichnet.

Die Aufgabe eines Zuliefernetzwerks besteht in einer rechtzeitigen Materialbereitstellung mit dem Ziel, einen reibungslosen Produktionsablauf zu gewährleisten. Um dieses Ziel zu erreichen gibt es unterschiedliche Transportkonzepte. Beim direkten Transport wird durch eine Bestellung des Kunden Material geliefert. Wenn mit einem Konsignationslager gearbeitet wird, ist der Lieferant dafür verantwortlich die Bestände dieses Lagers innerhalb vereinbarter Ober- und Untergrenzen zu halten. Bei diesem Konzept bestimmt der Lieferant die Liefermodalitäten. Ein Beispiel hierfür ist das Vendor Managed Inventory (VMI). Im Rahmen von Kooperationen wird einzelnen Zulieferern Entwicklungsverantwortung übertragen, andere fertigen komplette Systemkomponenten für den OEM. Diese Netzwerke können über 100 beteiligte Firmen enthalten. [AIK08, S. 13 f] [AR15, S. 113 f] [WE13, S. 118 ff] [KKK12, S. 569]

In Distributionssystemen erfolgt durch Transportbeziehungen ein Güterfluss von Ausgangsorten (Werken) über Zwischenstationen (zum Beispiel Lager) zu Zielorten (Kunden). Mit Hilfe eines Distributionssystems werden viele Waren von wenigen Produzenten an eine große Zahl von Kunden transportiert. Dieser Transport kann auch über mehrere Stufen stattfinden. Distributionssysteme werden durch eine baumartige Netzstruktur

tur, gerichtete Güterströme und Lagerhaltung charakterisiert. [KKK12, S. 129] [AIK08, S. 14 ff]

An einem Distributionssystem sind immer mindestens ein Produktions- und ein Handelsbetrieb beteiligt. [MTZ12, S. 74] Sind mehrere Produktions- und Handelsbetriebe beteiligt und zeichnen sich diese durch Kooperationen aus, so kann durch die Definition eines Netzwerks nach Sydow (vgl. Kapitel 2.2) von einem Distributionsnetzwerk gesprochen werden.

In einem mehrstufigen Distributionssystem kann die Warenverteilung auch eine Lagerstufe überspringen. Wenn dies zum Beispiel in einem dreistufigen Distributionssystem geschieht, ist das Distributionssystem für den betroffenen Artikel zweistufig. Auch können die Auslieferungslager direkt durch die Lieferanten beliefert werden, wodurch ein einstufiges Distributionssystem entsteht. Dieser Vorgang wird Direktbelieferung genannt. [ST96, S. 57]

Die Aufgaben der Distributions- und Zuliefernetzwerke können durch Logistikdienstleister (LDL) übernommen werden. Diese Speditionssysteme werden in Abbildung 2 unter Dienstleistungslogistik geführt. Stehen mehrere LDLs miteinander über Verträge in Verbindung, werden sie als Speditionsnetzwerk bezeichnet. Ziel dieser Netzwerke ist es, größere Leistungspakete für die Kunden anbieten zu können, den eigenen Transportverkehr besser auszulasten und eine große Anzahl an Orten zu verbinden, die zugleich Versand- und Empfangsort sein können. Logistikdienstleister betreiben eigene Transportnetze und Lagerstätten. Dadurch kann ein beauftragendes Unternehmen auf eigene Lager und Transportmittel verzichten. [AIK08, S. 16 f, 137] [KKK12, S. 523] [HZS11, S. 201 f]

Produktionsnetzwerke werden in der Literatur unterschiedlich beschrieben. Frühere Ansätze der Unternehmensstrategie haben jeden nationalen Markt für sich betrachtet, um dem Kunden maßgeschneiderte Produkte zu bieten. Der Wettbewerb, welcher durch die Globalisierung ausgelöst wird, verändert diese Denkweise. Denn die Verteilung der Produktion auf mehrere Länder ist durch neue Marktgelegenheiten und das schnelle Wachstum in Schwellenländern getrieben. Durch eine Verteilung des Produktionsnetzes kann ein neuer Markt schneller erschlossen und somit das Unternehmenswachstum beschleunigt werden. [SG98, S. 195 f] [RO03] Shi und Gregory [SG98, S. 208] haben zudem in einer Studie festgestellt, dass Firmen, die sich mit einzelnen Standorten auf eine integrierte und spezialisierte Produktion stützen, gegenüber Firmen, welche sich

durch ein Produktionsnetzwerk auszeichnen, an Marktmacht verlieren. Denn sobald ein Unternehmen aus seinem Heimatmarkt in einen neuen Markt eintritt, dort eine Produktionsstätte aufbaut, seine Produktionsstätten vernetzt und durch eine enge Koordination aufeinander abstimmt, kann es Synergieeffekte für sich nutzen. Diese Synergieeffekte werden durch das Teilen von Wissen und Erfahrung, sowie der Ausführung der Aufgaben in Werken, welche für die jeweilige Aufgabe am besten geeignet sind, erzeugt. Nach Rudberg und Olhager [RO03, S. 29] sind die Aktivitäten und Themen, welche die Wertschöpfung betreffen, aus zwei verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Zum einen aus der Sicht der Supply Chain, die sich dem Thema aus einer logistischen Sichtweise nähert. Hier liegt der Fokus auf den Verbindungen zwischen den verschiedenen Organisationen. Zum anderen aus der Sicht eines „Manufacturing Networks“, was mit Produktionsnetzwerk übersetzt werden kann. Da in dieser Arbeit aber eine andere Definition eines Produktionsnetzwerks verwendet werden soll, wird im Weiteren der englische Begriff genutzt, um Missverständnisse zu vermeiden. Aus der Sicht eines Manufacturing Networks werden vor allem die Standorte eines einzelnen Unternehmens und dessen innere Verknüpfungen betrachtet. [SG98, S. 202] [RO03, S. 33, 35 f]

Diese getrennte Sichtweise wird durch die fortschreitende Globalisierung der Märkte aufgehoben. Aus diesem Grund müssen diese, sich ergänzenden, Sichtweisen zusammen betrachtet werden, um die Vernetzung von Standorten untersuchen zu können. [RO03, S35 f] In dieser Arbeit zeichnet sich ein Produktionsnetzwerk durch die Verknüpfung mehrerer Standorte aus, die von verschiedenen Unternehmen betrieben werden. Die Standorte können sowohl national als auch international angesiedelt sein. Die kooperierenden Unternehmen arbeiten zusammen, um dem Kunden einen erhöhten Wert bieten zu können. Der größere Wert für den Kunden wird durch höhere Qualität bei schnellerer Bereitstellung der Ware erreicht. Außerdem werden so gegenüber Wettbewerbern Vorteile erzielt. Dadurch konkurrieren nicht mehr einzelne Firmen miteinander, sondern verschiedene Produktionsnetzwerke [WL02, S. 573 ff].

## 2.5 Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks

In der Literatur ist keine Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks vorhanden. Aus diesem Grund wird die Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks mit Hilfe der vorhergehenden Kapitel vorgenommen. Wenn in dieser Arbeit im weiteren Verlauf von einem Werkstoffhandelsnetzwerk gesprochen wird, liegt dem Begriff die folgende Definition zugrunde:

Ein Werkstoffhandelsnetzwerk ist ein Großhandelsunternehmen, welches Werkstoffe, ver- oder bearbeitete Rohstoffe, von Produktionsbetrieben oder anderen Lieferanten beschafft und ohne Be- bzw. Verarbeitung an Wiederverkäufer oder Weiterverarbeiter absetzt.

Value Added Services sind somit ausgeschlossen. Dass sich mehrere Großhändler in einer längerfristigen Kooperation zusammenschließen, ist unwahrscheinlich, da sie im Zusammenschluss keine Vorteile erreichen, die sie vorher aufgrund ihrer Größe nicht schon hatten. Aus diesem Grund ist, im Gegensatz zu Unternehmensnetzwerken, hier mit Netzwerk nicht die Kooperation mehrerer Unternehmen gemeint, sondern es werden die internen Verknüpfungen der einzelnen, wirtschaftlich abhängigen Lager des Großhandelsunternehmens hervorgehoben (Definition nach Bretzke 2.2). Im Zusammenhang mit dem Netzwerkcharakter sind hier als Quellen des Werkstoffhandelsnetzwerks die Lieferanten und als Senken die Abnehmer zu nennen. Ziel dieses Werkstoffhandelsnetzwerk ist es, die zeit- und raummäßige Veränderung von Werkstoffen sicherzustellen. Außerdem sollen die Kosten der logistischen Prozesse, bei gleichzeitiger maximaler Leistung, minimal sein. Da das vorliegende Werkstoffhandelsnetzwerk ein Großhandelsunternehmen ist, sind alle logistischen Aktivitäten der Handelslogistik zuzuordnen.

Im Folgenden wird eine allgemeine Struktur des Werkstoffhandelsnetzwerks aufgebaut (Abbildung 4). Die Knoten im Netzwerkmodell entsprechen verschiedenen Lieferanten, Lagertypen und Kunden. Zudem sind die Knoten durch Verbindungslinien verbunden, die für Transportwege stehen. Verschiedene Lieferanten können an Zentrallager des Werkstoffhändlers liefern. Von den Zentrallagern aus werden die Werkstoffe in Regionallager gebracht. Zwischen diesen Regionallagern können Sortimentsergänzungslieferungen (vgl. Kapitel 2.3) stattfinden. Als letzte Instanz des Logistiksystems werden Auslieferungslager, die von Regionallagern beliefert werden, benutzt. Durch die Auslieferungslager werden letztendlich die Kunden mit Waren versorgt. Die Zentrallager stel-

len jeweils Auflösungspunkte dar. In den Regional- und Auslieferungslagern können sowohl Auflösungs- als auch Konzentrationsprozesse stattfinden.

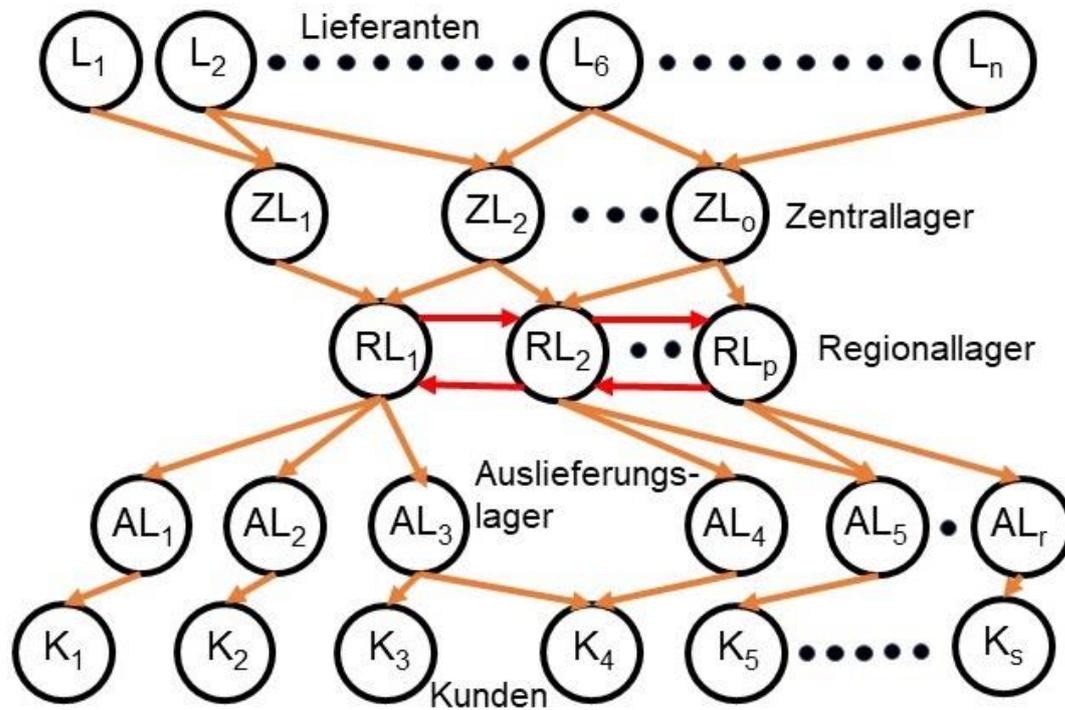


Abbildung 4: Allgemeine Struktur eines Werkstoffhandelsnetzwerks [nach GUD10 S. 20]

Anhand der Struktur des Werkstoffhandelsnetzwerks, den beteiligten Komponenten Lieferanten, Lagern und Kunden und der Aufgabe, Werkstoffe an Kunden abzusetzen, ist zu erkennen, dass Werkstoffhandelsnetzwerke auch als ein Distributionssystem bezeichnet werden können (vgl. Kapitel 2.4). Durch die Einteilung in Zentral-, Regional- und Auslieferungslager entsteht ein mehrstufiges Distributionssystem.

## 3 Grundlagen für die Analyse und Klassifizierung von Veränderungen

Um die Veränderungen, die an Werkstoffhandelsnetzwerken vorgenommen werden können, in Kapitel 4 zu klassifizieren, werden diese Veränderungen in Kapitel 3.1 vorgestellt. In Kapitel 3.2 folgt eine Vorstellung der Literatur für die Klassifizierung von Prozessen in Handelsnetzwerken. Darauf aufbauend werden in Kapitel 3.3 die Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems erläutert und in Kapitel 3.4 die Kennzahlen für ein Distributionssystem eingeführt.

### 3.1 Veränderungen in Werkstoffhandelsnetzwerken

Auf die sich ständig verändernden Rahmenbedingungen, den stärker werdenden Wettbewerbsdruck und anspruchsvollere Kunden (vgl. Kapitel 1) müssen Firmen durch eine Abfolge von Veränderungen und Anpassungen reagieren. Diese Veränderungen können am Unternehmenszweck an sich vorgenommen werden, aber auch durch eine Erweiterung oder Einschränkung des Leistungsangebots charakterisiert sein. Auch Eingriffe in das Wertschöpfungsnetzwerk oder standardisierte Prozesse, zur Effizienzsteigerung, sind mögliche Veränderungen für das betroffene Unternehmen. Ein Beispiel für einen Eingriff in das Wertschöpfungsnetzwerk ist das Outsourcen der Logistik für Unternehmen, die in einen neuen Markt eintreten. Dadurch ergeben sich mögliche Veränderungen an den Sourcing-Strategien oder an den Distributionsmodellen. Ein weiteres Beispiel ist die Veränderung der Struktur eines Wertschöpfungsprozesses, wenn das Handelsunternehmen durch Kooperation die Beschaffung oder Produktion seiner Lieferanten steuert. Wird das Logistiksystem an mehr als einer Stelle geändert, muss das Unternehmen mögliche Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Veränderungen beachten. [HN09, S. 34 ff] [RF08, S. 57 f] [WI08, S. 167] [ÖS13, S. 53 ff]

Veränderungen eines Werkstoffhandelsnetzwerks stellen im Sinne dieser Arbeit beispielsweise eine Änderung der Sourcing-Strategie, eine Dezentralisierung des Einkaufs, unter Zuhilfenahme von Profit Centern, (vgl. Kapitel 2.1) oder die Entscheidung Lager beziehungsweise Transporte auf Logistikdienstleister zu übertragen (vgl. Kapitel 2.4) dar.

Die nachfolgenden Veränderungen wurden speziell für Werkstoffhandelsnetzwerke ausgewählt. Das Werkstoffhandelsnetzwerk wird, wie in Kapitel 2.5 beschrieben, den Distributionssystemen zugeordnet. Aus diesem Grund können Veränderungen eines Distributionssystems, die in der Literatur ausführlich beschrieben werden, für Werkstoffhandelsnetzwerke übernommen werden. Zusätzlich sind Werkstoffhandelsunternehmen Großhändler (vgl. Kapitel 2.5). Das bedeutet, dass die abgesetzten Werkstoffe auch beschafft werden müssen (vgl. [MTZ12, S. 755]). Aus diesem Grund werden auch beschaffungsseitige Veränderungen aufgeführt. Um die Übersicht, vor allem der Abbildungen, in den Kapiteln 4.2 und 4.3 zu verbessern werden die aufgeführten Veränderungen unter Oberbegriffe zusammengefasst. Diese Zusammenfassung ist Tabelle 1 zu entnehmen. Außerdem sind im Anhang die Vor- und Nachteile der Veränderungen in Tabelle 2 bis Tabelle 12 übersichtlich zusammengefasst.

Die Strukturierung ihrer Beschaffungsvorgänge ist für beschaffende Unternehmen von zentraler Bedeutung. Durch die jeweilige Beschaffungsstruktur ergeben sich eine Reihe von Vor- und Nachteilen. In einer dezentralen Beschaffungsorganisation werden verschiedene Geschäftsbereiche oder Profit Center (vgl. 2.1) gegründet. Diese Bereiche sind für ihr jeweiliges Ergebnis verantwortlich. Dafür können sie ihre Beschaffung selbst organisieren und sind weitestgehend autonom von anderen Geschäftsbereichen. Dadurch können sie reaktionsschnell und flexibel auf Veränderungen des Marktes reagieren. Da aber keine unternehmensweite Koordination stattfindet, können gleiche Bestellungen nicht zusammengefasst werden und die einzelnen Geschäftsbereiche haben gegenüber den Lieferanten eine schwächere Verhandlungsposition. Im Gegensatz hierzu steht die zentrale Beschaffung. Hier wird die Beschaffung durch einen einzigen Geschäftsbereich getätigt. Infolge dessen wird die Beschaffung besser koordiniert, wodurch eine bessere Verhandlungsposition gegenüber Lieferanten entsteht. Hierdurch können die Beschaffungskosten des Unternehmens sinken. Zusätzlich sinken, in Folge der besseren Bündelungsmöglichkeit, die Transportkosten. Nachteilig sind die Inflexibilität und die mangelnde Reaktionsfähigkeit der Beschaffung auf Veränderungen. Um die Vorteile der dezentralen und zentralen Beschaffung zu nutzen, und gleichzeitig einige Nachteile beider zu vermeiden, haben sich unternehmensübergreifende Beschaffungsstrukturen gebildet. Diese hybriden Organisationsstrukturen werden durch den Lead Buyer, das Materialgruppenmanagement oder durch ein Corporate Sourcing Committee vertreten. Der Lead Buyer ist der Geschäftsbereich, der das größte Einkaufsvolumen des Artikels besitzt. Der Bedarf aus den anderen, dezentralen Bereichen

werden dem Lead Buyer gemeldet, auf deren Grundlage er die Rahmenverträge mit den Lieferanten aushandelt. Bei der jeweiligen Beschaffung sind die Geschäftsbereiche verpflichtet, die ausgehandelten Rahmenverträge zu nutzen. [VE17, S. 396-400] [SC17, S. 476-481] Das Materialgruppenmanagement und das Corporate Sourcing Committee sind für diese Arbeit nicht von Bedeutung und werden aus diesem Grund nicht weiter betrachtet.

Neben der Beschaffungsstruktur sind auch die Arten der Beschaffung für das Handelsunternehmen wichtig. Die drei wichtigsten Beschaffungsarten des Handels sind die Einzelfallbeschaffung im Bedarfsfall, die Vorratsbeschaffung und die abverkaufssynchrone Beschaffung.

Im Falle der Einzelfallbeschaffung wird eine Bestellung nur ausgelöst, wenn es eine Nachfrage nach der betreffenden Ware gibt. Der Vorteil dieser Beschaffungsart ist das Fehlen einer Lagerhaltung bzw. Bevorratung, wodurch die Bestände niedrig sind und damit Kapitalbindungskosten minimiert werden. Diesem Vorteil stehen aber eine Erhöhung der Lieferzeiten und geringe Bestellgrößen als Nachteile gegenüber. Die Vorratsbeschaffung kann als Gegenteil zur Einzelfallbeschaffung angesehen werden. Hier wird im Handelsunternehmen ein Warenbestand aufgebaut. Dadurch steigen die Kapitalbindungskosten, aber die Lieferzeit für den Kunden reduziert sich. Außerdem können größere Mengen bestellt werden. Die abverkaufssynchrone Beschaffung ähnelt dem Just-In-Time-Konzept produzierender Unternehmen. Es wird versucht, die Beschaffung möglichst verkaufsnah zu gestalten, damit die Bestände möglichst klein bleiben. Dies erfordert eine hohe Zuverlässigkeit der Lieferanten und eine sehr genaue, zuverlässige Abverkaufsprognose. [ZSF12, S. 622 f]

Neben den Beschaffungsarten spielen die Sourcing-Strategien eines Werkstoffhandelsunternehmens eine immer größer werdende Rolle. Diese Strategien werden in das Beschaffungsareal und die Lieferantenzahl aufgeteilt.

Unter dem Beschaffungsareal werden die Beschaffungsaktivitäten einem geographischen Raum zugeordnet. Das Beschaffungsareal bezeichnet den Aktionsradius der Beschaffung. Dieser kann wiederum in eine regionale, nationale und internationale Komponente aufgeteilt werden. In der regionalen Ebene ist das Local Sourcing untergebracht. Beim Local Sourcing werden Lieferanten in unmittelbarer, regionaler Umgebung des eigenen Standorts gesucht, um Fernverkehr zu vermeiden. Die sehr kurzen Transportwege sorgen für eine hohe Versorgungssicherheit und sehr niedrige Trans-

portkosten. Nachteilig, an dieser Art der Beschaffung, ist die beschränkte Auswahl an Lieferanten. Wird die Beschaffung auf nationaler Ebene getätigt, so wird sie als Domestic Sourcing bezeichnet. Hier gelten mit geringen Abstrichen die gleichen Vor- und Nachteile wie beim Local Sourcing. Wird die Beschaffung international getätigt, so liegt entweder International Purchasing oder Global Sourcing vor. Im International Purchasing wird die Beschaffung rein operativ in mehreren Ländern durchgeführt. Das Global Sourcing hingegen verknüpft die internationale Beschaffung mit einer strategischen Ausrichtung, indem feste Standorte in den Ländern aufgebaut werden. Dadurch können zum Beispiel Importverbote umgangen oder technologisches Wissen von Lieferanten gewonnen werden. Die Vorteile, vor allem des Global Sourcing, liegen in der Senkung der Einkaufskosten und in einer Reduzierung der Abhängigkeit von lokalen Lieferanten. Nachteilig sind lange Transportwege und die damit verbundenen höheren Lieferzeiten und -kosten. [SC17, S. 433–439] [VKS12, S. 217]

In der Lieferantenanzahl spiegelt sich, wie der Name impliziert, die Anzahl der Lieferanten wieder, von denen ein bestimmter Artikel bezogen wird. Beim Sole Sourcing werden die jeweiligen Artikel zwangsweise von einem einzigen Anbieter bezogen. Dies kann bei Rohstoffknappheit der anderen Lieferanten oder einer Monopolstellung des Lieferanten vorliegen. Indem eine größere Bestellmenge vorliegt und die Materialströme einfach zu beherrschen sind, können Kostenreduzierungen erreicht werden. Nachteilig ist die Abhängigkeit von einem Lieferanten, da ein Streik oder eine Produktionsstörung den einzigen Lieferanten ausfallen lassen. Im Single Sourcing Verfahren wird jeder Artikel freiwillig von einem Lieferanten bezogen. Die Vor- und Nachteile stimmen mit denen des Sole Sourcing überein. Der Nachteil der Fokussierung auf einen Lieferanten kann durch Dual Sourcing umgangen werden. Hier bleiben die Vorteile des Single Sourcing teilweise bestehen und werden durch den Wettbewerb der Zulieferer untereinander ergänzt. Das Multiple Sourcing ist die Steigerung des Dual Sourcing. Es liegt vor, wenn mehr als zwei Zulieferer pro Artikel für das Unternehmen zuständig sind. Durch den Wettbewerb zwischen mehreren Lieferanten werden die Einkaufspreise gesenkt. Außerdem können Produktionsstörungen besser abgefangen werden. Auf der anderen Seite wird die Beschaffung, durch mehrere Lieferanten für den gleichen Artikel, komplexer und eine Kostenreduzierung, durch Rabatte bei großen Bestellmengen bei einem Lieferanten, ist nicht mehr gegeben. In Abbildung 5 sind diese Verfahren schematisch abgebildet. [SC17, S.439 ff] [VKS12, S. 215 f]

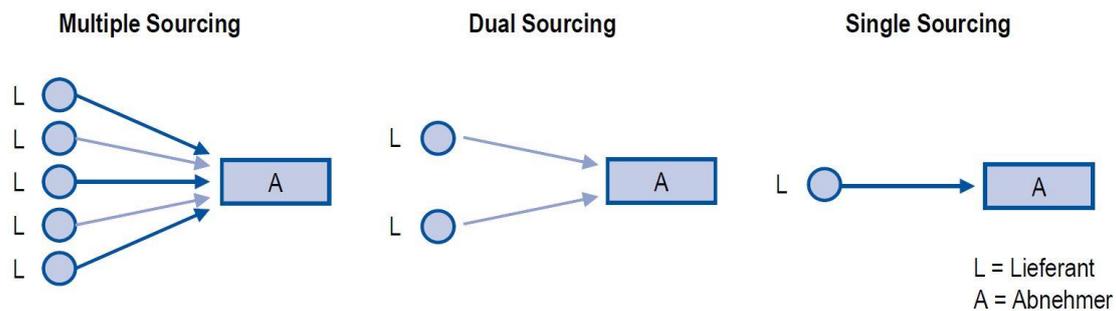


Abbildung 5: Verschiedene Sourcing Konzepte [SC17, S. 440]

Das Modular Sourcing verkörpert eine strategische Partnerschaft mit einem Lieferanten, dessen Lager sich in räumlicher Nähe des Kunden befindet, und entspricht einer Lieferantenintegration. Dabei werden Artikel, die später in der Wertschöpfung zusammengefügt werden sollen, als vormontierte Module geliefert. Dadurch entstehen beim Abnehmer niedrige Bestände und kurze Lieferzeiten. Außerdem können durch die Integration Änderungen am Modul schneller vorgenommen werden. Weitere Vorteile sind die Reduzierung der Lieferantenzahl und eine Senkung der Beschaffungskosten. Als Nachteile ergeben sich die gegenseitige Abhängigkeit des Lieferanten und des Abnehmers sowie ein möglicher Innovationsverlust. [WE13, S. 162 ff] [VKS12, S. 216 f]

Am Anfang dieses Kapitels wurde die Bedeutung der Beschaffungsstruktur erläutert. Hierauf abgestimmt sollen nun die Entscheidungsmöglichkeiten für den Handel bezüglich des Aufbaus seiner Distributionsstruktur erläutert werden. Unter die Entscheidungsmöglichkeiten fallen die Anzahl der Lager und die verschiedenen Lagerstufen, sowie die Standorte der Lager und ihre räumliche Zuordnung zu Absatzmärkten. Dazu wird die Distributionsstruktur in eine vertikale und eine horizontale Struktur aufgeteilt. In der vertikalen Struktur wird entschieden, durch wie viele Lagerstufen das Distributionssystem aufgebaut wird und aus welchen Lagerarten es bestehen soll. In Kapitel 2.3 wurden bereits die in dieser Arbeit verwendeten Lager vorgestellt. Daher sollen nun die grundsätzlichen Entscheidungen und Überlegungen der vertikalen Beschaffungsstruktur diskutiert werden. Jede zusätzlich eingerichtete Lagerstufe verursacht, durch Fix- und Kapitalbindungskosten, für das Unternehmen zusätzliche Kosten. Um eine Entscheidung für oder gegen eine zusätzliche Lagerstufe treffen zu können, müssen die Auslieferungskosten mit den Kosten für die Lagerstufen verglichen werden. Die Literatur geht bei einer kleinen Anzahl an Kunden und großen Bestellmengen davon aus, dass eine

zentralisierte Lagerhaltung kostengünstiger ist. Bei kleinen Bestellmengen und einer großen Anzahl von Kunden wird die dezentrale Lagerung favorisiert. Dabei muss beachtet werden, dass mit steigender Zahl der Lagerstufen auch die Bestandskosten ansteigen. Deswegen besitzen große Sortimentsbreiten die größten Bestandsoptimierungs- und damit Kosteneinsparungspotentiale. Bei einer horizontalen Distributionsstruktur wird über die Anzahl der Lager pro Lagerstufe und die Standorte der jeweiligen Lager entschieden. Besonders bei den Standorten der Lager, dem Warehouse Location Problem, sind nach Schulte [SC17, S. 704] der „Abnehmerkreis, Bestellmengen und Bestellverhalten der Kunden, Produktionsstandorte sowie Lager-, Vorratshaltungs- und Transportkosten zwischen den Produktionsstätten und Lagern sowie für die Warenauslieferung“ zu beachten. Diese Kriterien können zueinander in Abhängigkeit stehen, denn aus der Anzahl der Lager pro Lagerstufe werden die Standorte und die Größen der Lager bestimmt. Zudem beeinflusst die Größe und Anzahl der Lager die Höhe der Bestände. Bei einer großen Anzahl an Lagern muss die Bestandshöhe groß sein, um Nachfrageschwankungen ausgleichen zu können. Insgesamt steigen die Kosten mit steigender Zahl der Lager. Auch bei den Transportkosten sind Abhängigkeiten vorhanden. Mit steigender Zahl der Auslieferungslager sinken, durch die räumliche Nähe zu den Kunden, die Transportkosten für die Kundenlieferungen. Zeitgleich steigen aber die Kosten für die Lagerbelieferungen. Wird von einem Unternehmen überlegt ein neues Lager einzurichten, muss eine Abwägung zwischen den Lieferkosteneinsparungen und den Kosten des neuen Lagers stattfinden. [SC17, S. 698–706] [AIK08, S. 526 f]

Nachdem die Distributionsstruktur feststeht muss das Unternehmen entscheiden, ob die Lagerhaltung selbst übernommen oder an Dienstleister abgegeben werden soll. Dies wurde in Kapitel 2.4 schon kurz angesprochen und soll hier nun grundsätzlich diskutiert werden. Da die Entscheidungen in diesem Bereich meistens langfristig angelegt sind, ist es wichtig, dass die damit verbundene Kostenbetrachtung vollständig ist. Dazu gehören die Kosten für die Umstellung der Distribution des eigenen Unternehmens und die, durch die Fremdvergabe erzeugten, Steuerungskosten des Dienstleisters. Diesen Kosten müssen sämtliche Fixkosten einer Eigenlagerung gegenübergestellt werden. Die Eigenlagerhaltung geht zu Anfangs mit hohen Investitionskosten einher. Außerdem entstehen beispielsweise durch Personal und Lagerhilfsmittel weitere laufende Betriebskosten. Dafür kann das Unternehmen aber eigenständig die Kapazitäten der Lager erweitern und nutzen. Mit der Fremdlagerung begibt sich das Unternehmen in eine Abhängigkeit mit dem Logistikdienstleister. Dafür werden keine eigenen Fix- und Betriebskosten für

die Lagerung generiert. Zudem ergeben sich durch die Angebote von Leistungspaketen seitens der Dienstleister Kosteneinsparungspotentiale. [SC17, S. 261-264]

Neben der Eigen- oder Fremdlagerhaltung kann zur Reduzierung der Kapitalbindung auch eine selektive Lagerhaltung vorgenommen werden. Hier stellt sich die Frage, ob alle Artikel im Logistiksystem gleichbehandelt werden müssen. Dies führt zu einem Zielkonflikt zwischen der Versorgungssicherheit des Unternehmens und der Reduzierung von Beständen. Zu diesem Konflikt gehören auch der Lagerbestand und die Transportkosten. Die Gesamtkosten des Bestandes berechnen sich aus den Lagerkosten und den Fehlmengenkosten. In den Lagerkosten sind die Bestandsmenge, der Bestandswert und die Dauer der Lagerung enthalten. Die Fehlmengenkosten stellen die Kosten dar, die entstehen, wenn der Bestand nicht ausreicht um den Bedarf zu befriedigen. In diese Arbeit sollen, als Instrumente der selektiven Lagerung, nur die Dekomposition durch die ABC- und die Gängigkeitsanalyse einfließen. Bei der Dekomposition mittels der ABC-Analyse wird der Bestand auf Grund seines Werts und seiner Menge in A-, B- und C-Teile aufgeteilt. Dazu wird angenommen, dass die verschiedenen Teileklassen unterschiedliche Bedeutung für das Unternehmen haben. In der A-Klasse finden sich Artikel wieder, welche 75 % des Werts und 15 % der Menge des Bestandes ausmachen. Die B-Klasse spiegelt immerhin noch 20% des Wertes und 35 % der Menge wieder. So bleiben für die C-Klasse noch 5% des Wertes und 50 % der Menge übrig. Diese Prozentzahlen können sich von Unternehmen zu Unternehmen unterscheiden und sind nur als Beispiele zu verstehen. Durch den hohen Anteil am Bestandswert lassen sich mit einer Optimierung des A-Artikel Bestands die besten Optimierungsergebnisse erzielen. Diese Artikel sollten zentral gelagert werden. Dadurch ergibt sich, aufgrund der Menge und des niedrigen Wertes, eine dezentrale Lagerung für die C-Klasse. lagern [AL05, S. 162 f] [WE13, S. 228-235] [PF10, S. 106 f] [KE95, S. 176 f]

Mit der Gängigkeitsanalyse sollen Ladhüter aufgezeigt werden. Die angegebenen Zeitwerte können den eigenen Zwecken angepasst werden. Dazu werden die Artikel in die Kategorien „gängig“, Reichweite weniger als drei Monate, „zum Teil ungängig“, Reichweite zwischen drei und zwölf Monaten und „völlig ungängig“, Reichweite größer zwölf Monate, eingeteilt. Bei völlig ungängigen Beständen wird überprüft, ob sie an anderer Stelle verkauft werden können oder eine Rücklieferung möglich ist. Ansonsten werden die Artikel verschrottet, was einen Verlust für das Unternehmen bedeutet. Um weiteren Beständen durch völlig ungängige Artikel vorzubeugen, werden Lieferverträge

auf zu hohe Mindestabnahmemengen überprüft oder diese Artikel in Lager von Logistikdienstleistern ausgelagert. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, völlig ungängige Artikel zentral und gängige Artikel dezentral zu lagern [AL05, S. 162 f] [WE13, S. 235-239] [PF10, S. 106 f] [KE95, S. 176 f] In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass Pfohl (vgl. [PF10, S. 107-111]) die ABC-Analyse anhand des Umsatzes durchführt. Hier haben A-Artikel beispielsweise 20% Anteil an der Menge, aber 80 % Anteil am Umsatz des Unternehmens. Aus diesem Grund empfiehlt Pfohl diese Artikel dezentral zu lagern. Diese Sicht der ABC-Analyse wird in dieser Arbeit nicht weiterverfolgt.

Eine Bestandsoptimierung lässt sich auch durch eine Anpassung des Sicherheitsbestands erreichen. Durch den Sicherheitsbestand sollen unter anderem Unsicherheiten im Zufluss abgedeckt werden. Diese können durch Produktionsstörungen oder schwankende Lieferfristen des Lieferanten entstehen. Mit Hilfe des Sicherheitsbestands kann die Lieferbereitschaft gegenüber dem Kunden eingehalten und die Lieferzeit verkürzt werden. Zudem werden Eillieferungen vermieden. [AIK08, S. 11] [SF14, S. 129 f]

Eine entscheidende Rolle spielt in Distributionssystemen der Transport der Artikel. Die häufigsten Transportmuster in Handelsnetzen lassen sich aus Abbildung 6 entnehmen.

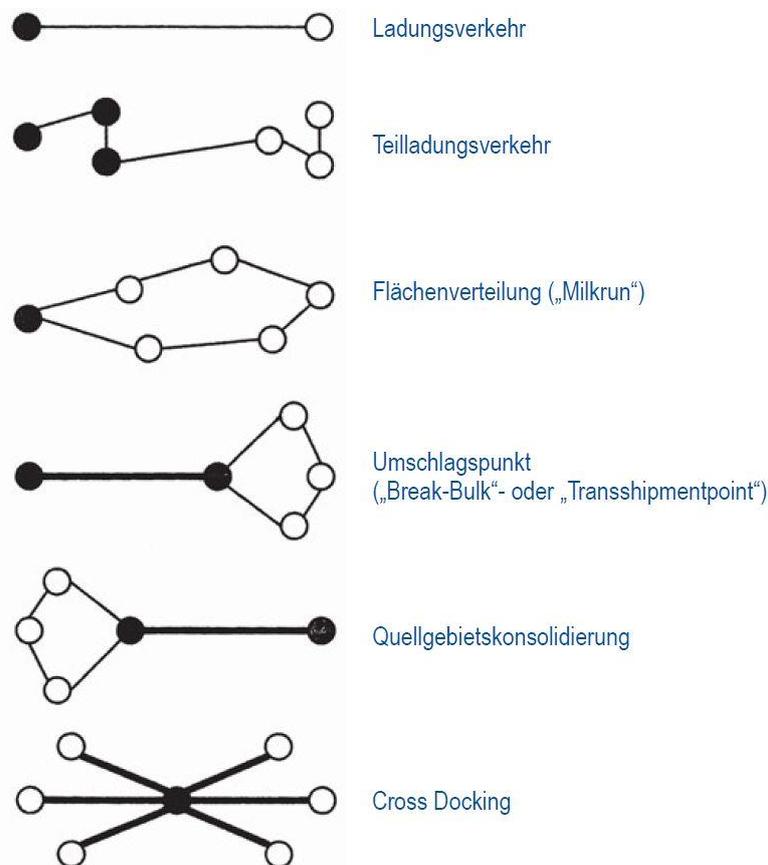


Abbildung 6: Transportmuster in Handelsnetzen [BB12, S. 243]

Mit dem Komplett- und Teilladungsverkehr werden große Teile des Transports durchgeführt. Bei Ladungstransporten werden die transportierten Artikel selbst aufgenommen und ohne Zwischenumschlag dem Kunden zugestellt. Bei Teilladungen hingegen findet ein Zwischenumschlag statt. Dabei sammelt der Fahrer seine Ladung an mehreren Standorten ein und baut sich dadurch seine Endauslastung auf. Im Zielgebiet wird die Ladung wieder standortweise entladen. Durch diese Art des Transports verringert sich die Fahrzeugauslastung. Zudem kommt es, wenn keine weitere Ladung aufgenommen wird, zu einer leeren Rückfahrt aus dem Zielgebiet, dem sogenannten Leertransport. [SC17, S. 305 f] Durch diese Leertransporte sinkt die Effizienz des Logistiksystems. Sie können vermieden werden, indem auf dem Rückweg Produkte bei Lieferanten in derselben Region abgeholt werden. [HZS11, S. 201] Eine Kombination aus dem Ladungs- und dem Teilladungsverkehr stellt der Sammelladungsverkehr dar, der eine entscheidende Rolle im Transportgewerbe spielt. Er setzt sich aus dem Vorlauf, Hauptlauf und dem Nachlauf zusammen. Im Vorlauf werden Güter aus einem bestimmten Umkreis zu einem Sammelpunkt gebracht. Von diesem Punkt aus werden die Güter im Hauptlauf, mit einer möglichst hohen Auslastung der Transportmittel, zu einem Auflösepunkt transportiert. Vom Auflösepunkt aus werden die Güter im Nachlauf an die Kunden verteilt. Der Vorteil dieses Transportverfahrens besteht darin, dass durch den Hauptlauf der größte Teil der Transportstrecke zurückgelegt wird und das Transportmittel so eine hohe Kapazitätsauslastung aufweist. Dadurch werden Transportkosten eingespart. Die Transportmittel im Vor- und Nachlauf weisen diese hohe Kapazitätsauslastung nicht auf, dadurch entstehen höhere Kosten beim Einsammeln bzw. Verteilen der Ware. [SC17, S. 306 f] [SF14, S. 128]

Beim Milk Run werden mehrere Stationen nach einer vorgegeben, geplanten Route abgefahren. Dies kann als Verteil- oder als Abholverkehr stattfinden. Durch die kleinen Größen der eingesetzten Fahrzeuge und der Sendungen ist die wirtschaftliche Reichweite dieser Methode sehr gering. Durch die höhere Kapazitätsauslastung der Transportmittel werden, innerhalb der Reichweitenbeschränkung, die Transportkosten gesenkt. [SC17, S. 307 f] [GUD10, S. 900] Break Bulk und die Quellgebietskonsolidierung sind, wie in Abbildung 6 zu erkennen ist, ähnliche Transportmuster. Zudem stellen sie eine Kombination aus dem Ladungstransport und dem Milk Run dar. Zusätzlich wurden die Auflösungs- (Break Bulk) und Konzentrationsvorgänge in Kapitel 2.4 und Abbildung 3 erklärt. Aus diesem Grund werden hier nur noch die Vor- und Nachteile beider Transportmuster erläutert. Der Vorteil bei beiden liegt in der hohen Kapazitätsauslastung der

Transportmittel im Hauptlauf, wodurch Transportkosten gespart werden können. Der Nachteil dieser Transportweisen liegt in den Kosten für die jeweiligen Vor- beziehungsweise Nachläufe. Ein zusätzlicher Vorteil der Quellgebietskonsolidierung ist, dass beim Standort des Unternehmens nur ein LKW ankommt und dadurch das Verkehrsaufkommen, sowie der Personalaufwand, für den Wareneingang sinkt. [SC17, S. 308-313]

Die Idee hinter Cross Docking ist, dass das Umschlagen von Waren über einen Cross Docking Point, unter Umgehung der Lagerhaltung, stattfindet. Die kleinste, mögliche Transportgröße stellt hier die Palette dar. Dadurch werden hohe Bestände reduziert und die damit einhergehende Kapitalbindung vermieden, insgesamt werden so die Prozesskosten gesenkt. Zudem wird durch die fehlende Lagerung die Versorgung von Kunden mit Artikeln beschleunigt. Die Nachteile sind der hohe Informationsbedarf und die hohe Synchronisation zwischen allen Beteiligten. Außerdem ist die Artikelgröße durch die Größe der verwendeten Paletten begrenzt, weswegen sich diese Art der Belieferung nur für Stückgut anbietet. In der Literatur wird zwischen verschiedenen Cross Docking-Varianten unterschieden. Bei der ersten Variante handelt es sich um einstufiges Cross Docking. Dabei werden die Paletten beim Lieferant bezogen, auf den Endkunden kommissioniert und unverändert über einen Cross Docking Point von Verteilfahrzeugen zum Endkunden transportiert. Im zweistufigen Cross Docking kommissionieren die Lieferanten bezogen auf den Cross Docking Point. Dort angekommen werden die logistischen Einheiten vom Handel für den jeweiligen Endkunden kommissioniert und an ihn weitergeleitet. Am Cross Docking Point werden jeweils nur einmal am Tag Lieferungen von Lieferanten entgegengenommen und zum Endkunden verschickt. Durch den zusätzlichen Umschlag entstehen, gegenüber dem einstufigen Cross Docking, höhere Kosten. Beim mehrstufigen Cross Docking werden die logistischen Einheiten an mehreren Cross Docking Points neu kommissioniert. Hierdurch steigen die Kosten für den Warenumschlag. [KKK12, S. 115 f] [AIK08, S. 527] [EHS13, S.131-136]

Wie bei der Lagerhaltung kann auch bei den Transportmustern darüber entschieden werden, ob die internen und externen Transportleistungen selbst erbracht oder an Logistikdienstleister übertragen werden (vgl. Kapitel 2.4). Dieser Vorgang wird als Outsourcing bezeichnet. Durch eine Vergabe an Logistikdienstleister kann sich ein Unternehmen auf seine Kernkompetenzen fokussieren. Somit lässt sich Verschwendung vermeiden und eine Optimierung der Transportleistung erreichen. Zudem wird die Komplexität der Organisationsstruktur verringert, wobei zeitgleich ein Stück des Unterneh-

mensrisikos auf den Logistikdienstleister übertragen wird. Da der Dienstleister in der Regel für mehrere Unternehmen tätig ist, muss er genügend Kapazität aufweisen, um auch Leistungsspitzen abfangen zu können. Zusätzlich muss das beauftragende Unternehmen seine Logistikkapazität nicht mehr an der Leistungsspitze orientieren, weil dies nun vom Dienstleister übernommen wird. Infolgedessen spart das Unternehmen Logistikkosten ein, da Kosten durch Unter- oder Überauslastung der Transportmittel vermieden werden. Die Entscheidung für eine Vergabe von Logistikleistung ist langfristiger Natur, deshalb begibt sich ein Unternehmen in eine Abhängigkeit mit dem oder den Dienstleistern. Außerdem hat es geringeren Einfluss auf die Leistungserstellung des Dienstleisters. [VKS12, S. 398-405] [KKK12, S. 453]

<b>Oberbegriff</b>	<b>zugehörige Veränderungen</b>
Beschaffungsstruktur	dezentrale & zentrale Beschaffungsorganisation, Lead Buyer
Beschaffungsarten	Einzelfall- Vorrats- und abverkaufssynchrone Beschaffung
Beschaffungsareal	Local, Domestic und Global Sourcing, International Purchasing
Lieferantenanzahl	Single/Sole, Dual, Multiple und Modular Sourcing
vertikale Distributionsstruktur	zentrale und dezentrale Lagerung
horizontale Distributionsstruktur	viele und wenige Lager
Eigen-/Fremdlagerhaltung	Eigenlagerhaltung, Fremdlagerhaltung
selektive Lagerhaltung	selektive Lagerhaltung
Sicherheitsbestand	Sicherheitsbestand
Transportmuster	Komplett-, Teilladungs- und Sammelladungsverkehr, Milk Run, Break Bulk, Quellgebietskonsolidierung, Cross Docking
Outsourcing	Selbstdurchführung, Fremdvergabe

Tabelle 1: Oberbegriffe der Veränderungen

## 3.2 Klassifizierungsmöglichkeiten in Distributionssystemen

In der Logistik werden unterschiedliche Prozesse klassifiziert. Die in Kapitel 3.1 angesprochene ABC-Analyse ist eine Klassifizierung von Artikeln in der Materialwirtschaft. [KKK12, S.1] In der Beschaffung werden die Güter und Dienste in verschiedene Kategorien klassifiziert. [VE17, S. 31] Wiendahl et al. bringen in [WE07, S. 784] Klassifizierungen in den Kontext einer Wertkette. Dort werden Veränderungen in produzierenden Unternehmen angesprochen. Als einer der Hauptveränderungstreiber wird eine neue Firmenstrategie identifiziert, die zum Beispiel durch das Erschließen eines neuen Marktes oder das Verkaufen eines neuen Produkts charakterisiert ist. Um auf diese Veränderung reagieren zu können, muss das Netzwerk flexibel und veränderlich sein. Nach Hofmann und Nothardt [HN09, S. 35] wird eine Abfolge von Veränderungen über einen Zeitlauf als Wandelbarkeit bezeichnet. Diese Wandelbarkeit wird durch Wiendahl et al. klassifiziert. Um die erzeugte Wandelbarkeit messen zu können, wird ein Performance Measurement System implementiert und als Kennzahlen werden unter anderem die Lieferzeit, die Liefertreue und der Bestand empfohlen. [WE07, S. 784 ff]

## 3.3 Die Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems

Aus Abbildung 7 können die Einflussfaktoren, Entscheidungsparameter und Zielgrößen bei der Gestaltung eines Logistiksystems entnommen werden. In den, aus dem Supply Chain Management kommenden, Entscheidungsparameter werden Grundsatzentscheidungen getroffen, welche um weitere Entscheidungen, zum Beispiel Logistikentscheidungen, erweitert werden können. Diese Entscheidungen beeinflussen die Bereiche und die Ausgestaltung der Warenflüsse des Logistiksystems. [MTZ12, S. 788, 792] Die Zielgrößen werden im Kapitel der Kennzahlen (vgl. Kapitel 3.4) besprochen. Für diese Arbeit sind bei den Einflussfaktoren außerdem nur die internen von Bedeutung. Das Feld „Auftragsabwicklung“ wird nicht betrachtet.

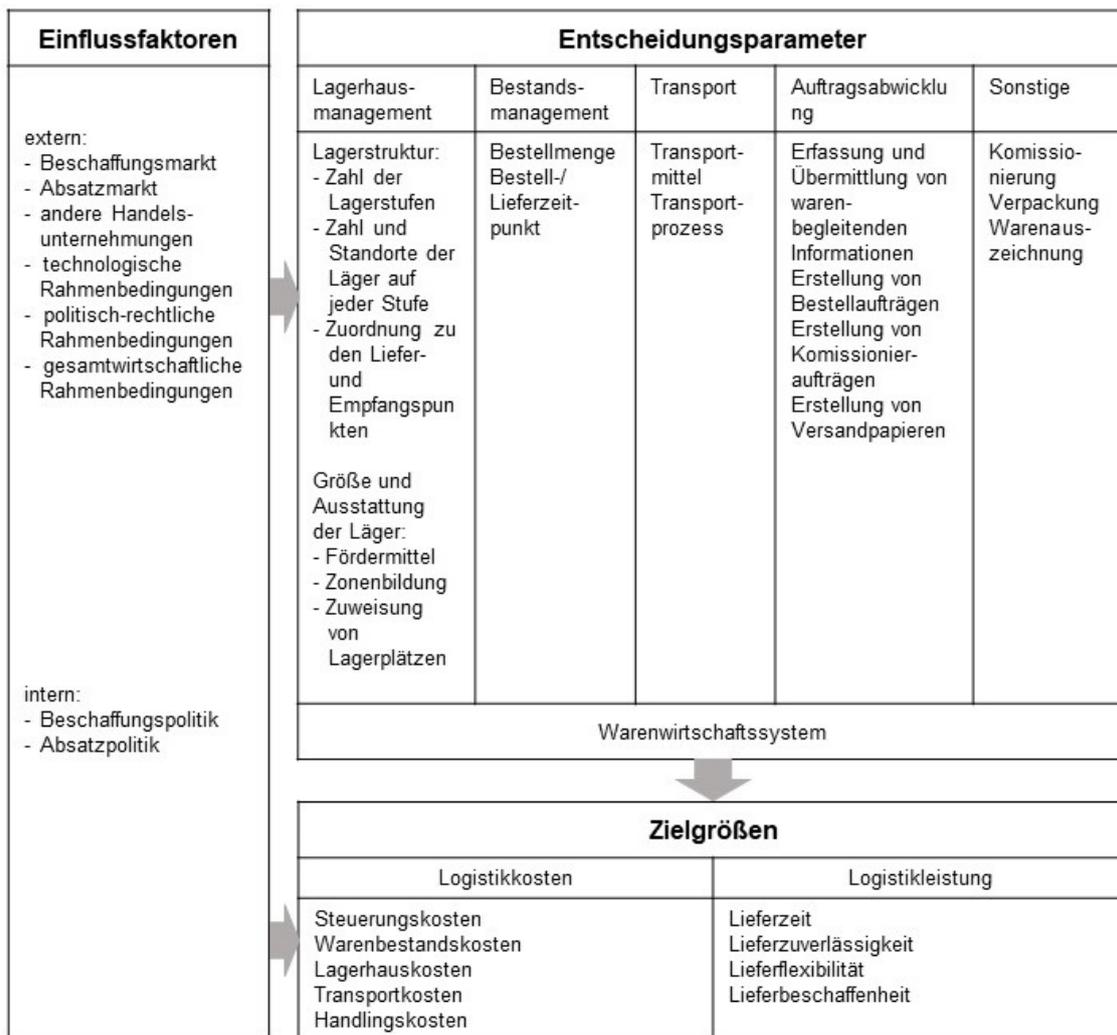


Abbildung 7: Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems [nach MTZ12, S. 788]

Zur Beschaffungspolitik gehören unterschiedliche Strategien. Als Erstes ist die Sortiments- und Produktpolitik zu nennen. Dieses Instrument beinhaltet die Auswahl der zu beschaffenden Produkte oder Produktgruppen. Mit Hilfe der Einkaufsgestaltung werden unter anderem Lieferanten ausgewählt, die vertragliche Gestaltung des Beschaffungsweges geregelt und Kooperationspartner ausgewählt. Durch die Preis- und Bestellmenpolitik werden Rabatte vereinbart, Preise verhandelt und Bestelltermine, beziehungsweise deren Häufigkeit sowie Sicherheitsbestände bestimmt. Außerdem werden die Anzahl und räumliche Verteilung der Lieferanten zu diesem Entscheidungsfaktor gezählt. [MTZ12, S. 758-762] [PF10, S. 174 - 180]

Die Absatzpolitik wird auch als Distributionspolitik bezeichnet. In ihr werden alle Entscheidungen getroffen, welche den Weg vom Unternehmen zum Kunden betreffen. [HP08, S.167] Dazu gehören unter anderem der Absatzweg und der Lieferservice. Der

Absatzweg bestimmt, wie das Produkt zum Kunden gelangt. Dies kann direkt geschehen, aber auch indirekt mit der Hilfe von Handelsunternehmen. Durch den Lieferservice werden alle zuständigen Institutionen bezüglich der Distribution aufeinander abgestimmt. Dadurch können Fehlbestände beim Kunden vermieden werden. Um eine optimale Abstimmung zu erreichen, können Kooperationen zwischen einzelnen Unternehmen angestrebt werden. [PF10, S. 207 f] [HP08, S. 167]

Unter die Aufgaben des Lagerhausmanagements fallen alle Lager- und Bewegungsprozesse. Hier wird zwischen drei Arten von Lagern unterschieden. Das Lagerhaus ist ein Vorratslager mit einer hohen Lagerkapazität, das Distributionszentrum ist ein Umschlagslager mit hoher Umschlagsleistung und das Transitterminal wird als Verteilungslager mit hoher Umschlagsleistung definiert. [KKK12, S. 214] Außerdem entscheidet das Handelsunternehmen, ob die Lager selbst betrieben werden, ein Logistikdienstleister diese Aufgabe übernimmt oder die Ware direkt zum Kunden geliefert wird. Dazu wird über die Anzahl der Lagerstufen, die Anzahl und Standorte der Lager, die Funktionszonen (Warenannahme, Lagerung, Kommissionierung, Warenausgang), das Lagerprinzip, lagerinterne Transporte und Größe, beziehungsweise Ausstattung der Lager entschieden. [MTZ12, S. 789] [VKS12, S. 192 f]

Im Bestandsmanagement werden der Bestellzeitpunkt und die Bestellmenge festgelegt. Außerdem fällt die Berechnung von Sicherheitsbeständen der Lager und die Nachfrageprognose in ihren Aufgabenbereich. Das Bestandsmanagement ist mit den Bereichen der Beschaffungs- und Absatzpolitik, dem Lagerhausmanagement, dem Transport und den Zielgrößen des Logistiksystems verknüpft. Durch die große Zahl an Einflussparametern kann sich eine Vielzahl an Optimierungsmöglichkeiten ergeben. [MTZ12, S. 789 f] [SF14, S. 86 f]

Das Transportmanagement ist für die Entscheidungen bei Transporten vom Lieferanten zu den eigenen Lagern, zwischen den eigenen Lagern und von den Lagern zu den Kunden verantwortlich. Dazu muss entschieden werden, ob der Händler selbst die Transporte übernimmt oder ob diese im Verantwortungsbereich des Lieferanten, beziehungsweise Kunden, liegen. Wenn die Transporte im Verantwortungsbereich des Händlers liegen, ist außerdem zu entscheiden, ob ein eigener Fuhrpark eingesetzt oder zum Transport ein Logistikdienstleister eingeschaltet wird. Auch bestimmt das Transportmanagement welche Transportmittel, wie zum Beispiel LKW, Bahn oder Schiff, und Transporthilfsmittel, wie Paletten oder Gitterboxen, eingesetzt werden. Zusätzlich ist zu ent-

scheiden, ob Bestellungen zusammengefasst und dadurch gebündelt werden. [MTZ, S. 790 f]

Unter sonstige Entscheidungsparameter fällt die Kommissionierung von Artikeln. Dabei werden die einzelnen Kundenaufträge aus dem Gesamtsortiment des Unternehmens zusammengestellt. Auch die Entscheidung für oder gegen bestimmte Verpackungsmittel gehört zu diesem Entscheidungsbereich. [MTZ, S. 792] [KKK12, S. 282]

### 3.4 Grundlagen der Kennzahlen in Distributionssystemen

Mit Hilfe logistikorientierter Kennzahlen lassen sich logistische Systeme bezüglich ihrer Effizienz und Effektivität vermessen. Durch sie wird das Logistikziel beziehungsweise das Logistikzielsystem effektiv beschrieben. Kennzahlen helfen außerdem Probleme im logistischen System frühzeitig zu erkennen. Deshalb werden mit den gewonnenen Erkenntnissen aus der Verwendung von Kennzahlen Entscheidungen für die Planung und Kontrolle logistischer Systeme getroffen. Um in der Logistik Kennzahlen zu bilden, muss die logistische Denkweise mit einbezogen werden. Wie in Kapitel 2.3 angesprochen wurde, ist eine der zentralen Denkweisen der Logistik die Zeitüberbrückung. Kennzahlen zur Beschreibung der Logistik sind daher unter anderem auch mit der Zeit verknüpft. Somit sind neben den betriebswirtschaftlichen Kennzahlen, zum Beispiel der Kapazitätsauslastung, auch die auf Zeit basierenden, effizienzvermessenden Kennzahlen wichtig, um das logistische Gesamtsystem abbilden zu können. [PF16, S. 182 ff] [SF14, S. 75 f]

Komplette Logistiksysteme lassen sich jedoch nicht sinnvoll mit einer einzigen Kennzahl beschreiben, da verschiedene Faktoren, die sich in den Kennzahlen niederschlagen, bei der Beurteilung beachtet werden müssen. Damit die verschiedenen Kennzahlen nicht zusammenhangslos sind, werden sie in ein Kennzahlensystem eingeordnet. Dieses Kennzahlensystem ist auf ein höhergeordnetes Ziel, zum Beispiel die Logistikeffizienz, gerichtet. Werden mehrere Ziele zusammengefasst, spricht man von einem Zielsystem. Außerdem müssen die Kennzahlensysteme einen definierten Geltungsbereich haben. Dieser Geltungsbereich kann ein Lager, eine Geschäftseinheit oder das gesamte Unternehmen sein. [AIK08, S. 228 ff] [SF14, S. 75 f, 94] Das in Kapitel 4.3 verwendete Zielsystem basiert zum einen auf der VDI Richtlinie 4400 Blatt 3 in [VDI02], da diese ein

anerkanntes System zur Messung der Logistikeffizienz bietet, und zum anderen auf dem von Bruns in [BRU15, S. 142 f] entwickelten Zielsystem.

Um ein Zielsystem und die damit verknüpften Kennzahlen aufbauen zu können, werden Beschreibungsmodelle benötigt, die Messpunkte und Erfassungsgrößen zur Berechnung der Kennzahlen beschreiben. Das in dieser Arbeit verwendete Modell basiert auf einer Betrachtung der Logistik als Faktor zur Stärkung der eigenen Wettbewerbs- und Ergebnisposition. Die Wettbewerbsposition wird in Preis, Qualität, Logistikleistung und Produktfunktionen eingeteilt. Zur Ergebnisposition werden die Entwicklungs-, Fertigungs-, Logistik- und Verwaltungskosten gezählt. [AIK08, S. 229–232] [SF14, S. 75f]

Eine monetäre Bewertung der Logistikleistung ist nicht möglich, weil sie aus der Sicht des Kunden bewertet werden muss. Deswegen erfolgt die Bewertung über den Lieferservice. Der Lieferservice teilt sich in Lieferzeit, -zuverlässigkeit, -qualität und -flexibilität auf. [AIK08, S. 8] [KKK12, S. 327 f]

Ein Teil der logistischen Kennzahlen wird zusätzlich anhand von Gleichungen dargestellt. Die Formeln dienen in dieser Arbeit der Veranschaulichung der Zusammenhänge und werden im weiteren Verlauf nicht zur Berechnung von Kennzahlwerten benutzt.

Die Lieferzuverlässigkeit wird auch als Liefertreue bezeichnet. [KKK12, S. 328] Durch sie wird die ausgelieferte Ware aufgrund ihres Lieferservice beurteilt. Anhand der vom Unternehmen getätigten und vom Kunden akzeptierten Versprechen, bezüglich Lieferterminen und -mengen wird die Liefertreue bewertbar. Die Liefertermine und -mengen werden in den Kundenauftragspositionen zusammengefasst. [VDI02, S. 26] [SF14, S. 75] Somit wird die Liefertreue wie folgt definiert:

$$\text{Liefertreue} = \frac{\text{Anzahl befriedigter Kundenauftragspositionen}}{\text{Anzahl Kundenauftragspositionen}} * 100 \text{ in \% [VDI02, S. 26]}$$

Mit Hilfe des Servicegrads wird die Liefertreue schärfer bewertet. Durch den Servicegrad wird angegeben, ob die Lieferung aus terminlicher und mengenmäßiger Sicht den anfänglichen Wünschen des Kunden entspricht. Somit ist er unabhängig von der Kundenauftragsbestätigung. [VDI02, S. 22] [KKK12, S. 517]

Eine kurze Lieferzeit hängt davon ab, ob das Handelsunternehmen sofort aus dem Lager liefern kann und wie lange die Zeit von Auftragseingang bis Auslieferung ist. Ob die Bestellung sofort aus dem Lager bedient werden kann, zeigt die Lieferbereitschaft. [SC17, S 932] [KKK12, S. 326 f] Sie ist definiert als:

$$\text{Lieferbereitschaft} = \frac{\text{Anzahl sofort bedienter Anforderungen}}{\text{Anzahl der Anforderungen}} * 100 \text{ in \% [SC17, S. 932]}$$

Wie lange die Zeit vom Auftragseingang zur Auslieferung ist, wird mit der durchschnittlichen Lieferzeit gemessen. [SC17, S. 932] Die Lieferzeit ist definiert als „die Zeit von der Auftragserteilung bis zur Bereitstellung der Ware beim Kunden. Sie wird durch die Durchlaufzeit der zur Kunden-Auftragsabwicklung notwendigen Prozesse und somit durch die Bevorratungsstrategie (...) bestimmt“ [AIK08, S. 8]. [SF14, S. 92]

In den Logistikkosten spiegeln sich die Kosten der verschiedenen Logistikprozesse wieder. Nach Arnold et al. [AIK08, S. 8] werden sie in die folgenden Prozesse unterteilt:

- Transportkosten für externe Transporte
- Kosten des Umschlags und des internen Materialflusses
- Kommissionierkosten
- Verpackungskosten
- Kosten der Lagerung
- Kosten der Steuerung und der Informations- und Kommunikationssysteme

In jedem der genannten Prozesse können Kosten für Material, Personal und Betriebsmittel anfallen. Außerdem müssen die Kapitalbindungskosten mit einbezogen werden. In die Materialkosten fallen zum Beispiel die Kosten für Verpackungen. Personalkosten können die Fahrer der Transportmittel sein, wobei die Transportmittel wiederum in die Kapitalbindungskosten einbezogen werden. Die Kosten der Lagerung sind im wesentlichen Kapitalbindungskosten, die von der Bestandshöhe und der Lagerdauer abhängig sind. [AIK08, S. 8] Werden externe Dienstleistungen herangezogen, dann müssen die Kosten zur Überwachung und Steuerung, dieser Dienstleistungen, berücksichtigt werden.

Der durchschnittliche Lagerbestand gibt an, wie hoch das im Lager gebundene Kapital im Durchschnitt ist. Dadurch gibt er die Lagerhaltungs- und Kapitalbindungskosten an. Wird diese Kennzahl zu hoch, sind entweder die Sicherheitsbestände zu hoch oder die Bedarfsvorhersagen sind zu ungenau. [SC17, S. 928] [OH09, S. 432] Er ist definiert als:

$$\text{durchschnittliche Lagerbestand} = \frac{\text{Jahresanfangsbestand} + \text{Jahresendbestand}}{2} \text{ [SC17, S. 928] [OH09, S. 432]}$$

Die Lagerdauer wird durch die Kennzahlen der Lagerdauer und Lagerumschlagshäufigkeit gemessen. Die Lagerdauer gibt an, wie lange es dauert bis die betrachtete Handels-

ware aus dem Lager verkauft wird. Die Lagerkosten werden geringer, je kürzer die Lagerdauer ist. Die Lagerdauer sollte deswegen so niedrig wie möglich sein. [OH09, S. 433 f] [SF14, S. 87] Sie ist definiert als:

$$\text{Lagerdauer} = \frac{\text{Bestand} * 360}{(\text{Gesamt-}) \text{Umsatz}} \quad [\text{OH09, S. 433}]$$

Durch die Lagerumschlagshäufigkeit wird die Lagerwirtschaft eines Händlers bewertet. Die Lagerumschlagshäufigkeit kann in unterschiedlichen Formen vorkommen und gibt, je nach Form, unterschiedliche Sachverhalte an. Außerdem kann diese Kennzahl für einzelne Artikel oder die gesamte Lagerwirtschaft gebildet werden. In dieser Arbeit soll die Lagerumschlagshäufigkeit die Lagerabgänge durch den durchschnittlichen Lagerbestand darstellen. Je höher die Lagerumschlagshäufigkeit ist, desto geringer ist der Waren- und Sicherheitsbestand. Im Zusammenhang mit der Lagerumschlagshäufigkeit sollen Schnelldreher erwähnt werden, da diese Artikel eine hohe Umschlagshäufigkeit besitzen. [KKK12, S. 309, 507, 598] [AIK08, S. 647]

Die Gesamttransportkosten werden durch die Kennzahlen der Eigen- und der Fremdtransportkosten beschrieben. Die Eigentransportkosten steigen, wenn in den eigenen Transportmittelpark investiert wird oder die Entgelte für die beteiligten Mitarbeiter steigen. Außerdem führen die Rückholung von outgesourceten Transportleistungen, sowie ein Ausfall dieser Leistungen zu einem Anstieg der Eigentransportkosten. Im Umkehrschluss sinken die Fremdtransportkosten bei den vorher genannten Punkten. Zusätzlich können sie durch Billigangebote von Transporteuren weiter sinken. Die Eigentransportkosten sinken, wenn Transportleistung verstärkt outgesourcet oder der eigene Fuhrpark abgebaut wird. In diesen Fällen steigen die Fremdtransportkosten. [OH09, S. 381-384] Um beide Kennzahlen in einer Kennzahl auszudrücken, werden sie zueinander in ein Verhältnis gesetzt. Die entstandene Kennzahl wird als „Verhältnis Transportkosten“ bezeichnet. Daraus ergibt sich:

$$\text{Verhältnis Transportkosten} = \frac{\text{Eigentransportkosten}}{\text{Fremdtransportkosten}} \quad [\text{SC17, S. 932}] \quad [\text{VKS12, S. 443}]$$

Die Kosten des internen Materialflusses werden durch den Auslastungsgrad und die innerbetrieblichen Transportkosten ausgedrückt. Durch den Auslastungsgrad wird die Kapazitätsauslastung beim Transport dargestellt. Mit ihr lassen sich Überkapazitäten, sowie unzureichende Einsatzplanung und damit überflüssige Transportkosten finden. [SC17, S. 918] Mit den innerbetrieblichen Transportkosten wird gezeigt, wie groß ihr

Anteil im Bezug zum Umsatz ist. Steigt diese Kennzahl, finden zum Beispiel vermehrt Transporte zwischen Lagern statt oder die Entfernungen zwischen einzelnen Lagern sind gestiegen. [OH09, S. 384 f]

Diese Arbeit betrachtet die logistischen Prozesse eines Werkstoffhändlers, aus diesem Grund werden die Beschaffungskosten mit in die Kennzahlen aufgenommen. In den Beschaffungskosten spiegeln sich die Kosten der Durchführung und Abwicklung einer Bestellung wieder. Klein- oder Kleinstbestellungen haben einen hohen Beschaffungsaufwand und damit hohe Beschaffungskosten. Auf die Anzahl aller Bestellungen bezogen, verzerren sie daher die Betrachtung der gesamten Beschaffungskosten. Aus diesem Grund werden die Beschaffungskosten einzeln für ihre jeweilige Bestellung betrachtet. [SC17, S. 916] [SF14, S. 16 f]

## 4 Analyse der Veränderungen in Werkstoffhandelsnetzwerken

In diesem Kapitel wird in Kapitel 4.1 das Werkstoffhandelsnetzwerk (vgl. Kapitel 2.5) mit den unterschiedlichen Netzwerken einer Supply Chain (vgl. Kapitel 2.4) verglichen. Dieser Vergleich betont zudem die Notwendigkeit, dass Werkstoffhandelsunternehmen, um konkurrenzfähig bleiben zu können, Veränderungen an ihrem Netzwerk durchführen müssen. Aufgrund der Einflüsse, welche die Veränderungen auf die Bereiche eines Werkstoffhandelsnetzwerks haben, werden sie in Kapitel 4.2 mit den Bereichen zur Gestaltung eines Logistiksystems (vgl. Kapitel 3.3) klassifiziert. Zudem haben Veränderungen Auswirkungen auf das unternehmerische Ergebnis des Werkstoffhändlers, weshalb sie in Kapitel 4.3 mit Hilfe von Kennzahlen (vgl. Kapitel 3.4) klassifiziert werden. Die unterschiedlichen Veränderungen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk können außerdem Interdependenzen aufweisen. Diese Zusammenhänge werden in Kapitel 4.4 herausgearbeitet. Zuletzt werden in Kapitel 4.5 die Auswirkungen unterschiedlicher Veränderungen eines Werkstoffhandelsnetzwerks auf die Kennzahlen anhand eines Beispielunternehmens herausgearbeitet.

### 4.1 Vergleich mit anderen Netzwerken der Supply Chain

Anhand von Abbildung 1 in Kapitel 2.2 wird deutlich, dass der Großhandel nur eins von mehreren beteiligten Unternehmen an einer Supply Chain ist. Vor dem Großhandel befinden sich die OEMs und deren Zulieferer. Nach dem Großhandel sind die Endkunden angesiedelt. Außer dem Endkunden besitzt jeder der Teilnehmer der Supply Chain ein eigenes Netzwerk. Da der Großhandel den Endkunden standortgerecht beliefert, wird in dieser Arbeit angenommen, dass zwischen den einzelnen Standorten der Endkunden kein Warenaustausch stattfindet und somit zwischen ihnen keine logistischen Verbindungen bestehen.

Unternehmen aus einem Zulieferernetzwerk produzieren einen Teil der verkauften Produkte selbst und stellen teilweise auch spezielle Systemkomponenten für den OEM her. Hier liegt der größte Unterschied zu dem in Kapitel 2.5 vorgestellten Werkstoffhandelsnetzwerk. Ein Werkstoffhandelsnetzwerk kann als Zulieferer für weiterverarbeitende

Betriebe in Erscheinung treten, die verkauften Werkstoffe werden aber nicht bearbeitet. Zudem sind an Zulieferernetzwerken mehrere unabhängige Unternehmen kooperativ beteiligt, ein Werkstoffhandelsnetzwerk wird in der Regel von einem Unternehmen repräsentiert. In der bedarfsgerechten Bereitstellung der Werkstoffe für den OEM unterscheiden sich die beiden Netzwerke nicht. Zudem sind Kooperationen, wie das Vendor Managed Inventory, generell auch im Werkstoffhandel möglich. Anhand des Netzwerkcharakters ist erkennbar, dass ein Zulieferernetzwerk Güter von vielen Quellen zu wenigen Senken transportiert.

Ein Produktionsnetzwerk hat mit einem Werkstoffhandelsnetzwerk viele Gemeinsamkeiten. Beide Netzwerke sind auf den Kunden ausgerichtet, zudem werden Vorteile gegenüber Wettbewerbern erzielt. Die Standorte beider Netzwerke können sowohl regional, national als auch international sein. Die Unterschiede ergeben sich durch die Verknüpfung mehrerer Unternehmen in einem Produktionsnetzwerk, sowie dem Zweck der Netzwerke. Ein Produktionsnetzwerk ist darauf ausgerichtet Produkte zu produzieren, ein Werkstoffhandelsnetzwerk ist darauf spezialisiert diese Produkte an den Kunden zu verkaufen. Wie in Kapitel 2.5 festgestellt wurde, ist ein Werkstoffhandelsnetzwerk ein Distributionssystem. Der einzige Unterschied zwischen Distributions- und Werkstoffhandelsnetzwerken besteht darin, dass ein Distributionsnetzwerk mehrere Produktions- und Handelsbetriebe beinhaltet und diese durch Kooperationen eng miteinander verknüpft sind. Distributionssysteme werden dadurch charakterisiert, dass sie Waren aus wenigen Quellen zu vielen Senken transportieren.

Ein Handelsnetzwerk ähnelt einem Werkstoffhandelsnetzwerk. Der Zweck des Netzwerks ist aber, anders als bei der Kundenorientierung des Werkstoffhandels, in allererster Linie niedrige Einkaufspreise für die beteiligten Unternehmen zu erzielen. Hieraus ergibt sich der nächste Unterschied. An einem Handelsnetzwerk sind mehrere Unternehmen beteiligt, die ihre Beziehungen auf Kooperation hin ausgerichtet haben. Außerdem sind die beteiligten Unternehmen ausschließlich Handelsunternehmen, das heißt es sind keine produzierenden Unternehmen an einem Handelsnetzwerk beteiligt.

Der Vergleich eines Speditionsnetzwerks (vgl. Kapitel 2.4) mit einem Werkstoffhandelsnetzwerk zeigt, dass die logistische Struktur beider Netzwerke gleich ist, aber die Zwecke unterschiedlicher Natur sind. Sowohl in den Netzwerken des Werkstoffhandels als auch in denen der Logistikdienstleister finden sich Transportverbindungen und Lager wieder. Die Kooperation verschiedener Logistikdienstleister ist aber auf eine große-

re Auslastung des Transportverkehrs und die Vernetzung vieler Orte ausgerichtet, um dem Kunden ein größeres Leistungspaket anbieten zu können. Dadurch wird deutlich, dass Speditionsnetzwerke viele Quellen mit vielen Senken verbinden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Netzwerke in einer Supply Chain ähneln. Netzwerke können sich zudem ergänzen oder Teile des Aufgabenspektrums für andere übernehmen. Ein Beleg hierfür ist die Übernahme des Aufgabenbereichs von Zulieferernetzwerken durch ein Werkstoffhandelsnetzwerk, wodurch das Werkstoffhandelsunternehmen Material für Produktionsunternehmen bereitstellt. Für das Produktionsunternehmen ist es nicht von Bedeutung, welches Netzwerk diese Aufgabe übernimmt, solange das Netzwerk die geforderte Leistung und Waren bereitstellt. Des Weiteren ist es auch möglich, dass ein Werkstoffhandelsnetzwerk die Lagerhaltung und die Transporte an einen oder mehrere Logistikdienstleister abgibt. Dadurch werden die Aufgaben eines Werkstoffhandelsnetzwerks an ein Speditionsnetzwerk outgesourced. Bei gleicher Leistungsbereitstellung ist es für den Werkstoffhändler nicht entscheidend, dass ein bestimmtes Speditionsnetzwerk die Lagerhaltung und die Transporte übernimmt.

Aus dieser Austauschbarkeit der Netzwerke, die durch die Globalisierung und die Digitalisierung weiter verstärkt wird (vgl. Kapitel 1), ergibt sich die Notwendigkeit zur stetigen Veränderung und damit die Verbesserung des eigenen Netzwerks. Durch diese Veränderungen können Vorteile gegenüber Wettbewerbern erzielt werden. Dabei sind die Veränderungen nicht für alle Netzwerke gleich. Für das Produktionsnetzwerk ist es wichtig, etwa durch neue Produktionsmaschinen, die Durchlaufzeit und Qualität seiner Produkte zu verbessern. Das Werkstoffhandelsnetzwerk hingegen ist darauf angewiesen seine Logistikleistung bei geringen Logistikkosten möglichst zu maximieren (vgl. Kapitel 2.3), was beispielsweise durch Bestandsanpassungen möglich ist oder durch die Änderung der Art der Beschaffung (vgl. Kapitel 3.1).

## 4.2 Klassifizierung anhand der Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems

Die Veränderungen wirken sich nicht nur auf das Ergebnis des Großhandelsunternehmens aus (vgl. Kapitel 1), sondern betreffen auch die Bereiche des Wertschöpfungsprozesses und damit auch das Werkstoffhandelsnetzwerk (vgl. Kapitel 3.1, 3.3). Aus die-

sem Grund werden die Veränderungen (vgl. Kapitel 3.1) in diesem Kapitel mit Hilfe der Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems (vgl. Abbildung 7) aus Kapitel 3.3 klassifiziert. Dazu wird, zur Wahrung der Übersicht, den verschiedenen Oberbegriffen der Veränderungen das Feld zugeordnet, durch welches sie am besten vertreten werden. Eine genauere Betrachtung der verschiedenen Veränderungen ist nicht notwendig, da alle Veränderungen innerhalb eines Oberbegriffs zu Änderungen an den gleichen Bereichen führen.

In Abbildung 8 wird eine Übersicht über die nachfolgende Klassifizierung gegeben. Dabei wird den einzelnen Oberbegriffen der Veränderungen ein Bereich aus der Gestaltung eines Logistiksystems zugeordnet. So ist für ein Werkstoffhandelsunternehmen sofort sichtbar, welche Auswirkungen einzelne Veränderungen auf die Bereiche des eigenen Werkstoffhandelsnetzwerks haben.

Die Veränderungen der Beschaffungsstruktur werden dazu benutzt, um das zu beschaffende Sortiment auszuwählen. Zudem werden durch die Beschaffungsstruktur die Lieferanten ausgesucht und über die Bestellhäufigkeit entschieden. Veränderungen im Beschaffungsareal führen zu Veränderungen der räumlichen Struktur des Distributionssystems. Mit Hilfe der Veränderungen der Lieferantenzahl wird, wie aus dem Namen hervorgeht, auf die Anzahl der Lieferanten Einfluss genommen. Aus diesen Gründen werden die genannten Oberbegriffe und damit die zu ihnen gehörenden Veränderungen dem Bereich der Beschaffungspolitik, die zu den internen Einflussfaktoren gezählt wird, zugeordnet.

Die Eigen-/Fremdlagerhaltung bestimmt ob die Lagerhäuser des Werkstoffhandelsnetzwerks durch den Werkstoffhändler selbst betrieben werden oder ob ein Logistikdienstleister diese Aufgabe übernimmt. Die nächste Veränderung die an den Lagern vorgenommen werden kann, wird durch die vertikale Distributionsstruktur repräsentiert. Mit den Veränderungen der vertikalen Distributionsstruktur werden Entscheidungen bezüglich der Anzahl der Lagerstufen getroffen. Weitere Veränderungen für die Lager sind in der horizontalen Distributionsstruktur zu finden. Durch sie werden die Anzahl und die Standorte der Lager bestimmt. Der Bereich der von diesen Veränderungen betroffen ist, ist das Lagerhausmanagement. Aus diesem Grund werden die Eigen-/Fremdlagerhaltung, die horizontale und die vertikale Distributionsstruktur in Abbildung 8 dem Lagerhausmanagement zugeordnet.

Mit den Veränderungen der Beschaffungsart wird Einfluss auf die Bestellmenge und den Bestellzeitpunkt genommen. Durch eine Änderung des Sicherheitsbestands wird unter anderem die Höhe des Sicherheitsbestands bestimmt, sowie seine Berechnung vorgenommen. Die Bestände werden auch durch die selektive Lagerhaltung beeinflusst. Diese Veränderungen sind in den Bereichen zur Gestaltung eines Logistiksystems dem Bestandsmanagement zugeordnet und werden aus diesem Grund in der Klassifizierung diesem Bereich zugeschrieben. Die Veränderungen der Beschaffungsarten haben auch Einfluss auf die Bestellhäufigkeit und könnten somit der Beschaffungspolitik zugeordnet werden. Die Einflüsse der Veränderungen auf die Bestellmenge und den Bestellzeitpunkt sind aber größer als die Einflüsse auf die Bestellhäufigkeit, weshalb die Beschaffungsarten weiterhin zu dem Bestandsmanagement gezählt werden.

In den Entscheidungsbereich der Veränderungen des Transportmusters fallen die Transportweisen sowie die Transportmittel. Durch die Veränderungen des Outsourcings wird entschieden, ob die Transporte durch das Werkstoffhandelsunternehmen selbst oder mit Hilfe eines Logistikdienstleisters durchgeführt werden. In den Bereichen zur Gestaltung eines Logistiksystems betreffen diese Veränderungen das Transportmanagement. Aus diesem Grund werden die Veränderungen der Transportmuster und des Outsourcings in den Bereich des Transportmanagements eingeordnet.

Anhand der angesprochenen Überschneidungen, zum Beispiel der des Bestandsmanagements mit der Beschaffungspolitik, ist erkennbar, dass sich die Veränderungen ergänzen können. Es kann aber auch vorkommen, dass sich die Veränderungen in einem Zielkonflikt befinden. Soll beispielsweise die Lieferzeit eines Artikels zu den Kunden möglichst gering sein, so kann im Lagermanagement eine Veränderung der Distributionsstruktur vorgenommen werden. Dazu wird die vertikale Distributionsstruktur dieses Artikels auf eine dezentrale Lagerung umgestellt. Wodurch sich, neben anderen Nachteilen, eine Erhöhung des Sicherheitsbestandes des Artikels im gesamten Logistiksystem ergibt, um Lieferausfälle und die damit verbundenen Fehlmengenkosten zu vermeiden. Wird gleichzeitig über das Bestandsmanagement eine Reduzierung der Sicherheitsbestände angestrebt, entsteht daraus ein Zielkonflikt.

In Kapitel 4.4 wird dieser Zielkonflikt weitergehend untersucht und zielführend umgangen. Werden die unterschiedlichen Bereiche zur Gestaltung des Logistiksystems von verschiedenen Geschäftsbereichen betreut, müssen diese Geschäftsbereichen, bei Veränderungen am Werkstoffhandelsnetzwerk, miteinander kommunizieren.

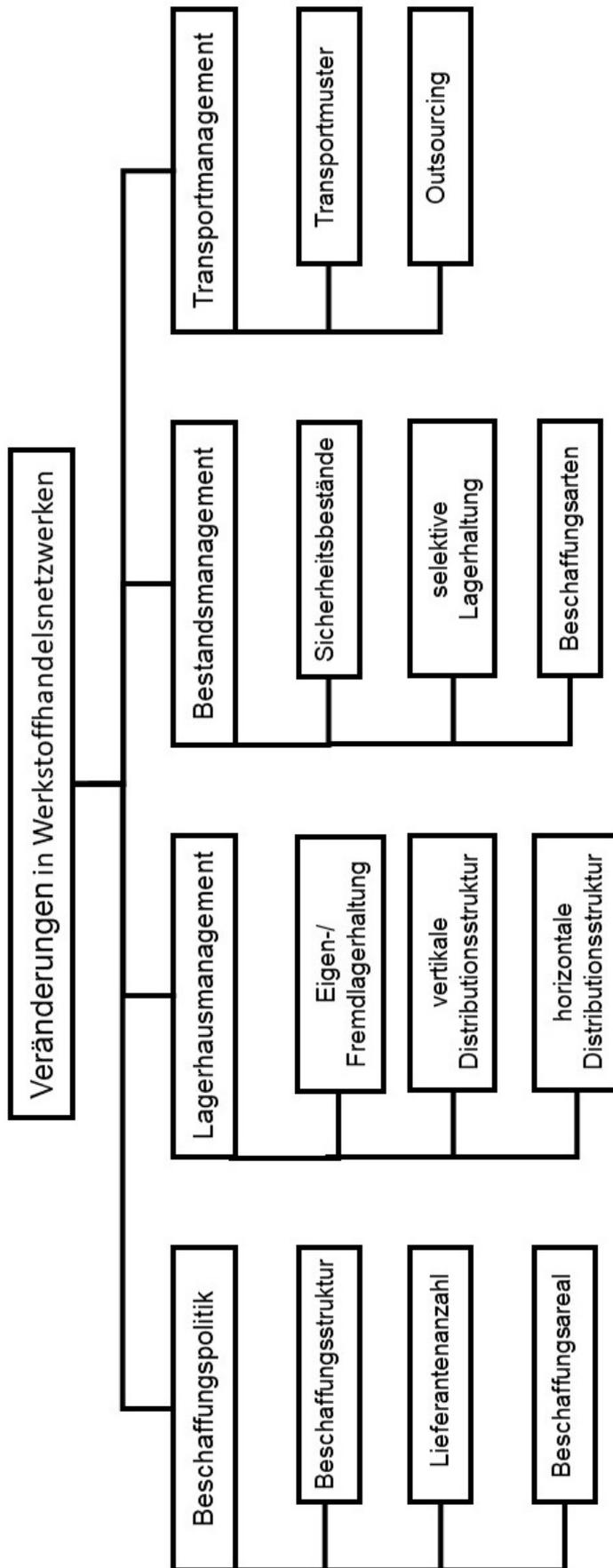


Abbildung 8: Klassifizierung durch die Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems

### 4.3 Klassifizierung anhand von Kennzahlen der Distribution

Um Veränderungen an und in Netzwerken bezüglich ihrer Effizienz und Effektivität zu untersuchen und gleichzeitig Probleme frühzeitig zu erkennen, wird auf Kennzahlen zurückgegriffen (vgl. Kapitel 3.4). Zusätzlich haben die Veränderungen auch Auswirkungen auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis eines Großhandelsunternehmens (vgl. Kapitel 1), das ebenfalls durch Kennzahlen abgebildet werden kann. Mit Hilfe dieser Kennzahlen trifft das Werkstoffhandelsunternehmen Entscheidungen bezüglich möglicher Veränderungen an seinem Werkstoffhandelsnetzwerk. Dass dieses Vorgehen wissenschaftlich begründet ist, zeigen Wiendahl et al. anhand eines produzierenden Unternehmens (vgl. Kapitel 3.2). An einem Produktionsnetzwerk werden andere Veränderungen vorgenommen als an einem Werkstoffhandelsnetzwerk. Außerdem ist der Zweck eines Produktionsnetzwerks und der eines Werkstoffhandelsnetzwerks ein anderer, aber sie sind auf die gleichen Ziele ausgerichtet. Beide Netzwerke möchten Vorteile gegenüber Wettbewerbern erreichen und sind auf den Kunden ausgerichtet (vgl. Kapitel 4.1). Zudem stellen Kennzahlen ein etabliertes Mittel dar, um die Effizienz logistischer Systeme sichtbar zu machen. Aus diesen Gründen kann auch die Bewertung von Veränderungen in Werkstoffhandelsnetzwerken durch Kennzahlen erfolgen. Um die Bewertung der Veränderungen aus Kapitel 3.1 zu erleichtern und da ein komplettes Logistiksystem mit einer einzigen Kennzahl nicht sinnvoll beschrieben werden kann (vgl. Kapitel 3.4), werden sie in diesem Kapitel anhand eines Kennzahlensystems klassifiziert.

Um ein Kennzahlensystem aufbauen zu können wird ein Zielsystem benötigt, in dem festgehalten wird, welche übergeordneten Ziele das Unternehmen erreichen möchte. Für ein Großhandelsunternehmen, das ein Werkstoffhandelsnetzwerk betreibt, ist eine hohe Logistikeffizienz ein Mittel, um sich gegen Mitbewerber durchzusetzen und stellt dadurch das übergeordnete Ziel dieses Unternehmens dar (vgl. Kapitel 2.3, 3.4). Wie in Kapitel 2.3 angesprochen, kann eine hohe Logistikeffizienz dadurch erreicht werden, dass die bereitgestellte Logistikleistung bei minimalen Logistikkosten maximal ist. Dies deckt sich mit dem in Kapitel 3.4 vorgestellten Modell zur Erstellung eines Zielsystems, in dem die Logistik als Faktor zur Stärkung der eigenen Wettbewerbs- und Ergebnisposition gesehen wird. Hier wird die Wettbewerbsposition unter anderem durch die Logistikleistung und die Ergebnisposition durch die Logistikkosten repräsentiert.

Die Logistikleistung ist monetär nicht bewertbar und wird deshalb aus der Sicht des Kunden mit Hilfe des Lieferservice bewertet. Für den Kunden eines Werkstoffhandelsnetzwerks ist eine hohe Lieferzuverlässigkeit, auch als Liefertreue bezeichnet, und eine kurze Lieferzeit von entscheidender Bedeutung, um einen Werkstoffhändler auszuwählen. Die Logistikkosten müssen für das Werkstoffhandelsunternehmen möglichst niedrig gehalten werden, dadurch ergibt sich die Notwendigkeit nach möglichst geringen Lager- und Prozesskosten. Geringe Lagerkosten ergeben sich aus einer geringen Bestandshöhe und einer geringen Lagerdauer. Die Prozesskosten können niedriggehalten werden, wenn das Unternehmen geringe Bestellkosten hat und die Transportkosten für den internen Materialfluss, sowie die externen Transporte niedrig sind.

Aus den, in den beiden oberen Absätzen erwähnten, Zusammenhängen ergibt sich das Zielsystem. Als übergeordnetes Ziel steht eine hohe Logistikeffizienz an der Spitze des Zielsystems. Die Logistikeffizienz ist abhängig von einer hohen Logistikleistung und niedrigen Logistikkosten. Ein Unterpunkt der Logistikleistung ist ein hoher Lieferservice, der wiederum ist abhängig von einer hohen Liefertreue und kurzen Lieferzeiten. Die niedrigen Logistikkosten setzen sich aus geringen Lagerkosten und geringen Prozesskosten zusammen. Die Lagerkosten wiederum sind von geringen Bestandshöhen und geringen Lagerdauern abhängig und die geringen Prozesskosten sind auf geringe Bestellkosten, sowie geringe Transportkosten angewiesen. Das Zielsystem mit den Abhängigkeiten ist in Abbildung 9 dargestellt.

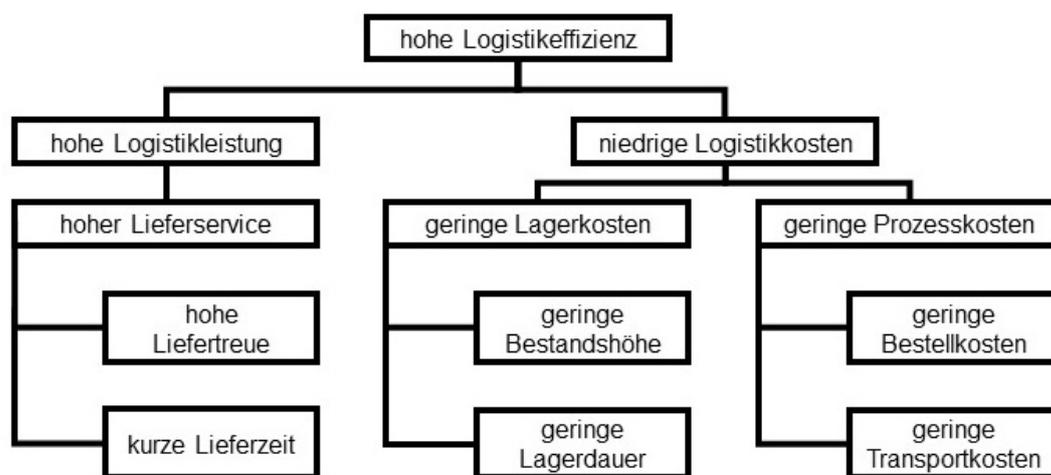


Abbildung 9: Zielsystem des Kennzahlensystems

In das oben vorgestellte Zielsystem werden die in Kapitel 3.4 erläuterten Kennzahlen eingeordnet.

Die hohe Liefertreue wird durch eine Kennzahl mit dem gleichen Namen beschrieben. Dadurch wird bewertbar, inwieweit das Werkstoffhandelsunternehmen seine, dem Kunden gegenüber versprochenen, Liefertermine und -mengen einhält. Als Verschärfung der Liefertreue wird außerdem der Servicegrad aufgenommen. Mit ihm wird bewertet, wie viele Kundenwünsche bezüglich Liefertermin und -menge das Werkstoffhandelsunternehmen einhält. Eine kurze Lieferzeit wird mit Hilfe der durchschnittlichen Lieferzeit überprüft, wobei die Zeit vom Auftragseingang bis zur Auslieferung gemessen wird. Für eine kurze Lieferzeit ist außerdem wichtig, dass das Handelsunternehmen direkt aus dem Lager liefern kann. Dies wird anhand der Lieferbereitschaft gemessen.

Eine geringe Bestandshöhe wird durch einen niedrigen durchschnittlichen Lagerbestand erreicht. Er gibt an, wie hoch im Durchschnitt das gebundene Lagerkapital ist. Die geringe Lagerdauer kann anhand der Kennzahl Lagerdauer gemessen werden. Zudem werden eine geringe Bestandshöhe und eine geringe Lagerdauer durch eine hohe Lagerumschlagshäufigkeit erreicht und gemessen.

Geringe Transportkosten werden in fremde und eigene Transporte eingeteilt. Transporte, die extern durch fremde oder eigene Transportmittel stattfinden, werden durch das Verhältnis der Transportkosten ausgedrückt. Die Kosten, die durch innerbetrieblichen Transport verursacht werden, lassen sich mit Hilfe der innerbetrieblichen Transportkosten feststellen. Außerdem wirkt sich ein hoher Auslastungsgrad positiv auf die Transportkosten aus. Geringe Bestellkosten werden durch die Beschaffungskosten gemessen, wobei sich die Kosten der Durchführung, ebenso wie die Kosten der Abwicklung einer Bestellung, in dieser Kennzahl wiederfinden.

In Abbildung 10 ist das Kennzahlensystem übersichtlich dargestellt. Das Kennzahlensystem soll als Geltungsbereich für diese Klassifizierung das gesamte Werkstoffhandelsnetzwerk abdecken.

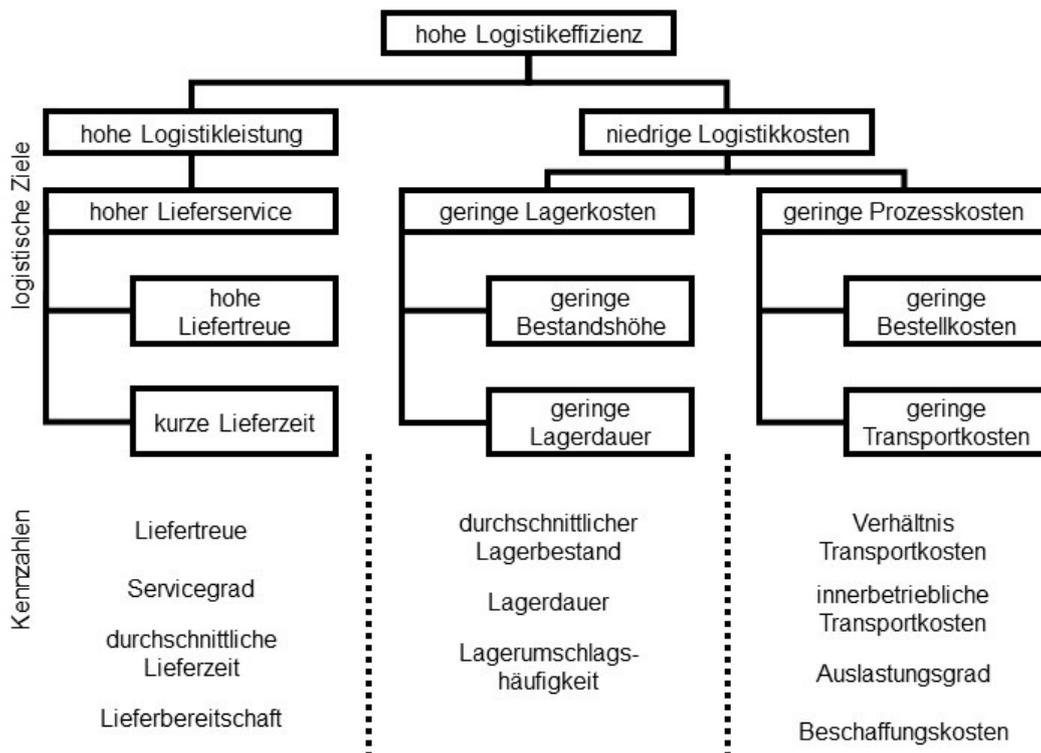


Abbildung 10: Kennzahlensystem für die Veränderungen

Mit dem aufgestellten Kennzahlensystem werden die Veränderungen eines Werkstoffhandelsnetzwerks aus Kapitel 3.1 klassifiziert.

Die erste Veränderung, die dem Lieferservice zugeordnet wird, ist der Sicherheitsbestand. Mit Hilfe des Sicherheitsbestands sollen Unsicherheiten im Zufluss ausgeglichen werden, damit die Lieferzeit und die Lieferbereitschaft gegenüber dem Kunden eingehalten werden können. Dadurch können Liefertermine und Liefermengen dem Kunden entsprechend eingehalten werden, was der Definition der Liefertreue entspricht. Somit beeinflusst der Sicherheitsbestand auch die Liefertreue. Ist der Sicherheitsbestand groß genug, kann den Wünschen der Kunden bezüglich Liefertermin und Liefermenge entsprochen werden, der Servicegrad wird somit auch beeinflusst. Da der Sicherheitsbestand auch eine Bestandsart ist, hat er Einfluss auf die Lagerkosten. Die Leistung gegenüber dem Kunden wird in dieser Arbeit aber stärker gewichtet als die Kosten für das Logistiksystem, weshalb der Sicherheitsbestand zu den Veränderungen des Lieferservice gezählt wird.

Die vertikale Distributionsstruktur ist die nächste Veränderung für den Lieferservice. Im Mittelpunkt steht hier die Überlegung, wie viele Lagerstufen das Distributionssystem

hat. Mit der Entscheidung über eine dezentrale oder eine zentrale Lagerung entscheidet das Handelsunternehmen indirekt, über die Entfernung des nächsten Lagers zum Kunden. Je kürzer die Entfernung eines Lagers zum Kunden ist, desto kürzer ist die Lieferzeit. Somit beeinflusst die vertikale Distributionsstruktur die Kennzahl der durchschnittlichen Lieferzeit. Zudem sorgt die Entscheidung über eine dezentrale oder zentrale Lagerung für ein Ansteigen oder Absinken der Sicherheitsbestände. Für eine Einordnung des Sicherheitsbestands sei auf den vorherigen Absatz verwiesen.

In der horizontalen Distributionsstruktur wird die Wahl des Standortes vorgenommen. Dadurch hat die horizontale Distributionsstruktur einen direkten Einfluss auf die durchschnittliche Lieferzeit. Außerdem haben die vertikale und horizontale Distributionsstruktur Einfluss auf die Bestandshöhe (durchschnittlichen Lagerbestand) und die Transportkosten (Verhältnis Transportkosten, innerbetriebliche Transportkosten). Da aber die Logistikleistung für den Kunden bei einem Großhandelsunternehmen, und damit in dieser Arbeit, im Vordergrund steht, werden beide Distributionsstrukturen unter der Logistikleistung geführt.

Durch die Beschaffungsarten findet eine Anpassung der Bestände statt, wodurch sie den durchschnittlichen Lagerbestand verändern. Zudem nehmen sie, durch den Zeitpunkt ihrer Bestellauslösung, Einfluss auf die Lagerdauer. Durch eine Veränderung des durchschnittlichen Lagerbestands und der Lagerdauer werden die Lagerkosten positiv oder negativ beeinflusst. Auch die Kennzahlen des Verhältnis der Transportkosten, des Auslastungsgrades und der Beschaffungskosten werden von ihnen beeinflusst, da sie durch die Art ihrer Beschaffung die Transportmengen und -häufigkeiten verändern. Weil die Beschaffungsarten vor allem zur Anpassung bzw. Kontrolle von Beständen genutzt werden, sind sie zu den Veränderungen der Lagerkosten zu zählen.

Durch die Veränderung der Eigen- oder Fremdlagerhaltung wird sich für oder gegen ein, ganzes oder teilweises, Outsourcen der Lagerhaltung entschieden. So wird auf den durchschnittlichen Lagerbestand eingewirkt und die Lagerkosten werden beeinflusst. Infolge eines möglichen Outsourcens der Lagerhaltung, begibt sich das Unternehmen in die Abhängigkeit eines Logistikdienstleisters. In dieser Beziehung kann es vorkommen, dass durch die Auswahl eines schlechten Dienstleisters die Bereitstellung der Werkstoffe oder Lieferungen verzögert werden. Es kann natürlich auch der entgegengesetzte positive Fall eintreten. Aus diesem Grund kann die Eigen-/Fremdlagerhaltung auch die Liefertreue, die durchschnittliche Lieferzeit und die Lieferbereitschaft beeinflussen.

Zudem kann sich durch die Standortwahl des Logistikdienstleisters das Verhältnis der Transportkosten ändern. Diese Veränderungen hängen sehr von dem oder den ausgewählten Logistikdienstleistern ab und werden deswegen nicht in die Klassifizierungsentscheidung einbezogen.

Mit der selektiven Lagerhaltung werden Bestände auf Bestandsoptimierung hin untersucht und anhand des Ergebnisses entsprechend dezentral oder zentral gelagert. Infolge dessen verändert sie den durchschnittlichen Lagerbestand und damit die Lagerkosten. Bei einer fehlerhaften Bestandsoptimierung kann der Fehler eintreten, dass benötigte Bestände nicht am passenden Lagerort vorhanden sind. Es ist auch möglich, dass die Bestände besser im Logistiksystem verteilt werden. Deswegen nimmt die selektive Lagerhaltung zusätzlich Einfluss auf die Liefertreue, die durchschnittliche Lieferzeit und die Lieferbereitschaft. Da diese Einflüsse möglich sind aber, nicht eintreten müssen, werden sie in der Klassifizierung nicht berücksichtigt.

Die Prozesskosten werden durch die Beschaffungsstruktur verändert. Durch die Beschaffungsstruktur wird unter anderem entschieden, ob Bestellungen zusammengefasst werden und sich so bessere Preise für die jeweilige Bestellung ergeben, wodurch die Kennzahl der Beschaffungskosten beeinflusst wird. Auch wird durch das Zusammenfassen von Bestellungen das Verhältnis der Transportkosten verändert. Zusätzlich ist es möglich mit einer Veränderung der Beschaffungsstruktur den durchschnittlichen Lagerbestand anzupassen.

Mit der Veränderung der Beschaffungsareale geht gleichzeitig die Entscheidung für lange oder kurze Transportwege einher. Somit wird direkt Einfluss auf das Verhältnis der Transportkosten und die innerbetrieblichen Transportkosten genommen. Außerdem ist es möglich, durch die Beschaffung in Niedriglohnländern, die Einkaufskosten und damit die Beschaffungskosten zu senken.

Zusätzlich muss darauf geachtet werden, dass die Lieferantenzahl den Auslastungsgrad erheblich beeinflussen kann. Je mehr Lieferanten im Netzwerk vorhanden sind, desto schlechter kann der Auslastungsgrad der einzelnen Transporte, bei einer ungünstigen Transportmusterwahl, werden. Zusätzlich steigen die Beschaffungskosten für das Werkstoffhandelsunternehmen, wenn mehr Lieferanten genutzt werden. Von den vier betrachteten Möglichkeiten, die Anzahl der Lieferanten zu verändern, bietet das Modular Sourcing als einzige Strategie die Möglichkeit den durchschnittlichen Warenbestand zu verringern.

Die Transportmuster wirken sich durch die unterschiedlichen Veränderungen, vor allem auf das Verhältnis der Transportkosten und die innerbetrieblichen Transportkosten aus. Gleichzeitig wird aber auch der Auslastungsgrad beeinflusst. Eine Besonderheit stellt bei den Transportmustern das Cross Docking dar. Weil die Lieferungen hierbei im Lager nur kommissioniert und nicht eingelagert werden, wirken sie sich auf den durchschnittlichen Lagerbestand, die Lagerdauer und die Lagerumschlagshäufigkeit aus. Dieser Umstand führt auch dazu, dass die durchschnittliche Lieferzeit zum Kunden beeinflusst wird. Weil das Cross Docking ein Spezialfall der Transportmuster darstellt, werden die veränderten Kennzahlen in der Logistikleistung und den Lagerkosten bei der Klassifizierung nicht mit einbezogen.

In der Veränderung durch Outsourcing der Transportleistung wird zwischen einer Selbstdurchführung oder Fremdvergabe der internen und externen Transporte entschieden. Dadurch werden das Verhältnis der Transportkosten, sowie die innerbetrieblichen Transportkosten verändert. Wie bei der Eigen-/Fremdlagerhaltung ist auch hier die Auswahl des Logistikdienstleisters von entscheidender Bedeutung, da sie sich auf die durchschnittliche Lieferzeit auswirken kann. Weil dieser Fall nicht auftreten muss, wird er in der Klassifizierung nicht berücksichtigt.

Die vollständige Klassifizierung der Veränderungen (vgl. Kapitel 3.1) eines Werkstoffhandelsnetzwerks (vgl. Kapitel 2.5) sind in Abbildung 11 übersichtlich dargestellt. In der Klassifizierung haben eine hohe Logistikleistung und niedrige Logistikkosten den gleichen Stellenwert. In diesem kompletten Kennzahlensystem, werden die Einflüsse der Veränderungen auf die Kennzahlen durch farbige Zahlen verdeutlicht. Werden in einem Werkstoffhandelsunternehmen Überlegungen angestellt Veränderungen an dem eigenen Netzwerk vorzunehmen, dann lassen sich mit dem, in dieser Arbeit, erstelltem Kennzahlensystem die Einflüsse auf die Kennzahlen überprüfen. Im Rückschluss ermöglicht es das erstellte Kennzahlensystem auch die Logistikeffizienz zu beurteilen.

Im Anhang sind zur einfacheren Übersicht in Abbildung 14 die Einflüsse der Veränderungen auf die Kennzahlen in einer Tabelle dargestellt.

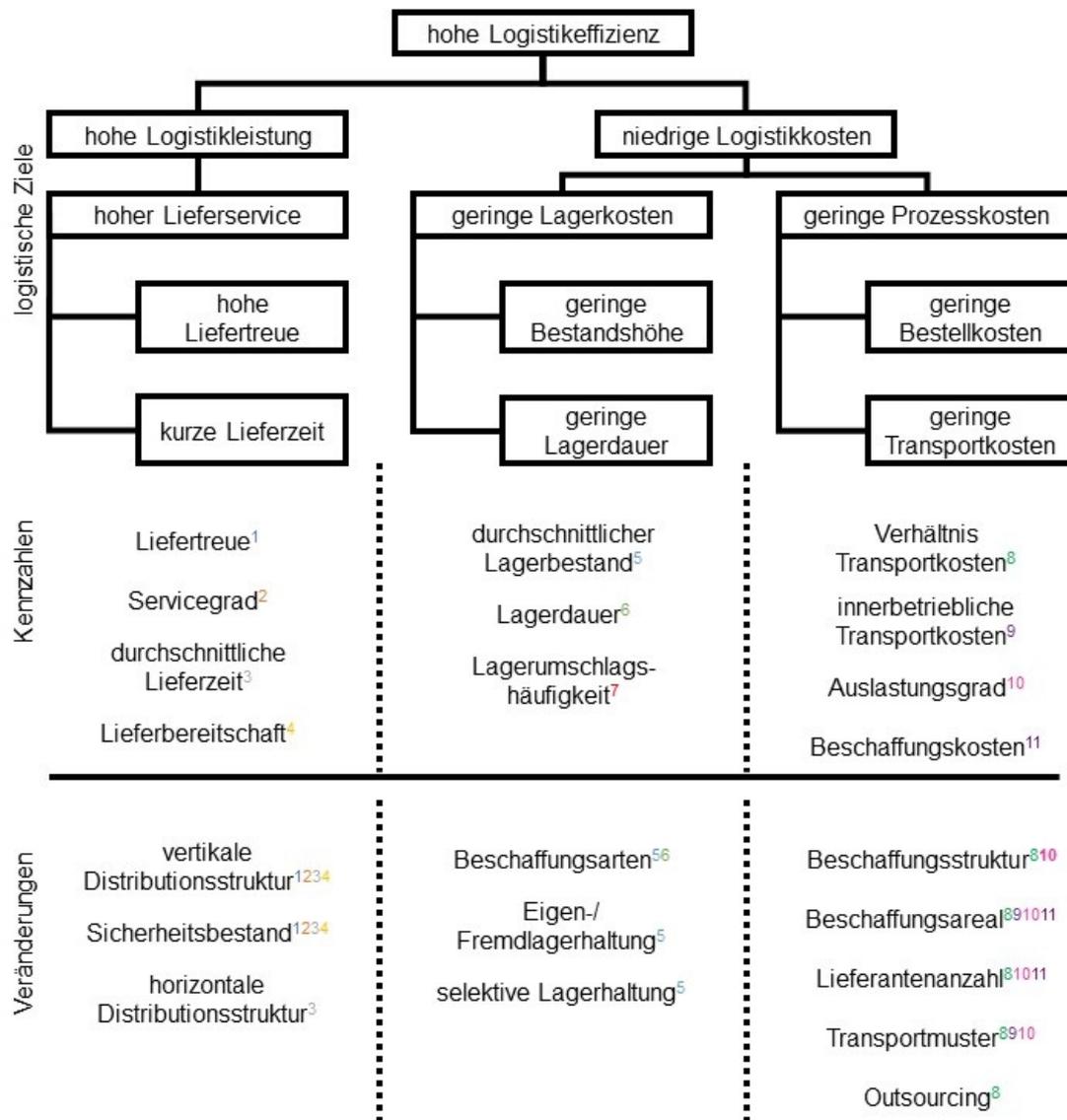


Abbildung 11: Kennzahlensystem mit den definitiven Einflüssen der Veränderungen

In diesem Kapitel sind, neben den sicheren Einflüssen der Veränderungen auf die Kennzahlen, auch immer mögliche weitere beeinflusste Kennzahlen erwähnt und beschrieben worden. Diese sind in die erste Klassifizierung nicht eingeflossen, da sie, wie schon gesagt, nicht zwingend eintreffen müssen. Soll die Logistikleistung maximiert werden, müssen diese möglichen Einflüsse aber mit in die Klassifizierung einfließen. Hierbei ist wichtig zu beachten, dass die Veränderungen, wie beispielsweise das Outsourcing, auch einen negativen Effekt auf die Lieferzeit haben können. Generell ist ein maximieren der Logistikleistung mit einer Erhöhung der Logistikkosten verbunden, weil beispielsweise kein zuverlässiges Logistikdienstleistungsunternehmen gefunden werden kann und outgesourcte Transportleistung in das Unternehmen zurückgeholt

werden muss. Aus diesem Grund ist eine maximale Logistikleistung für ein Werkstoffhandelsunternehmen nur erstrebenswert, wenn die zusätzliche Leistung vom Kunden gewünscht und bezahlt wird. Deswegen werden alle Veränderungen am Werkstoffhandelsnetzwerk, welche die Logistikleistung betreffen, dieser Kategorie zugeordnet. So ergeben sich vier „neue“ Veränderungen für die Logistikleistung. Diese Änderungen am Kennzahlensystem werden in Abbildung 12 auf der folgenden Seite, sowie in Abbildung 13 im Anhang deutlich.

In Abbildung 12 wurden alle Einflüsse der Veränderungen auf die Kennzahlen tabellarisch dargestellt. Die hinzukommenden möglichen Einflüsse werden durch rote Kreuze symbolisiert. Es lässt sich erkennen, dass der durchschnittliche Lagerbestand und das Verhältnis der Transportkosten von beinahe allen Veränderungen betroffen sind. So ist bei Veränderungen eines Werkstoffhandelsnetzwerks für maximale Logistikleistung darauf zu achten, dass die Bestände nicht unkontrolliert bzw. unbeabsichtigt größer werden. Zusätzlich sollte beachtet werden, wie sich die Veränderungen auf das Verhältnis der Transportkosten auswirken, um nicht unbeabsichtigt die eigenen Transportkapazitäten zu überlasten oder um nicht von einem Logistikdienstleister abhängig zu werden.

Veränderungen	Kennzahlen										
	Liefer-treue	Service-grad	durch-schnittliche Lieferzeit	Liefer-bereit-schaft	durch-schnittlicher Lager-bestand	Lager-dauer	Lager-umschlags-häufigkeit	Verhältnis Transport-kosten	inner-betriebliche Transport-kosten	Auslastungs-grad	Beschaffungs-kosten
vertikale Distributionsstruktur	X	X	X	X	X			X	X		
Sicherheitsbestand	X	X	X	X	X						
horizontale Distributionsstruktur			X		X			X	X		
Beschaffungsarten					X	X		X		X	X
Eigen-/Fremdlagerhaltung	X		X	X	X			X			
selektive Lagerhaltung	X		X	X	X			X			
Beschaffungsstruktur					X			X		X	
Beschaffungsareal								X	X	X	X
Lieferantenanzahl					X			X		X	X
Transportmuster			X*		X*	X*		X*	X	X	
Outsourcing			X					X	X		

\*gilt nur bei Cross Docking

Abbildung 12: Definitive und mögliche Einflüsse der Veränderungen auf die Kennzahlen

#### 4.4 Zusammenhänge zwischen ausgesuchten Veränderungen in Werkstoffhandelsnetzwerken

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, ist es nicht sinnvoll bestimmte Veränderungen zusammen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk durchzuführen. Durch die Kombination solcher Veränderungen entstehen Zielkonflikte. In diesem Kapitel werden einige dieser Paarungen vorgestellt werden. Zusätzlich wird erklärt, wie die Veränderungen eines Werkstoffhandelsnetzwerks die Partner, wie Zulieferer oder Kunden, beeinflussen.

Das in Kapitel 4.2 vorgestellte Beispiel wird dafür im Folgenden weiter behandelt und dazu noch einmal kurz vorgestellt. Ein Werkstoffhandelsnetzwerk wird im Hinblick auf die Lieferzeit zum Kunden optimiert. Dazu wird die vertikale Distributionsstruktur zu einer dezentralen Lagerung hin verändert. So werden die erwünschten verringerten Lieferzeiten erreicht, die Logistikleistung für den Kunden steigt. Zusätzlich werden die Transportkosten zum Kunden verringert. Diese Vorteile gehen mit einer Erhöhung der Sicherheitsbestände einher, wodurch die Kennzahl des durchschnittlichen Lagerbestandes und damit die Lagerkosten steigen. Außerdem besteht die Gefahr einer möglichen Fehlverteilung der Bestände und damit einhergehend das Entstehen von Fehlmengenkosten. Um die höheren Sicherheitsbestände zu reduzieren, müssen diese entsprechend angepasst werden. So können die Kapitalbindungskosten durch den Bestand wieder reduziert werden. Da der Sicherheitsbestand aber vorgehalten wird, um Kundenwünsche schnell und in der richtigen Menge beliefern zu können, bewirkt seine Senkung eine Verringerung der Lieferzeit und der Lieferbereitschaft. Wird die Umstellung der vertikalen Distributionsstruktur auf eine dezentrale Lagerung mit einer gleichzeitigen Senkung der Sicherheitsbestände nicht mit der gebotenen Vorsicht durchgeführt, heben sich die Veränderungen gegenseitig auf.

Um die genannten Nachteile zu umgehen, die Sicherheitsbestände zu senken und die dezentrale Lagerung beizubehalten, bietet sich hier eine Kombination mit der Lead Buyer Beschaffungsstruktur und der abverkaufssynchronen Beschaffungsart an. Dieses Vorgehen zeigt nur dann Wirkung, wenn zudem viele Lager vorhanden sind. Dazu muss auch eine Veränderung der horizontalen Distributionsstruktur vorgenommen werden. Bei dieser Kombination dienen die vertikale und die horizontale Distributionsstruktur als Basis für die weiteren Veränderungen am Netzwerk. Zu den eben erwähnten Vor- und Nachteilen der dezentralen Lagerung kommen mit vielen Lagern auf der horizontalen Distributionsstruktur weitere hinzu. Sind in der horizontalen Distributionsstruktur

viele Lager verteilt, werden die Standorte dieser Lager in die Nähe von Kunden gelegt. Durch diese räumliche Nähe zu den Kunden ergeben sich sinkende Transportkosten für den Kundentransport und eine Reduzierung der Lieferzeit. Die Nachteile dieser Veränderung liegen in einer Erhöhung der Bestände und steigenden Kosten für die interne Lagerbelieferung. Somit wurden die Transportkosten und die Lieferzeiten zu den Kunden jeweils durch die beiden genannten Veränderungen verbessert. Wobei die Verbesserungen mit höheren Kapitalbindungskosten, durch höhere Sicherheitsbestände und Lagerbestände, erkauft wurden, sowie durch höhere Kosten der Lagerbelieferung und möglichen Fehlmengenkosten.

Um die Kapitalbindungskosten auszugleichen, wird die abverkaufssynchrone Beschaffung eingeführt. Diese Art der Beschaffung kann mit dem Just In Time Konzept der produzierenden Industrie verglichen werden, denn mit ihr wird die Beschaffung verkaufsnah gestaltet, wodurch alle Bestände im Netzwerk sinken. Dies verlangt eine hohe Zuverlässigkeit und Flexibilität seitens der Zulieferer, welche sich diesen Service selbstverständlich monetär vergüten lassen. Somit steigen für das Netzwerk die Beschaffungskosten. Außerdem steigen auf Grund der verkaufsnahen Beschaffung die Anforderungen an die Abverkaufsprognose des Werkstoffhändlers.

Mit der Beschaffungsstruktur in Form des Lead Buyers können einige Nachteile der vorhergehenden Veränderungen ausgeglichen werden. In dieser Distributionsstruktur werden die Lager als Profit Center betrieben, es entstehen voneinander getrennte Geschäftsbereiche. Durch diese Trennung kann reaktionsschnell und flexibel auf Wünsche und Bestellungen des Kunden reagiert werden. Zudem werden die Rahmenverträge der verschiedenen Artikel mit den Lieferanten von dem Geschäftsbereich ausgehandelt, der das größte Einkaufsvolumen dieses Artikels besitzt. Innerhalb der Rahmenverträge werden die Bestellungen der Profit Center getätigt. Durch diese Bündelung wird die Verhandlungsposition des Unternehmens gestärkt und die Beschaffungskosten sinken. So wird den steigenden Beschaffungskosten in Folge der abverkaufssynchronen Beschaffungsart entgegengewirkt. Ein weiterer Nachteil der abverkaufssynchronen Beschaffungsart sind die hohen Anforderungen an die Genauigkeit der Abverkaufsprognose. Diese hohe Genauigkeit wird mit der Kundennähe der Lager, durch die horizontale Distributionsstruktur, sowie der Reaktionsschnelligkeit und Flexibilität des Lead Buyers erreicht.

Die Kombination dieser vier Veränderungen sorgt für eine Reduzierung der Lieferzeit zum Kunden, bei zeitgleicher Reduzierung der Bestände.

Weitere Beispiele für solche Zusammenhänge sind die Kombination aus einer zentralen Beschaffungsorganisation und einer abverkaufssynchronen Beschaffung, dem Local Sourcing und dem Sammelladungsverkehr oder dem Local Sourcing und dem Multiple Sourcing.

Anhand der genannten Beispiele wird sichtbar, dass die unterschiedlichen Veränderungen miteinander im Zusammenhang stehen. Werden unterschiedliche Veränderungen miteinander kombiniert, können Zielkonflikte entstehen. Durch die Kombination mit anderen Veränderungen können diese Zielkonflikte, bei gleichem Ergebnis, umgangen werden. Bevor Veränderungen am eigenen Netzwerk vorgenommen werden, muss sichergestellt werden, dass alle Zusammenhänge zwischen ihnen identifiziert und analysiert wurden.

Veränderungen betreffen aber nicht nur das eigene Netzwerk, sondern haben auch Auswirkungen auf andere Netzwerke in der Supply Chain. Wie in Kapitel 4.1 bereits angesprochen wurde, können unterschiedliche Netzwerke unterschiedliche Veränderungen vornehmen. Am folgenden Beispiel wird der Zusammenhang zwischen diesen Veränderungen verdeutlicht.

Für dieses Beispiel wird die Sicht eines Produktionsunternehmens eingenommen, die Veränderungen dieses Unternehmens werden aber nicht vertiefend erläutert. Produktionsunternehmen werden in Abbildung 2 unter der Industrielogistik, welche zur übergeordneten Unternehmenslogistik gehört, eingeordnet. In Kapitel 2.4 wurde erläutert, dass die Unterscheidung in die verschiedenen Transportsysteme erfolgt, weil mit den Begriffen Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik die Sicht eines spezifischen Unternehmens auf die eigene Logistik bezeichnet wird. Mit Hilfe der Transportsysteme aus Kapitel 2.4 (vgl. auch Kapitel 4.1) können die Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik aber abgebildet werden. Das Produktionsunternehmen verwendet als seine Beschaffungslogistik ein Zulieferernetzwerk. Die Produktionslogistik wird durch das eigene Produktionsnetzwerk ausgeführt und als Distributionslogistik dient ein Werkstoffhandelsnetzwerk. Ein schematisches Bild dieses Aufbaus ist in Abbildung 15 im Anhang zu betrachten. Die genannten Netzwerke sind durch Kooperationen miteinander verbunden. Das Werkstoffhandelsnetzwerk verändert nun seine Beschaffungsart zu einer abverkaufssynchronen Beschaffung. Bei dieser Beschaffungsart versucht das

Werkstoffhandelsunternehmen die, von Kunden nachgefragten, Artikel erst kurz vor Kundennachfrage zu beschaffen. Damit das Werkstoffhandelsnetzwerk die Produkte termin- und mengengerecht erhalten kann muss das Produktionsnetzwerk mit eigenen Veränderungen, beispielsweise einer anderen Bereitstellung oder Produktionsweise, auf diese neue Beschaffungsweise reagieren.

Als weiteres Beispiel soll die Veränderung an dem Transportmuster des Werkstoffhandelsnetzwerks dienen. Wird das Transportmuster auf Cross Docking umgestellt, muss das Produktionsunternehmen die produzierten Güter filialgerecht für den Werkstoffhändler kommissionieren und bereitstellen. Dies wird wiederum durch eine Veränderung des Produktionsnetzwerks erreicht.

Zusätzlich zu dem Hinweis aus dem vorhergegangenen Abschnitt muss bei Veränderungen am eigenen Netzwerk also darauf geachtet werden, dass auch die Partner in der Supply Chain von diesen betroffen sein können. Insbesondere gilt dies, wenn die Unternehmen in einer Kooperation miteinander agieren.

#### 4.5 Veränderungen an dem Werkstoffhandelsnetzwerk eines Beispielunternehmens

Die Identifizierung und die Analyse typischer Veränderungen in einem Werkstoffhandelsnetzwerk wird in diesem Kapitel anhand eines Beispielunternehmens erläutert. Die Struktur des Netzwerks orientiert sich an Abbildung 4 aus Kapitel 2.5.

Das Werkstoffhandelsnetzwerk des Beispiels gehört zu einem historisch gewachsenen Werkstoffhandelsunternehmen, mit einem Sortiment von über 150.000 Artikeln. Von dem Werkstoffhandelsunternehmen sind über die Jahre Konkurrenten aufgekauft worden. Zu diesen Konkurrenten gehörten auch Lager und Transportmittel, die in das Unternehmen eingliedert wurden. Dadurch ist ein weit verzweigtes Netz von Standorten mit Zentral-, Regional- und Auslieferungslagern entstanden. Durch die vielen Standorte ergibt sich auf der vertikalen Distributionsstruktur eine dezentrale Lagerung mit vielen Lagern auf der horizontalen Distributionsstruktur. Als Folge liegen in dem Werkstoffhandelsnetzwerk hohe Lager- und hohe Sicherheitsbestände vor, welche sich in hohen Kapitalbindungskosten für das Werkstoffhandelsunternehmen niederschlagen. Jedes einzelne Lager ist ein Profit Center und beschafft sein Sortiment selbst, es liegt eine dezentrale Beschaffungsstruktur vor. Da die einzelnen Unternehmensorganisationen so

reaktionsschnell und flexibel auf Kundenanforderungen reagieren können und damit die Logistikleistung hoch ist, sind die dabei entstandenen und weiter steigenden Lagerbestände einzelner Artikel und die hohen Beschaffungskosten von dem Unternehmen nicht als Problem betrachtet worden.

Um die Logistikleistung für den Kunden weiter zu erhöhen, werden alle Artikel durch eine Vorratsbeschaffung beschafft und die Sicherheitsbestände hoch angesetzt, wodurch die Lagerkosten weiter ansteigen. Zudem sind durch die Übernahme mehrerer Konkurrenten unterschiedliche Beschaffungsareale in dem Unternehmen vertreten, welche die Beschaffung komplex und kapitalintensiv gestalten. Um die Komplexität der Beschaffung zu verringern, wurde die Single Sourcing Strategie eingeführt. Die dabei entstandene Abhängigkeit von den Lieferanten und die außer Acht gelassenen Beschaffungskostenvorteilen anderer Sourcing Strategien, werden von dem Unternehmen nicht beachtet. Von den Zulieferern werden die beschafften Artikel mit einem Komplettverkehr in ein Zentrallager gebracht und von dort aus weiter mit jeweils einem Komplettverkehr im Netzwerk verteilt, weshalb die Kapazitätsauslastung der Transporte sehr niedrig ist. Die Lagerhaltung und sämtliche Transportprozesse werden von dem Werkstoffhandelsunternehmen selbst durchgeführt. So erhält sich das Unternehmen seine Unabhängigkeit von Logistikdienstleistern, muss aber eine Erhöhung der Lager- und Prozesskosten hinnehmen.

Für eine Optimierung des oben beschriebenen Werkstoffhandelsnetzwerks ist das im Folgenden beschriebene Vorgehen zielführend. Bei diesem Vorgehen werden innerhalb von neun Maßnahmen unterschiedliche Veränderungen, aus Kapitel 3.1, am Werkstoffhandelsnetzwerk durchgeführt.

Aufgrund der hohen Bestände in dem Werkstoffhandelsnetzwerk ist es zweckmäßig, diese zuerst zu optimieren. Dazu wird als erste Maßnahme die vertikale Distributionsstruktur verändert. In den bestehenden Zentrallagern wird nicht die gesamte Sortimentsbreite gelagert, sondern sie werden als Transitterminals benutzt. Durch diese Maßnahmen finden in den Zentrallagern nur noch Umschlag- beziehungsweise Kommissioniervorgänge statt, wodurch die Bestände sinken und als Resultat die Lagerkosten niedriger werden. Die Stufen der Regional- und Auslieferungslager werden unverändert übernommen. Dadurch ergeben sich hohe Sicherheitsbestände sowie die Möglichkeit einer Fehlverteilung der Artikel.

Als nachfolgende Maßnahme finden Veränderungen an der horizontalen Distributionsstruktur statt. Durch das historische Wachstum des Werkstoffhändlers sind die Auslieferungslager nicht gezielt in der Nähe von Kunden angesiedelt worden, was im ersten Schritt korrigiert wird. Jeder Kunde wird einem Auslieferungslager zugeordnet. Sind die Transportkosten der Kundenlieferung teurer als die Gesamtkosten eines Auslieferungslagers, so wird in der Nähe dieses Kunden ein neues Auslieferungslager aufgebaut. Befinden sich mehrere Auslieferungslager in unmittelbarer Nähe zueinander, wird überprüft, ob es kostengünstiger ist, alle Lager bis auf eines zu schließen. Im zweiten Schritt wird mit den Regionallagern genauso verfahren, wobei hier immer mehrere Auslieferungslager einem Regionallager zugeordnet werden. Der dritte Schritt befasst sich mit den Zentrallagern. Das Vorgehen ist dasselbe wie bei den Auslieferungslagern, mit dem Unterschied, dass die Zentrallager sich in der Nähe der Lieferanten befinden. Durch diese Maßnahmen werden die Transportzeiten von den Lieferanten zu den Zentrallagern beziehungsweise von den Auslieferungslagern zu den Kunden gesenkt, die Logistikleistung wird erhöht.

Die dritte Maßnahme verändert die Beschaffungsstruktur. Momentan sind alle Lager im Werkstoffhandelsnetzwerk Profit Center. In der neuen Struktur werden die Regionallager mit ihren jeweiligen Auslieferungslagern zu einem Profit Center verbunden. So kann zwischen den verbundenen Lagern ein besserer und schnellerer Informationsaustausch stattfinden. Die dezentrale Struktur wird in eine Lead Buyer Beschaffungsorganisation verändert, in welcher das Profit Center mit dem größten Bedarf an dem jeweiligen Artikel Rahmenverträge mit den Lieferanten aushandelt. Durch die so geschaffene bessere Verhandlungsposition sinken die Beschaffungskosten für das Werkstoffhandelsunternehmen. Außerdem kann so reaktionsschnell und flexibel auf Veränderungen der Kunden reagiert werden. Als Nachteil ergeben sich höhere Transportkosten zu den einzelnen Profit Centern.

Als vierte Maßnahme wird, mit Hilfe der selektiven Lagerhaltung, die Bestandsverteilung im Werkstoffhandelsnetzwerk verändert. Mit der ABC-Analyse wird der Bestand auf Grund seines Wertes und seiner Menge aufgeteilt und die A-Artikel (75% Anteil am Wert und 15% Anteil an der Menge des Bestandes) werden zentral gelagert. So können die Kapitalbindungskosten am stärksten reduziert werden. Mit dieser Einteilung lässt sich jedoch keine Aussage zu den Bedarfen der Profit Center treffen. Um dies zu ermöglichen, wird jedes einzelne Profit Center mit der Gängigkeitsanalyse untersucht. So

erhält man für jedes einzelne Profit Center die Aufteilung der Artikel. Um eine größere Reduzierung der Lagerkosten zu erzielen, werden als gängige Artikel diejenigen mit weniger als einem Monat Reichweite definiert. Zum Teil ungängige Artikel besitzen eine Reichweite von zwei bis drei Monaten und völlig ungängig ist jeder Artikel mit über drei Monaten Reichweite. Gängige Artikel werden in den Auslieferungslagern bevorratet, zum Teil ungängige und völlig ungängige Artikel in den Regionallagern gelagert. Eine weitere Optimierung der Bestände lässt sich dadurch erzielen, dass überprüft wird, ob, bei einer Lagerdauer größer sechs Monate, die völlig ungängigen Artikel eines Profit Centers durch ein anderes veräußert werden können, ansonsten werden sie verschrotet. Wodurch dem Werkstoffhandelsunternehmen ein Verlust entstehen würde. Durch die Gängigkeitsanalyse wird einer Fehlverteilung der Bestände vorgebeugt, zudem werden mit der Umverteilung der Artikel die, durch Bestände verursachten, Lagerkosten verringert. Sollte trotzdem eine Fehlverteilung einzelner Artikel vorliegen, können diese mit Hilfe von Sortimentsergänzungslieferungen zwischen den Regionallagern behoben werden. Diese Ergänzungslieferungen sind jedoch nicht als permanente Lösung zu betrachten. Kommen am selben Lager, beim selben Artikel vermehrt Engpässe vor, muss über eine dauerhafte Lösung nachgedacht werden. Eine mögliche Lösung wäre den Bestand des Artikels zu erhöhen.

Mit der fünften Maßnahme wird die Beschaffungsart der Artikel im Werkstoffhandelsnetzwerk geändert. Aufgrund der geringen Reichweite der gängigen und zum Teil ungängigen Artikel werden diese durch eine Vorratsbeschaffung beschafft. Dadurch lässt sich die Lieferzeit verringern, was eine Erhöhung der Logistikleistung zur Folge hat. Außerdem sinken, infolge größerer Bestellmengen, die Beschaffungskosten. Die mit der Vorratsbeschaffung verbundenen hohen Bestände, die hohe Lagerdauer, sowie die daraus folgenden erhöhten Lagerkosten, fallen durch die kurze Reichweite nicht so stark ins Gewicht. Völlig ungängige Artikel werden wegen der höheren Reichweite durch eine Einzelfallbeschaffung dem Werkstoffhandelsnetzwerk zugeführt. So können die Bestände niedrig gehalten und die Lagerdauer kann verkürzt werden, wodurch die Lagerkosten sinken. Da diese Artikel nicht so häufig durch den Kunden nachgefragt werden, ergeben sich durch die Erhöhung der Lieferzeit und durch die höheren Beschaffungskosten nur minimale Nachteile.

Die sechste Maßnahme verringert die Abhängigkeit von den Zulieferern. Das vorliegende Single Sourcing wird für gängige und zum Teil ungängige Artikel durch das Mul-

multiple Sourcing ersetzt, so lassen sich Produktionsstörungen leichter abfangen. Die Beschaffung gestaltet sich aber komplizierter und die Beschaffungs- und Transportkosten steigen an. Für völlig ungängige Artikel wird sich nur für das Dual Sourcing entschieden, um die Abhängigkeit von einem Lieferanten zu verringern.

In der siebten Maßnahme werden die Beschaffungsareale angepasst. Hier sind die Zusammenhänge mit der vorher beschriebenen siebten Maßnahme zu beachten. Multiple Sourcing Artikel müssen bei mindestens drei Zulieferern beschafft werden, Dual Sourcing von genau zwei. Damit die gängigen und zum Teil ungängigen Artikel bei Bedarf schnell beschafft, aber auch Beschaffungsvorteile in Niedriglohnländern genutzt werden können, werden die Multiple Sourcing Artikel durch Zulieferer in mehreren Beschaffungsarealen bereitgestellt. Um Artikel schnell beschaffen zu können, ist der erste Zulieferer im Bereich des Local Sourcings angesiedelt. Der zweite Lieferant wird für eine geringe Transportzeit und eine höhere Auswahl an Lieferanten im Bereich des Domestic Sourcings gesucht. Durch den dritten Zulieferer, der im Bereich des Global Sourcings angesiedelt ist, können, bei steigenden Transportzeiten und -kosten, die Beschaffungskosten gesenkt werden. Diese Aufteilung der Lieferanten verhindert zudem die Monopolisierung eines einzelnen Zulieferers. Völlig ungängige Artikel werden durch eine Einzelfallbeschaffung dem Werkstoffhandelsnetzwerk zugeführt. Damit die Lieferzeit für den Kunden möglichst niedrig ist, muss die Transportzeit niedrig sein. Aus diesem Grund wird für die Dual Sourcing Artikel je ein Lieferant aus dem Local und dem Domestic Sourcing ausgewählt.

Die achte Maßnahme betrachtet die Transportmuster, des Werkstoffhandelsnetzwerks. Dazu wird der Transportverkehr in drei Abschnitte eingeteilt. Der erste Abschnitt erstreckt sich von den Zulieferern bis zu den Zentrallagern, der zweite Abschnitt von den Zentrallagern zu den Regionallagern und der letzte Abschnitt von den Regionallagern zu den Auslieferungslagern. Das Zentrallager wird als Transitterminal betrieben, in welchem nur Kommissionier- oder Umschlagsaufgaben wahrgenommen werden. Deswegen werden die Artikel der Zulieferer im ersten Abschnitt des Transportverkehrs einmal täglich mit Hilfe des Milk Runs eingesammelt. So erreichen alle Artikel gleichzeitig die Zentrallager und werden dort für den zweiten Transportabschnitt vorbereitet. Dieser Abschnitt besteht aus dem Cross Docking, welches in den Zentrallagern vorgenommen wird. Bei diesem Vorgang werden die Artikel entsprechend ihrer Ziel Regionallager und den dahinter geschalteten Auslieferungslagern kommissioniert. Gängige Artikel werden

auf Paletten für die Auslieferungslager und die zum Teil ungängigen Artikel werden auf Paletten für die Regionallager verpackt. Von den Zentrallagern aus werden die Paletten für die Regionallager und die dahinterliegenden Auslieferungslager im Komplettverkehr zum jeweiligen Regionallager transportiert. Die zum Teil ungängigen Artikel werden im Regionallager eingelagert. Für die gängigen Artikel stellt das Regionallager nur einen Cross Docking Point dar. Der dritte Transportabschnitt wird für die Cross Docking Paletten der gängigen Artikel oder bestellten zum Teil ungängigen bzw. völlig ungängigen Artikel durch den Milk Run abgedeckt. So lassen sich durch die Aufteilung Bestände, Transportkosten und die Lieferzeit reduzieren, die Logistikleistung steigt. Um dies durchführen zu können, ist ein hoher Koordinationsbedarf notwendig.

Als neunte und letzte Maßnahme werden die Sicherheitsbestände des Werkstoffhandelsnetzwerks angepasst. Da völlig ungängige Artikel erst im Bedarfsfall beschafft werden, können die Sicherheitsbestände im Netzwerk für diese Artikel abgeschafft werden, wodurch die Kapitalbindungskosten und damit die Lagerkosten sinken. Die Sicherheitsbestände der gängigen und zum Teil ungängigen Artikel werden nicht verändert.

Im Werkstoffhandelsnetzwerk konnten durch die Übernahme der, in Kapitel 3.1 beschriebenen, Veränderungen zahlreiche Verbesserungen erreicht werden. Die Lieferzeit für die Kunden wurde gesenkt, wodurch sich die Logistikleistung des Netzwerks verbessert hat. Damit diese Verbesserungen der Logistikleistung nicht mit höheren Logistikkosten einhergehen, werden diese durch eine hohe Auslastung der Transportmittel und einer Senkung der Lager- und Sicherheitsbestände im Rahmen gehalten. Um die Logistikkosten weiter zu senken, wurde zusätzlich die Lagerdauer der Artikel durch das Cross Docking Verfahren sowie durch die Einzelfallbestellung der völlig ungängigen Artikel gesenkt. Da viele Veränderungen sich auf die Gängigkeitsanalyse stützen, sind die Anforderungen an die Genauigkeit dieser Analyse sehr hoch. Zudem sind die Abläufe bei der Beschaffung und beim Transport, durch das Cross Docking, sehr komplex. Ohne die genaue zeit- und mengenmäßige Bereitstellung der Artikel wird die Logistikleistung für den Kunden nicht erreicht. Aus diesem Grund ist die Integration der Zulieferer in das Werkstoffhandelsnetzwerk sehr hoch.

Eine zukünftige Verbesserung des Netzwerks kann über eine weitergehende Integration der Zulieferer erfolgen. Dies kann beispielsweise durch die Bereitstellung aller Artikel mittels einer abverkaufssynchronen Beschaffung erreicht werden. So müssen im Werkstoffhandelsnetzwerk keine Bestände vorgehalten werden, wodurch die Regional- und

Auslieferungslager als weitere Cross Docking Points dienen. So entsteht ein beinahe bestandsloses Netzwerk. Ob dieser theoretische Ansatz einer bestandslosen Distribution in die Realität umgesetzt werden kann, ist fraglich, stellt er doch höchste Anforderungen an die Abverkaufsprognose jedes einzelnen Profit Centers. Zudem müsste die Liefertreue der Lieferanten bei 100% liegen und die Lieferzeit müsste sehr niedrig sein, damit die Logistikleistung gegenüber dem Kunden weiter hoch bleibt. Zusätzlich muss diese Leistung für den Kunden auch preislich attraktiv sein, weswegen die Logistikkosten des Werkstoffhandelsunternehmens wettbewerbsfähig sein müssen. Um die Lieferzeit weiter zu verbessern ist außerdem zu überprüfen, ob der Transport der gängigen Artikel über den Cross Docking Point (Regionallager) durch eine Direktbelieferung von den Zentrallagern zu den Auslieferungslagern ersetzt werden kann. Hierbei müssen die Transportkosten der Direktbelieferung mit denen des Cross Dockings verglichen werden.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

In der Literatur ist keine eindeutige Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks zu finden. Um, entsprechend des Themas dieser Arbeit, Veränderungen an einem Werkstoffhandelsnetzwerk analysieren und klassifizieren zu können, musste daher in einem ersten Schritt, die Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks erfolgen (vgl. Kapitel 2.5). Die dort getroffene Definition beansprucht aber keine Allgemeingültigkeit. Sie kann aber von anderen Autoren als Basis für weitere Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet dienen.

Auf der in Kapitel 2.5 ausgearbeiteten Definition für ein Werkstoffhandelsnetzwerk wurden in Kapitel 3.1 typische Veränderungen an diesem Netzwerk identifiziert und analysiert. Die dort erwähnten und im weiteren Fortgang dieser Arbeit verwendeten Veränderungen, stellen dabei nur einen kleinen Ausschnitt aus einer großen Anzahl an möglichen Veränderungen dar.

Anschließend wurden die, für diese Arbeit ausgewählten, Veränderungen am Werkstoffhandelsnetzwerk mit Hilfe der Bereiche zur Gestaltung eines Logistiksystems klassifiziert. So können Werkstoffhandelsunternehmen identifizieren, welche ihrer Bereiche von Veränderungen betroffen sind. Um den Einfluss der Veränderungen auf das Unternehmensergebnis abbilden zu können, wurden die Veränderungen in einem zweiten Schritt anhand von Kennzahlen der Distribution klassifiziert.

Aus diesem zweiten Schritt sind zwei Klassifizierungen entstanden. Die erste Klassifizierung gewichtet Logistikleistung und Logistikkosten gleich. Es wird nach dem Hauptziel der effizienten Logistik, geringen Kosten der logistischen Prozesse bei einer mit den Kosten maximal erreichbaren Leistung, gehandelt. Die zweite Klassifizierung legt ihren Fokus auf maximale Logistikleistung. Mit diesen beiden Klassifizierungen ist es Werkstoffhandelsunternehmen möglich, ihrem Ziel entsprechend, zu überprüfen, wie sich Veränderungen des Werkstoffhandelsnetzwerks auf ihre Logistikleistung und ihre Logistikkosten auswirken. An den dargestellten Zusammenhängen zwischen den Veränderungen wird sichtbar, dass diese vor einer Implementierung mehrerer Veränderungen in das Werkstoffhandelsnetzwerk auf Wechselwirkungen untersucht werden müssen. Zudem zeigen die Veränderungen am Werkstoffhandelsnetzwerk des Beispielunternehmens, dass bei einer Optimierung sehr schnell komplexe Netzwerke entstehen.

Die entstehende Komplexität darf Werkstoffhändler jedoch nicht abschrecken, Veränderungen an ihren Netzwerken vorzunehmen und sie dadurch zu optimieren. Nur durch stetige Optimierung werden sie sich zukünftig in einem globalen Markt gegenüber den Konkurrenten hervorheben und sich damit gegen die Konkurrenz durchsetzen können. Die Konkurrenz durch Multi Channel Anbieter und Onlineanbieter wird durch die Digitalisierung der Gesellschaft und der Wirtschaft immer weiter zunehmen. Dieser Wettbewerbs- und Konkurrenzdruck wird zum Beispiel durch den Eintritt von Amazon in den Werkstoffhandelsmarkt noch weiter verstärkt. Nur durch die Erweiterung der eigenen Kernkompetenzen und den Ausbau ihrer Informationstechnologie werden die traditionellen Werkstoffhändler diesen Konkurrenten gewachsen sein.

Die in dieser Arbeit erstellten Klassifizierungen dienen als Basis für Werkstoffhandelsunternehmen, die Veränderungen an ihren Werkstoffhandelsnetzwerken vornehmen wollen. Um auch die, im vorangegangenen Absatz erwähnten, Herausforderungen abdecken zu können, muss die Betrachtung dieser Arbeit erweitert werden. Value Added Services sind nicht in die vorliegende Definition eines Werkstoffhandelsnetzwerks integriert. Sie stellen aber ein probates Mittel dar, die eigene Logistikleistung zu verbessern. Zudem liegt eine strikte Trennung von Zulieferern und Kunden vor. In der Realität kann ein Kunde auch Zulieferer des Werkstoffhandelsnetzwerks sein oder die Standorte eines Zulieferers können in der Nähe von Auslieferungslagern liegen und nicht nah an den Zentrallagern. Um auch diese Faktoren mit einzubeziehen, muss das Werkstoffhandelsnetzwerk umgestaltet werden. Außerdem werden in der Gängigkeitsanalyse nur Vergangenheitswerte einbezogen. Es wäre zu überprüfen, ob nicht auch Aussagen auf zukünftige Bedarfe mit in diese Analyse einbezogen werden können. Zudem muss versucht werden, die Absatzprognose der abverkaufssynchronen Beschaffung weiter zu präzisieren. Auch wird die Komplexität des Netzwerks oder die Abhängigkeit von einem Lieferanten durch die Kennzahlen nicht erfasst. Eine Erweiterung des Kennzahlensystems würde diese erfassen und könnte eine genauere Aussage über die Einflüsse von Veränderungen auf das Unternehmensergebnis ermöglichen.

Die Veränderungen aus Kapitel 3.1 sind typische Veränderungen für ein Werkstoffhandelsnetzwerk. Eine weitere Verbesserung der Klassifizierungen zu erreichen müssen weitere Veränderungen aufgenommen werden. Diese Veränderungen können beispielsweise die unterschiedlichen Transportmittel wie Bahn, LKW oder Schiff sein, aber auch so kleinschrittige wie die Kommissioniersysteme eines Lagers oder die Verpackung

einzelner Artikel. Kooperationen zwischen Lieferanten, Werkstoffhändlern und Endkunden müssen auch den Veränderungen hinzugefügt werden, da sie ein probates Mittel zur Steigerung der Logistikeffizienz darstellen.

## Literaturverzeichnis

- [AfH06] Ausschuss für Definitionen zu Handel und Distribution (Hrsg.): Katalog E, Definitionen zu Handel und Distribution, 5. Ausgabe, Köln 2006
- [AIK08] Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H.; Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik, 3. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2008
- [AL05] Aliche, K.: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken. Unternehmensübergreifendes Supply Chain Management, 2. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2005
- [AR08] Arndt, H.: Supply Chain Management. Optimierung logistischer Prozesse, 4. Aufl., Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, 2008
- [AR15] Arndt, H.: Logistikmanagement, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2015
- [BB12] Bretzke, W.-R.; Barkawi, K.: Nachhaltige Logistik. Antworten auf eine globale Herausforderung, 2. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2012
- [BR15] Bretzke, W.-R.: Logistische Netzwerke, 3. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2015
- [BRU15] Bruns, C.: Planungskonzept zur wandlungsfähigen Verteilung von Ware in Distributionssystemen des Großhandels, Dissertation TU Dortmund, Göttingen: Optimus Verlag, 2015
- [DR14] Dross, F.; Rabe, M.: A SimHeuristic framework as a decision support system for large logistics networks with complex KPIs. 22. Symposium Simulationstechnik, 3.-5. September 2014, Berlin, S.247 - 254
- [EHS13] Eßig, M.; Hofmann, E.; Stölzle, W.: Supply Chain Management, München: Verlag Franz Vahlen GmbH, 2013
- [GUD10] Gudehus, T.: Logistik. Grundlagen – Strategien – Anwendungen, 4. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2010
- [HN09] Hofmann, E.; Nothardt, F.: Logistics Due Diligence. Analyse-Bewertungs-Anlässe-Checklisten, Berlin Heidelberg: Springer, 2009
- [HP08] Haunerding, M.; Probst, H.-J.: BWL leicht gemacht. Die wichtigsten Instrumente und Methoden der Unternehmensführung, München: Redline, 2008
- [HZS11] Hertel, J.; Zentes, J.; Schramm-Klein, H.: Supply-Chain-Management und Warenwirtschaftssysteme im Handel, 2. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2011
- [KE95] Kestel, Ralf: Variantenvielfalt und Logistiksysteme: Ursachen, Auswirkungen, Lösungen, Dissertation Universität Dortmund, Wiesbaden: Gabler, 1995
- [KKK12] Klaus, P.; Krieger, W.; Krupp, M. (Hrsg.): Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse, 5. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler, 2012

- [MTZ12] Müller-Hagedorn, L.; Toporowski, W.; Zielke, S.: Der Handel. Grundlagen – Management – Strategien, 2. Aufl., Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH, 2012
- [OH09] Ossola-Haring, C. (Hrsg.): Handbuch Kennzahlen zur Unternehmensführung. Kennzahlen richtig verstehen, verknüpfen und interpretieren, München: FinanzBuch Verlag, 2009
- [ÖS13] Özsahin, M. E.; Schukraft, S.: Configuration of changeable logistics structures in value chain networks: Identification and analysis of change drivers. IFAC Proceedings Volumes 46 (2013) 24, S. 53 - 58
- [PF10] Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 8. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2010
- [PF16] Pfohl, H.-C.: Logistikmanagement. Konzeption und Funktionen, 3. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2016
- [PL03] Plümer, T.: Logistik und Produktion, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2003
- [RD16] Rabe, M.; Dross, F.: Intelligente Entscheidungsunterstützung für Logistiknetzwerke des Werkstoffhandels. Werkstoffe in der Fertigung 05/16, S. 24-25
- [RF08] Reich, D.; Franklin, J.R.: Integrated Logistics Service Support – Logistikdienstleister als Netzwerkintegratoren. In: Baumgarten, H. (Hrsg.): Das Beste der Logistik. Innovationen, Strategien, Umsetzungen, Berlin Heidelberg: Springer, 2008, S. 55-66
- [RO03] Rudberg, M.; Olhager, J.: Manufacturing networks and supply chains: an operations strategy perspective. Omega the International Journal of Management Science 31 (2003) 1, S. 29 - 39
- [SC00] Schlüter, T.: Strategisches Marketing für Werkstoffe, Dissertation Universität Duisburg, Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2000
- [SC17] Schulte, C.: Logistik. Wege zur Optimierung der Supply Chain, 7. Aufl., München: Franz Vahlen, 2017
- [SF14] Springer Fachmedien Wiesbaden (Hrsg.): 222 Keywords Logistik. Grundwissen für Fach- und Führungskräfte, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer, 2014
- [SG98] Shi, Y.; Gregory, M.: International manufacturing networks - to develop global competitive capabilities. Journal of Operations Management 16 (1998) 2 - 3, S. 195 - 214
- [SKM15] Stadtler, H.; Kilger, C.; Meyr, H. (eds.): Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software, and Case Studies, 5. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer, 2015
- [ST96] Stausberg, B.: Entwicklung eines Verfahrens zur Bestandsplanung innerhalb mehrstufiger Distributionsstrukturen, Dissertation RWTH Aachen, Aachen: Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1996
- [SYD92] Sydow, J.: Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation, Wiesbaden: Gabler, 1992

- [VDI02] VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (Hrsg.): VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3. Logistikkennzahlen für die Distribution, Düsseldorf: Beuth Verlag, 2002
- [VE17] van Weele, A. J.; Eßig, M.: Strategische Beschaffung. Grundlagen, Planung und Umsetzung eines integrierten Supply Management, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2017
- [VKS12] Vahrenkamp, R.; Kotzab, H.; Siepermann, C.: Logistik. Management und Strategien, 7. Aufl., München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2012
- [WE07] Wiendahl, H.-P.; ElMaraghy, H.A.; Nyhuis, P.; Zäh, M.F.; Wiendahl, H.-H.; Duffie, N.; Brieke, M.: Changeable manufacturing – classification, design and operation. CIRP Annals – Manufacturing Technology 56 (2007) 2, S. 783 - 809
- [WE13] Hartmut, W.: Supply Chain Management. Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling, 5. Aufl., Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2013
- [WI08] Wildemann, H.: Entwicklungspfade der Logistik. In: Baumgarten, H. (Hrsg.): Das Beste der Logistik. Innovationen, Strategien, Umsetzungen, Berlin Heidelberg: Springer, 2008
- [WL02] Wiendahl, H. -P.; Lutz, S.: Production in networks. CIRP Annals – Manufacturing Technology 51 (2002) 2, S. 573 - 586
- [ZSF12] Zentes, J.; Swoboda, B.; Foscht, T.: Handelsmanagement, 3. Aufl., München: Franz Vahlen, 2012

# Anhang

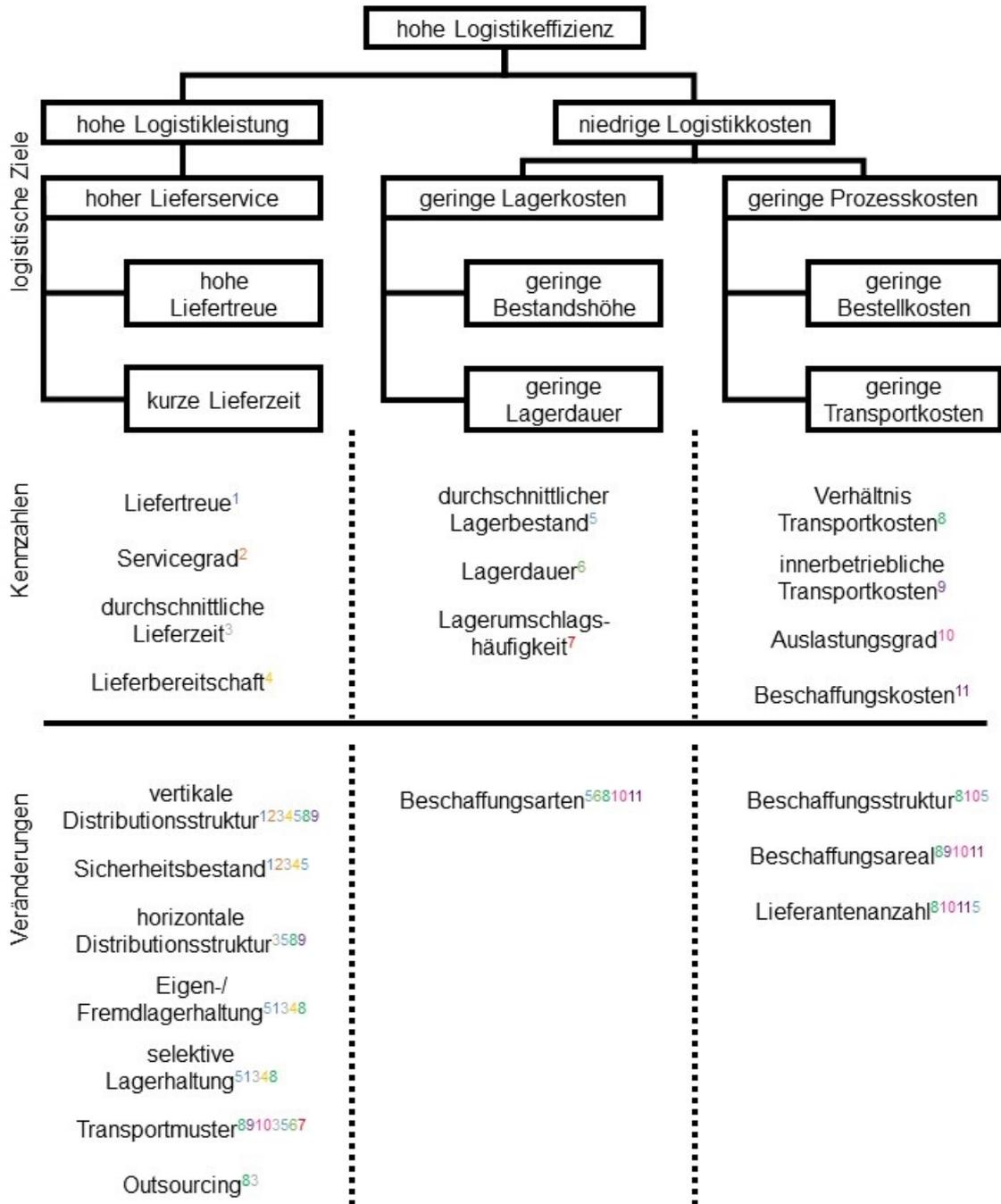


Abbildung 13: Kennzahlensystem mit allen Einflüssen der Veränderungen

Veränderungen	Kennzahlen										
	Liefer-treue	Service-grad	durch-schnittliche Lieferzeit	Liefer-bereit-schaft	durch-schnittlicher Lager-bestand	Lager-dauer	Lager-umschlags-häufigkeit	Verhältnis-Transport-kosten	inner-betriebliche Transport-kosten	Auslastungs-grad	Beschaffungs-kosten
vertikale Distributionsstruktur	X	X	X	X							
Sicherheitsbestand	X	X	X	X							
horizontale Distributionsstruktur			X								
Beschaffungsarten					X	X					
Eigen-/Fremdlagerhaltung					X						
selektive Lagerhaltung					X						
Beschaffungsstruktur								X		X	
Beschaffungsareal								X	X	X	X
Lieferantenanzahl								X		X	X
Transportmuster								X	X	X	
Outsourcing								X	X		

Abbildung 14: Definitive Einflüsse der Veränderungen auf die Kennzahlen

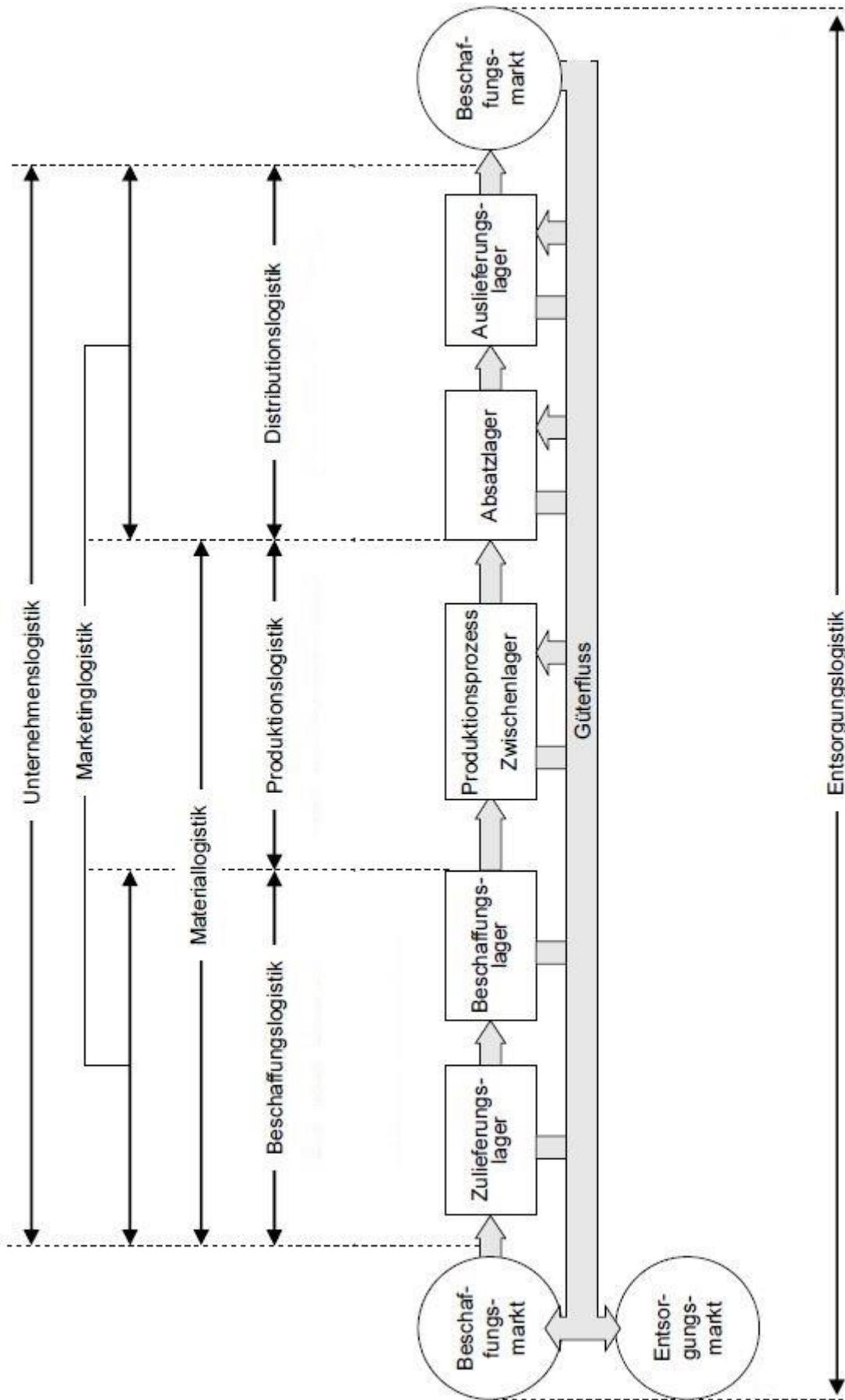


Abbildung 15: Elemente der Unternehmenslogistik [nach PF10, S. 10]

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
dezentrale Beschaffungsorganisation (nach [SC17, S. 478])	Reaktionsschnell  Flexibilität  hohe Problemorientierung	keine Koordination  schwächere Verhandlungsposition → hohe Beschaffungskosten  keine Bestandsoptimierung → hohe Bestände  hohe Transportkosten
zentrale Beschaffungsorganisation (nach [SC17, S. 478])	bessere Verhandlungsposition → geringe Beschaffungskosten  geringe Transportkosten  Bestandsoptimierung möglich	unflexibel  reaktionsträge  geringe Problemorientierung
Hybride Struktur: Lead Buyer	Reaktionsschnell  Flexibilität  hohe Problemorientierung  bessere Verhandlungsposition → geringe Beschaffungskosten  Bestandsoptimierung möglich	Transportkosten zu den einzelnen dezentralen Geschäftsbereichen

Tabelle 2: Beschaffungsstruktur

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Einzelfallbeschaffung	niedrige Bestände → niedrige Kapitalbindungskosten  kurze Lagerdauer	Erhöhung der Lieferzeit  kleine Bestellgrößen
Vorratsbeschaffung	Verringerung der Lieferzeit  größere Bestellungen möglich	hohe Bestände → hohe Kapitalbindungskosten  hohe Lagerdauer
abverkaufssynchrone Beschaffung	niedrige Bestände → niedrige Kapitalbindungskosten  niedrige Lieferzeit  kurze Lagerdauer	hohe Anforderungen an Abverkaufsprognose  hohe Anforderungen an Zuverlässigkeit der Lieferanten

Tabelle 3: Beschaffungsarten

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Local Sourcing	sehr kurze Transportwege → sehr kurze Transportzeit → sehr niedrige Transportkosten	geringe Auswahl an Lieferanten
Domestic Sourcing	kurze Transportwege → kurze Transportzeit → niedrige Transportkosten	geringe Auswahl an Lieferanten
International Purchasing	große Auswahl an Lieferanten  Nutzung internationalem Wissen	lange Transportwege → lange Transportzeiten → hohe Transportkosten
Global Sourcing (nach [SC17, S. 436])	Senkung Einkaufskosten  Nutzung internationales Wissen  Reduzierung Abhängigkeit von lokalen Zulieferern  Verhinderung von Monopol- stellung Zuliefereres	lange Transportwege → lange Transportzeiten → hohe Transportkosten  Wechselkursschwankungen

Tabelle 4: Beschaffungsareal

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Single/ Sole Sourcing	<p>größere Bestellmenge</p> <p>einfache Beherrschbarkeit der Materialströme</p> <p>Kostenreduzierung</p> <p>durch Konzentration der Mengen Reduzierung der Transportkosten</p>	<p>(erzwungene) Abhängigkeit von einem Zulieferer</p> <p>keine Kostenvorteile durch Wettbewerbseffekte zwischen verschiedenen Lieferanten</p> <p>kaum technische Innovation</p>
Dual Sourcing	<p>größere Bestellmenge → Kostenreduzierung</p> <p>einfache Beherrschbarkeit der Materialströme</p> <p>durch Konzentration der Mengen Reduzierung der Transportkosten</p> <p>Wettbewerb zwischen Lieferanten</p>	<p>kaum technische Innovationen</p>
Multiple Sourcing	<p>Wettbewerb führt zu niedrigerem Preis</p> <p>Produktionsstörungen können abgefangen werden</p>	<p>kompliziertere Beschaffung</p> <p>Kostenreduzierung durch Bestellmenge nicht vorhanden</p> <p>Vergrößerung der Transportkosten</p>
Modular Sourcing (nach [WE13, S. 164])	<p>Reduzierung der Lieferantenzahl</p> <p>niedrige Bestände</p> <p>niedrige Lieferzeiten</p> <p>Senkung der Beschaffungskosten</p> <p>Verminderung Transportkosten</p>	<p>gegenseitige Abhängigkeit des Lieferanten und Abnehmers</p> <p>möglicher Innovationsverlust</p> <p>Schwierigkeit des Lieferantenwechsels</p>

Tabelle 5: Lieferantenzahl

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
zentrale Lagerung (wenige Lagerstufen)	hohe Bündelung des Zulaufs  Umschlagskosten können einfach optimiert werden  niedriger Sicherheitsbestand	längere Lieferzeit → höhere Transportkosten
dezentrale Lagerung (viele Lagerstufen)	Transportkosten senken  generelle Lieferzeitverkürzung	Sicherheitsbestände steigen  höhere Lagerkosten, da mehr Lager  Fehlverteilung der Bestände, da an nicht benötigten Orten vorhanden sein können

Tabelle 6: vertikale Distributionsstruktur

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
viele Lager	räumlich näher am Kunden → Lieferzeitverkürzung durch Standortwahl → sinkende Transportkosten für Kundenlieferungen	hohe Bestände  steigende Kosten für Lagerbelieferung
wenige Lager	niedrige Bestände  sinkende Kosten für Lagerbelieferung	räumlich weiter vom Kunden entfernt → steigende Transportkosten für Kundenlieferungen

Tabelle 7: horizontale Distributionsstruktur

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Eigenlagerhaltung	keine Abhängigkeit, Eigenständigkeit  kapitalintensive Anlagen ohne Investitionen nutzen	hohe Investitionskosten
Fremdlagerhaltung	keine eigenen Fixkosten	Abhängigkeit  kein Einfluss auf Investitionen

Tabelle 8: Eigen-/Fremdlagerhaltung

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Bestände werden verringert → Kapitalbindungskosten reduziert	große Informationsfülle notwendig

Tabelle 9: selektive Lagerunghaltung

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Ausgleich von schwankenden Lieferfristen	Kapitalbindungskosten durch Bestand
Ausgleich von Produktions- fristen	
hohe Lieferbereitschaft	
kurze Lieferzeit	
keine Eillieferungen	

Tabelle 10: Sicherheitsbestand

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Komplettverkehr	keine Unterbrechung der Fahrt	möglicherweise niedrige Kapazitätsauslastung
Teilladungsverkehr	höhere Kapazitätsauslastung als beim Komplettverkehr	Unterbrechung der Fahrt
Sammelladungsverkehr	hohe Kapazitätsauslastung im Hauptlauf → sinkende Trans- portkosten	steigende Transportkosten im Vor-/Nachlauf
Milk Run	Senkung der Transportkosten	kleine Reichweite
Break Bulk	hohe Kapazitätsauslastung → sinkende Transportkosten	steigende Transportkosten im Vor-/Nachlauf
Quellgebiets- konsolidierung	hohe Kapazitätsauslastung → sinkende Transportkosten  nur ein LKW kommt beim Kunden an	steigende Transportkosten im Vor-/Nachlauf
Cross Docking	Bestandsreduzierung  schnelle Lieferzeit	hohe Informationsbedarf  hohe Synchronisation der Beteiligten  je mehr Cross Docking Stu- fen desto höhere Um- schlagskosten

Tabelle 11: Transportmuster

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Selbstdurchführung	Unabhängig von Dienstleistern Maximalen Einfluss auf Transportleistung	Komplexe Organisationsstruktur
Fremdvergabe	Optimierung Transportleistung Verringerung der Komplexität in der Organisationsstruktur Einsparung von Logistikkosten	Abhängigkeit vom Logistikdienstleister Geringerer Einfluss auf Transportleistung

Tabelle 12: Outsourcing

## Eidesstattliche Versicherung

---

Name, Vorname

---

Matr.-Nr.

Ich versichere hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit/Masterarbeit\* mit dem Titel

---

---

---

selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

\*Nichtzutreffendes bitte streichen

### Belehrung:

Wer vorsätzlich gegen eine die Täuschung über Prüfungsleistungen betreffende Regelung einer Hochschulprüfungsordnung verstößt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000,00 € geahndet werden. Zuständige Verwaltungsbehörde für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten ist der Kanzler/die Kanzlerin der Technischen Universität Dortmund. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann der Prüfling zudem exmatrikuliert werden. (§ 63 Abs. 5 Hochschulgesetz - HG -)

Die Abgabe einer falschen Versicherung an Eides statt wird mit Freiheitsstrafe bis zu 3 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

Die Technische Universität Dortmund wird ggfls. elektronische Vergleichswerkzeuge (wie z.B. die Software „turnitin“) zur Überprüfung von Ordnungswidrigkeiten in Prüfungsverfahren nutzen.

Die oben stehende Belehrung habe ich zur Kenntnis genommen:

---

Ort, Datum

---

Unterschrift