

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna University of Technology

Diplomarbeit

Effizienzsteigerung im Bestands- und Transportmanagement unter Berücksichtigung der Besonderheiten im militärischen Umfeld

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Univ.-Prof. Prof. eh. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing. Dr. h.c. Wilfried Sihl

(E330 Institut für Managementwissenschaften, Bereich: Betriebstechnik und Systemplanung)

Dipl.-Ing. Heimo Pascher

(E330 Institut für Managementwissenschaften, Bereich: Betriebstechnik und Systemplanung,
Fraunhofer Austria Research GmbH)

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

von

Christian Buchebner

9925104 (740)

Köchelgasse 8

1130 Wien

Wien, im November 2015

Christian, Buchebner



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

Diplomarbeit

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

Ich erkläre weiters Eides statt, dass ich meine Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbstständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur, genannt habe.

Weiters erkläre ich, dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Wien, im November 2015

Christian, Buchebner

Danksagung

Zuerst möchte ich mich bei Herrn GenLt Mag. Bernhard Bair des Österreichischen Bundesheeres bedanken, welcher durch sein grundlegendes Einverständnis als Kommandant des Kommando Einsatzunterstützung diese Arbeit zu Beginn überhaupt erst möglich gemacht hat.

Weiters möchte ich mich speziell bei Herrn ObstdIntD Ing. Johann Fasching, MSc. bedanken. Als direkte Ansprechperson und inhaltlicher Betreuer des Bundesheeres hat mich die kompetente und trotzdem entgegenkommende Unterstützung, sowie der Zugang zu Informationen den ganzen Prozess der Diplomarbeit begleitet und wesentlich geholfen diese Arbeit zu verfassen.

Ein sehr großer Dank richtet sich auch an Herrn DI Heimo Pascher, welcher mich als operativer Betreuer der TU Wien unterstützte und begleitete. Auch in administrativen Bereichen ermöglichte er mir stets durch seine Hilfe die Durchführung meiner Arbeit.

Bei meiner Familie möchte ich mich für die Unterstützung im Privaten, sowie auch im Finanziellen bedanken. Dieser Rückhalt ermöglichte mir trotz aller Widrigkeiten und Rückschläge das Ziel nie aus den Augen zu verlieren und weiter zu verfolgen.

Der größte Dank gilt allerdings meiner Partnerin Elisabeth. Ihre Unterstützung und Loyalität, auch in nicht einfachen Situationen, half mir durch jedes Tief im Verlauf meines Studiums. Sie war immer zur Stelle und hat mit ihrer positiven Art auch die Geduld aufgebracht mich in schwierigen Zeiten zu unterstützen und aufzubauen.

Kurzfassung

Aufgrund aktueller budgetärer Restriktionen im Bereich des gesamten Österreichischen Bundesheeres ist die Diskussion um effizienten und kostensparenden Einsatz von Ressourcen entstanden.

In diesem Zusammenhang ist das Ziel dieser Arbeit Potentiale zur Effizienzsteigerung auf dem Gebiet der Lagerhaltung und der damit verbundenen Transportlogistik im Bereich des Bundesheeres zu identifizieren. Der grundlegende Ansatz hierbei ist, durch Verringerung des Lagerbestandes eine Kostenreduktion herbeizuführen. Neben der Berücksichtigung von allgemeinen betriebswirtschaftlichen Aspekten wird die besondere Natur der militärischen Bevorratung, in Verbindung mit der bedarfsorientierten Bereitstellung und der daraus resultierenden zusätzlichen Rahmenbedingungen, in einer gesamtheitlichen Betrachtung dargestellt.

Um eine Lagerreduktion bei gleichbleibendem Servicegrad durchführen zu können wird im Gesamtsystem in weiterer Folge das umfassende Logistik- und Transportnetz betrachtet. Dadurch werden Schlüsselstellen der Transportlogistik im Zusammenhang mit den Maßnahmen des Bestandsmanagements identifiziert.

Nach einer Erörterung der theoretischen Grundlagen erfolgt im Bereich des Lagers eine entsprechende Form der ABCXYZ-Analyse zur Klassifizierung der Lagergüter. Dies dient als Grundlage für die Definierung von Artikeln welche reduziert werden können. Beispielhaft wird hier ein Ersatzteillager herangezogen, da dies stellvertretend für gleichartige Lager dienen kann und die Erkenntnisse hochskaliert werden können.

Die Auswirkungen davon werden gemeinsam mit der Transportlogistik analysiert. Diese wird dargestellt und die Möglichkeiten werden unter Betrachtung mehrerer Szenarien im Hinblick auf Auswirkungen in Schlüsselstellen erarbeitet.

Aufgrund der dargestellten Szenarien und deren Realisierbarkeit kann die eingangs gestellte Hypothese zur Lagerbestandsreduzierung bei gleichbleibendem Servicegrad positiv beantwortet werden.

Abstract

Actual budget cuts within the Austrian Armed Forces lead to new approaches towards the use of limited resources. Better efficiency and cost saving measures gain more and more importance in today's view.

Bearing this in mind the object of this study is the identification of potentials leading to better efficiency within the inventory management and the associated transport logistic of the Austrian Military. Primary field of study is the reduction of costs due to a reduction in inventory. One of the key facts that have to be considered are the differences between the military and civil environment.

To achieve an inventory reduction but to keep the degree of service of the whole logistical system, this has to be depicted and analyzed to identify key points, which require increased attention.

The method of an ABCXYZ-Analysis is used to determine the classification of the inventory and therefore identify goods reasonable for reduction. A spare parts store is used for this purpose. This is due to the fact that there are more similar types of this store in the whole system of the army. Finding can be therefore scaled up.

Impact on the system of transport logistics which is depicted are then analyzed and key points identified. The possibilities regarding the key points are considered using the scenario technique.

In reflection of the described scenarios and the possibility of their realization the initial assumption of an inventory reduction while keeping up the degree of service of the whole logistical system can be positively answered.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Ausgangsposition und Problemstellung	3
1.2	Zielsetzung.....	3
1.3	Aufbau der Arbeit	5
2	Theoretische Grundlagen.....	6
2.1	Grundlagen von Bestandsmanagement und Lagerhaltung	6
2.1.1	Allgemeines der Lagerhaltung	6
2.1.2	Erscheinungsformen von Lagern	7
2.1.3	Zentralisierung der Lagerstruktur.....	9
2.1.4	Kosten durch Lagerung	10
2.1.5	Lagerbestand und Kennzahlen.....	12
2.1.6	Bestandsplanung und selektive Lagerhaltung	14
2.2	Logistik und Transportnetzwerke	20
2.2.1	Logistikbegriff.....	20
2.2.2	Ziele der Logistik.....	22
2.2.3	Strategien der Logistik	24
2.2.4	Unternehmenslogistik	28
2.2.5	Distributionsstrukturen	31
2.2.6	Verkehrsträger	34
2.2.7	Transportplanung.....	38
3	Lagerbestandsanalyse	41
3.1	Unterscheidung der Rahmenbedingungen eines militärischen Lager im Gegensatz zu dem eines klassischen Produktionsbetriebes	41
3.1.1	Erweiterte Rahmenbedingungen	42
3.1.2	Servicegrad	45
3.2	Abgrenzung des zu untersuchenden Bereiches.....	46
3.3	Klassifizierung und Bewertung der notwendigen Lagergüter	47
3.3.1	Grundsätzliche Vorgangsweise	47
3.3.2	Ausgangsdaten des Lagers	48

3.3.3	ABC-Analyse	52
3.3.4	XYZ-Analyse.....	55
3.4	Bestandsplanung	56
3.4.1	Zusammenführung von ABC- und XYZ-Analyse	56
3.4.2	Maßnahmen für klassifizierte Güter	57
3.5	Erfordernisse an die Transportlogistik.....	59
3.5.1	Reduzierung der unregelmäßigen Verbrauchsgüter.....	60
3.5.2	Bildung von planbaren Versorgungspaketen	60
3.5.3	Sicherheitsbestände	61
4	Betrachtungen der Transportlogistik	63
4.1	Zustandsanalyse mit Einbindung der Parameter aus Lagererfordernissen..	63
4.1.1	Bestehende Struktur der Transportlogistik.....	64
4.1.2	Herausforderungen aufgrund geänderter Lagererfordernisse	70
4.2	Schlüsselstellen und deren Einflussparameter.....	73
4.2.1	Heereslogistikebene/Zentrallager	74
4.2.2	Last Mile	76
4.3	Mögliche Strategien der Transportlogistik	77
4.3.1	Strategie der Kostenführerschaft	77
4.3.2	Strategie der Differenzierung.....	78
4.3.3	Hybridstrategie.....	79
5	Zusammenführende Betrachtung der Lagerbestandsanalyse und Transportlogistik.....	80
5.1	Szenarienbetrachtung und Realisierungsmöglichkeiten.....	80
5.1.1	Szenarien der Kostenstrategie	80
5.1.2	Szenario bei Differenzierungsstrategie-Servicegrad.....	82
5.1.3	Szenario der Hybridstrategie	83
5.2	Szenarienbewertung	84
6	Schlussfolgerungen-Resümee	87
7	Literaturverzeichnis	89
8	Abbildungsverzeichnis.....	91
9	Abkürzungsverzeichnis	92

1 Einleitung

1.1 Ausgangsposition und Problemstellung

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Bereich der Lagerhaltung und der damit verbundenen Transportlogistik einer näheren Betrachtung unterzogen. Untersuchungsobjekt hierbei ist die Versorgung im Österreichischen Bundesheer.

Aufgrund aktueller budgetärer Restriktionen im Bereich des gesamten Österreichischen Bundesheeres ist die Diskussion um effizienten und kostensparenden Einsatz von Ressourcen entstanden. Diese Notwendigkeit führt zu vielen Feldern, in denen die Möglichkeit zur Kostenreduzierung gegeben ist. Jedoch soll es hier im speziellen Fall nicht nur um eine reine Reduzierung des Leistungsumfanges gehen, sondern darum, durch Anpassung von Abläufen und gegebenenfalls Strukturen, und der damit verbundenen Effektivitätssteigerung einen ressourcenschonenden Umgang zu finden.

Ein Ansatz hierbei ist, durch Verringerung des Lagerbestandes eine Kostenreduktion herbeizuführen. Neben allgemeinen betriebswirtschaftlichen Aspekten ist die besondere Natur der militärischen Bevorratung in Verbindung mit der bedarfsorientierten Bereitstellung und den daraus resultierenden zusätzlichen Rahmenbedingungen in einer gesamtheitlichen Betrachtung zu berücksichtigen.

Um jedoch eine Lagerreduktion bei gleichbleibender Servicequalität durchführen zu können, muss im Gesamtsystem das umfassende Logistik- und Transportnetz betrachtet werden, um nicht mehr gelagerte Güter durch entsprechende bedarfsorientierte Bereitstellung ersetzen zu können.

Im Zuge dieser Arbeit soll einerseits eine Bewertung der vorhandenen Lagerbestände erfolgen und dadurch Reduktionsmöglichkeiten abgeleitet werden. Andererseits soll die Auswirkung auf die Transportlogistik dargestellt werden und Handlungsoptionen bewertet werden.

1.2 Zielsetzung

In dem vorher genannten Umfeld ist das Ziel dieser Arbeit die Möglichkeiten der Effizienzsteigerung im Bereich der Lagerhaltung und des damit verbundenen Transportmanagement zu untersuchen und zu definieren.

Die Rahmenbedingungen, unter welchen die Bewertung durchgeführt wird, spielen in diesem Zusammenhang eine besonderer Rolle, da das militärische Umfeld einige Eigenarten aufweist, welche zu berücksichtigen sind, wenngleich auch die

grundlegenden Zusammenhänge sich nicht von der produzierenden Industrie unterscheiden.

Bei der Bewertung allerdings gilt es im Speziellen die militärischen Erfordernisse im Hinblick auf einen militärischen Einsatz zu beachten. Dies kann aus der Sicherheits- und Verteidigungsdoktrin der Republik Österreich und den daraus resultierenden Anforderungen, sowie des Fähigkeitenkataloges an das Bundesheer abgeleitet werden. Auf die entsprechenden Erfordernisse und Unterschiede zur Privatwirtschaft wird in dieser Arbeit an den jeweiligen Stellen näher eingegangen. Eine wesentliche Hauptaufgabe dieser Arbeit ist, aus den wirtschaftlichen Grundlagen diejenigen zu extrahieren, welche unter diesen Rahmenbedingungen anwendbar sind, und zusammenzuführen.

Unter Beachtung dieser Parameter kann das Problem der Wirtschaftlichkeit mit den allgemeinen Methoden der Betriebswirtschaft jedoch sehr gut behandelt werden und entsprechende Lösungsansätze aufgezeigt werden.

Da eine gesamtheitliche Betrachtung aller Aspekte, auch aufgrund der Eigenheiten der öffentlichen Verwaltung, den Rahmen dieser Arbeit bei weitem überschreiten würde, wird im Wesentlichen eine Beschränkung auf den Aspekt der Lagergröße und den Möglichkeiten der Transportlogistik vorgenommen.

Aus diesen Überlegungen heraus ergibt sich die Forschungsfrage, welche im Rahmen dieser Arbeit beantwortet werden soll:

"In welchem Ausmaß ist eine Lagerbestandsreduzierung durch Anpassung der Transportlogistik bei gleichbleibendem Servicegrad möglich?"

Als Hypothese liegt dieser Arbeit ein Einsparungspotential in der Bestandsgröße von bis zu 50% zugrunde, welches im Folgenden auf die Gültigkeit untersucht werden soll.

Es sei noch erwähnt, dass aufgrund der allgemeinen budgetären Situation und der politischen Rahmenbedingungen, die Schlussfolgerungen sich mit Masse auf rasch realisierbare Möglichkeiten und Konzepte, wie etwa eine Lagerbestandsreduzierung, konzentrieren.

Nachhaltigere aber kostenintensivere oder langfristige Lösungen welche z.B. mit Investitionen verbunden sind, werden zwar im gegenständlichen Kontext angesprochen, jedoch ist sich der Autor bewusst, dass grundlegende Systemänderungen mit Kosten verbunden sind, welche im Moment nicht durchführbar erscheinen.

In diesem Zusammenhang sind solche Lösungen nur kurz skizziert und als reine Denkanstöße zu verstehen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Der grundsätzliche Aufbau der Arbeit ist aus folgender Abbildung ersichtlich:

<i>Kapitel 1</i>	Einleitung und theoretische Grundlagen
<i>Kapitel 2</i>	
<i>Kapitel 3</i>	Inhaltliche Aufarbeitung und praktische Umsetzung
<i>Kapitel 4</i>	
<i>Kapitel 5</i>	Zusammenführende Betrachtungen und Schlussfolgerungen
<i>Kapitel 6</i>	

Abbildung 1-1: Gliederung und Aufbau der Arbeit

Im ersten Block, welcher aus den ersten beiden Kapiteln besteht, werden, nach einer Einleitung, die Grundlagen erläutert, anhand welcher im Folgenden die Bearbeitung und die damit verbundene Darstellung sowie Analyse durchgeführt wird. Im Speziellen sind dies theoretische Grundlagen zu den Themen der Lagerhaltung und der Transportlogistik.

Der zweite Block beschäftigt sich mit der praktischen Umsetzung. Hier werden die Daten, welche empirisch durch Datenanalyse, sowie Beobachtung gewonnen wurden, zusammengefasst, aufgearbeitet, dargestellt und analysiert. Dies erfolgt wiederum in zwei schon erwähnten Bereichen, abgebildet in Kapiteln drei und vier. Es sind dies Lagerhaltung und Transportlogistik.

Im dritten Block, den Kapiteln fünf und sechs, wird das Auswertungsverfahren durchgeführt und es werden die beiden Bereiche zusammen betrachtet. Hierbei werden mögliche Folgerungen betrachtet und es wird die einleitende Hypothese überprüft.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Grundlagen von Bestandsmanagement und Lagerhaltung

Grundsätzlich wird unter Bestand die vorhandene Menge eines Materials bezeichnet. In weiterer Folge werden unter Bestandsmanagement alle Handlungen und Tätigkeiten zusammengefasst, welche einen Einfluss auf die Bestände an sich, also auf die Höhe dieser, haben.¹

Es kann in diesem Zusammenhang auch von Entscheidungstatbeständen gesprochen werden, welche einen Einfluss auf die Lagerbestände haben.²

Aufgrund der speziellen Natur eines militärischen Lagers, in welchem keine Rohstoffe für eine Produktion lagern, sondern Gegenstände welche einem spezifischen Zweck in unterschiedlichen Eventualfällen dienlich sind, wird in weiterer Folge nicht mehr von Material, sondern von Gütern oder Artikeln gesprochen.

2.1.1 Allgemeines der Lagerhaltung

Die gängige Unterscheidung in eine gewollte und ungewollte Lagerung³ kann auch im Rahmen der Betrachtung der militärischen Versorgung sehr gut angewandt werden.

*"Unter Lagerung wird die gewollte, d.h. zielgerichtete, oder ungewollte Überbrückung der Zeitdisparitäten von Objektfaktoren verstanden."*⁴

Eine ungewollte Lagerung findet in jenen Bereichen statt, in denen grundsätzlich eine verbrauchssynchrone Anlieferung angestrebt wird. Hierbei wird generell nicht von Lagerung, sondern von Aufenthalt gesprochen.

Im Gegensatz dazu handelt es sich bei der gewollten Lagerhaltung um Vorratslagerung. Hierbei handelt es sich um ein Lager im klassischen Sinne.

Im Zusammenhang mit dem bis heute vorherrschenden Verständnis einer militärischen Bevorratung wird immer von einer Vorratslagerung gesprochen. Diese führt jedoch zwangsläufig zu einigen Problemen, wie Lagerkosten und Kapitalbindung.

¹ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 116

² vgl. Pfohl, 2010, S. 87

³ vgl. Martin, 2014, S. 336

⁴ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 318

Wurden diese Nachteile bis heute als unvermeidbar im Zuge der Vorbereitung für einen militärischen Ernstfall erachtet, so wandelt sich, nicht zuletzt durch eine intensivere Diskussion und Veränderung der möglichen Einsatzszenarien in mittlerer bis naher Zukunft, diese starre Betrachtungsweise hin zu einem flexibleren Einsatz der Mittel, welcher in notwendigen Kostenreduktionen resultieren sollte.

Eine der Hauptaufgabenstellung dieser Arbeit ist, genau an diesem Punkt der Vorratslagerung anzusetzen und Möglichkeiten zu erarbeiten, um bei der Lagerung von möglichst vielen Gütern auf den unteren Ebenen, im Sinn einer ungewollten Lagerung, nur einen Aufenthalt so verbrauchssynchron wie möglich anzustreben und somit einen Wandel hin zu kleineren Lagern zu ermöglichen.

Für die verbleibende notwendige Lagerung ist die grundsätzliche Stellgröße der Lagerhaltung die Höhe des Lagerbestandes. In der Festlegung davon sind vier zusammenhängende Fragen von zentraler Bedeutung:⁵

- Welches Gut gelagert werden soll?
- Menge des Lagergutes?
- Chargengröße der Nachbestellung zur Wiederauffüllung?
- Zeitpunkt der Nachbestellung?

Durch die Beantwortung dieser Fragen kann einerseits eine Aussage über die Art des Lagergutes an sich getroffen werden und dann, abgeleitet davon, der notwendige Lagerbestand sowie die weiterführenden Tätigkeiten für dessen Erhaltung.

Um zu zufriedenstellenden Lösungen in der Beantwortung der zentralen Fragen des Lagerbestandes zu kommen, ist es auch notwendig in Betracht zu ziehen, dass es Lager für verschiedene Aufgabenbereiche gibt, welche jeweils andere Rahmenbedingungen in der Behandlung aufweisen und zu berücksichtigen sind.

2.1.2 Erscheinungsformen von Lagern

Die Lager, welche im Weiteren betrachtet werden, kann man nach deren Funktion und Aufgabe, also die Lagerhaltungsmotive, unterscheiden.^{6,7,8}

⁵ vgl. Pfohl, 2010, S. 90

⁶ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 59.

⁷ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 320 f.

⁸ vgl. Wannewetsch, Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung, 2014, S. 287 f.

- **Ausgleichsfunktion**

- *Pufferfunktion*

Unterliegen der Zufluss und der Verbrauch von Gütern unterschiedlichen mengen- und zeitmäßigen Rahmenbedingungen, so ist ein Puffer notwendig, um eine stetige Versorgung von Verbrauchern sicherzustellen. Diese sind vor allem unterschiedliche Verbrauchs- und Liefergeschwindigkeiten, welche in einem planbaren Ausmaß zu berücksichtigen sind und durch ein entsprechendes Lager ausgeglichen werden.

- *Sicherungsfunktion*

Ein Lager dieser Kategorie erhält die Lieferfähigkeit, auch bei Eintreten von unvorhersehbaren Ereignissen.

- **Umformungsfunktion**

- *Anpassungsfunktion*

Hier findet eine Änderung und Anpassung von Lieferchargen, oder logistischer Einheiten statt. Eingehende Güter werden zu neuen Lieferpaketen zusammengestellt, um den Bedürfnissen der Verbraucher gerecht zu werden.

- *Veredelungsfunktion*

Notwendige Lagerung für einen Reifungs- und Alterungsprozess.

Im Rahmen der Untersuchung in dieser Arbeit ist keine weitere Relevanz für eine Betrachtung gegeben.

Es existiert noch eine weitere Lagerform, welche eine Spekulationsfunktion erfüllt. Auf diese wird aber mangels Relevanz in Bezug auf militärische Lagerung nicht näher eingegangen.

Eine weitere Form der Bezeichnung und Unterscheidung, kann durch die Tätigkeit im Lager erfolgen:⁹

- **Einheitenlager**

In diesem Lager werden Güter in der selben Form und Zusammensetzung (logistische Einheiten) entnommen, wie sie auch eingelagert wurden. Es findet somit keine Manipulation statt.

⁹ vgl. Martin, 2014, S. 338

- **Kommissionierlager**

Nach vorgegebenen Bedarfsinformationen durch den Verbraucher werden hier entsprechende Mengen von Gütern aus ihrer bisherigen Gesamtmenge (z.B.: von Paletten oder Behältern) entnommen und neue Liefereinheiten zusammengestellt. (Dies entspricht einem Umformungslager mit Anpassungsfunktion)

2.1.3 Zentralisierung der Lagerstruktur

Bei der Betrachtung eines Systems mit mehreren Lagern, kann die Anzahl und die örtliche Verteilung zur Klassifizierung der Systematik herangezogen werden.

In diesem Zusammenhang wird von zentraler und dezentraler Lagerung¹⁰ gesprochen. Die in diesem Zusammenhang maßgebliche Kenngröße ist der Zentralisierungsgrad, welcher Auskunft darüber gibt, wie die Verteilung der Güter in den Lagern stattfindet.

Bei der *dezentralen Lagerstruktur* wird eine größerer Anzahl an Lagern eingesetzt, welcher generell näher an den Verbrauchern gelegen ist. Hierdurch wird eine schnellere und flexiblere Lieferfähigkeit erreicht. Es kann unmittelbarer auf Veränderungen im Bedarf bei verschiedenen Verbrauchern reagiert werden.¹¹ Nachteil dieser Form der Lagerung sind insgesamt höhere Bestände.

Kennzeichen einer *zentralen Lagerstruktur* ist im Gegensatz dazu ein geringerer Bestand an Gütern, welche eingelagert sind. Dies ist Folge einer geringeren Anzahl an Lagern im gesamten System.¹²

Generelles Ziel bei der Zentralisierung ist die Reduzierung von Lagern und den damit verbundenen Kosteneinsparungen. Dies kann in zwei verschiedenen Ausprägungen erfolgen. Hierbei wird jeweils von horizontaler und vertikaler Dimension gesprochen.¹³ Lager existieren in Hierarchien, wobei die unteren Ebenen näher am Verbraucher angesiedelt sind und obere dementsprechend an der Wareneingangsseite in das eigene Verteilungssystem.

Bei einer *horizontalen Zentralisierung* werden Lager auf der selben hierarchischen Ebene, auch Lagerstufe genannt, zusammengefasst. In diesem Zusammenhang spielen Logistikkosten und die Leistungsaspekte des gesamten Lagersystems eine Rolle.

¹⁰ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 61f.

¹¹ vgl. Schulte, 2013, S. 264

¹² vgl. Bretzke, 2010, S. 285

¹³ vgl. DHL Logbook, 2015

Die daraus folgenden Effekte sind einerseits eine Effizienzsteigerung der verbleibenden Lager, sowie eine Verringerung der Bestandskosten andererseits. Da eine geringere Anzahl an Lagern das gleiche Gesamtvolumen bearbeiten, steigt die Effizienz aufgrund eines höheren Umsatzes pro Lager und den damit verbundenen Wirtschaftlichkeitseffekten. Ein hier zu erwähnender gegenteiliger Effekt ist die tendenzielle Zunahme von Fehlmengenkosten bei sinkender Anzahl der Lager. Dies macht die Standortwahl zu einem bedeutenden Faktor, so dass durch optimale Lagerstandorte die negativen Effekte ausgeglichen werden können.

Die Bestandskosten sinken mit der Abnahme an Lagern, da der durchschnittliche Lagerbestand umso größer ist je mehr Lager vorhanden sind. Ursächlich für diesen Umstand sind primär die Sicherheitsbestände der einzelnen Lager.

Im Gegensatz dazu stellt sich bei der *vertikalen Zentralisierung* die Frage nach der Möglichkeit ganze Lagerstufen einzusparen. Die Faktoren, welche hierbei eine Rolle spielen, sind Transportkosten, sowie die Kosten der jeweiligen Lagerstufe. Transportkostensätze sind umso niedriger, je größer die Transporteinheiten sind. Lagerstufen sind in diesem Zusammenhang für die Kommissionierung zu kleineren kundenorientierten Transporteinheiten zuständig.

2.1.4 Kosten durch Lagerung

*"Die Lagerhaltungskosten stellen die Summe aller Kosten dar, die durch die Lagerung eines Artikel entstehen."*¹⁴

Bei dem Vorgang der Lagerung entstehen keine Wertverbesserungen an den eingelagerten Gütern und dadurch verteuern sich die Waren welche einen Lagerprozess durchlaufen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Zuge der Lagerung Kosten entstehen, welche auf mehreren Faktoren basieren.^{15,16,17}

- Bestandskosten
- Personalkosten
- Betriebskosten der Betriebsmittel
- Gebäudekosten
- Sonstige Kosten

¹⁴ Fratzl, 1992, S. 33

¹⁵ vgl. Martin, 2014, S. 349

¹⁶ vgl. Schulte, 2013, S. 9 f.

¹⁷ vgl. Bretzke, 2010, S. 180

Diese Kosten könne durch verschiedene Maßnahmen gesenkt werden. Dabei handelt es sich vor allem um technische und organisatorische Maßnahmen.

Im Zuge dieser Arbeit soll primär die Möglichkeit der Einflussnahme auf die Bestandsgröße untersucht werden. Als direkte Folge davon bestehen die Möglichkeiten, im Bereich der Bestandskosten, die Lagerhaltungskosten zu reduzieren und dadurch Einsparungen zu realisieren, durch:¹⁸

- Reduzierung der Lagermenge pro Artikel
- Sortimentsbereinigung
- selektiver Bevorratung (z.B.: ABC-Analyse)

Da die Höhe der Bestandskosten mit wachsender Zahl der Läger bzw. Lagerstufen steigt, ist es üblich, nur Teile des Produktsortiments in Regional- oder Auslieferungslagern zu lagern.¹⁹

Auf die verbleibenden Kostenfaktoren wird in weiterer Folge nicht näher eingegangen, da aufgrund der Eigenart der Öffentlichen Hand hier keine kurz- oder mittelfristigen Änderungen und die damit verbundene Einsparungen möglich sind. Es handelt sich hierbei nicht um ein militärspezifisches Problem, sondern um die Rahmenbedingungen der allgemeinen öffentlichen Verwaltung.

Personal kann beispielsweise nicht kurz- und mittelfristig eingespart werden, da aufgrund des Dienstverhältnisses auch bei Wegfall des Arbeitsplatzes keine Kündigung, und damit verbundene Kosteneinsparung, erfolgen kann.

Kosteneinsparungen durch Gebäudereduktion sind ebenfalls nur sehr schwer realisierbar, da die Gebäude und Grundstücke zum einen einer militärischen Mehrfachverwendung unterliegen und somit nicht einfach abgestoßen werden können. Zum anderen unterliegen diese Liegenschaften dem öffentlichen Eigentum und dadurch nur sehr geringen laufenden Kosten. Signifikante Erträge könnten nur durch einen Verkauf lukriert werden, was aber aufgrund der Mehrfachnutzung nicht möglich und auch generell nicht erwünscht ist.

Aufgrund dieser Rahmenbedingungen konzentriert sich die weitere Vorgehensweise auf die Möglichkeiten der Bestandsreduzierung, da hier vermutlich die realistischsten und aussichtsreichsten Einsparungspotentiale aufgrund der geringeren Kapitalbindung und der damit ebenfalls sinkenden Betriebskosten der Betriebsmittel vorhanden sind.

¹⁸ vgl. Martin, 2014, S. 350

¹⁹ vgl. Schulte, 2013, S. 473

Von besonderer Bedeutung sind hier die Bestandskosteneffekte der Mehrstufigkeit. Betrachtet werden im folgenden die Bestände in den Knoten eines Netzwerkes. Die Vernachlässigung der In-Transit Bestände während der Dauer der Transporte ist, solange man sich mit Verkehren innerhalb eines Kontinents beschäftigt, akzeptabel.²⁰

2.1.5 Lagerbestand und Kennzahlen

Zur genaueren Betrachtung könne Lagerbestände in verschieden Bestandteile zerlegt werden und diese dann in weiterer Folge nach Bedarf speziell in einer zweckmäßigen Weise untersucht werden.

Lagerbestand

Der Lagervorrat wird durch die *Bestellmenge*, ausgelöst zum Bestellpunkt, immer wieder aufgefüllt und danach gemäß dem Nachfrageverlauf reduziert. Daraus ergibt sich der *mittlere Lagerbestand* pro Zyklus. Die Größe der Bestellmenge hat hierbei einen direkten Einfluss darauf. Bei größeren Bestellungen, wenn z.B. weniger häufig bestellt wird, ist auch der durchschnittliche vorhandene Bestand höher und somit auch der mittlere Lagerbestand.

Optimaler Weise würde eine Bestellmenge im Lager eintreffen, wenn dieses gerade auf den Bestand von Null gesunken wäre. In der Realität ist der Nachfrageverlauf jedoch nicht so genau vorhersagbar und es ist mit Unsicherheiten in der Anlieferung zu rechnen. Als Reaktion auf diese Tatsachen wird in einem Lager ein zusätzlicher Bestand gehalten, um Fehler in der Umsatzprognose auszugleichen. Diesen zusätzlichen Lagerbestand zur Vorratssicherheit nennt man *Sicherheitsbestand*. Dieser hängt von der Varianz der Bedarfsverteilung und der Wahrscheinlichkeit der Lieferbereitschaft ab.

Der *gesamte Lagerbestand* ergibt sich aus der Verbindung von mittlerem Lagerbestand, auch Arbeitsbestand genannt, und Sicherheitsbestand.^{21,22,23}

Wie aus den bisherigen Tatsachen ersichtlich ist auch der Zeitpunkt der Bestellaufgabe, der Bestellpunkt, ein entscheidender Aspekt des Bestandsmanagement. In dessen Beurteilung müssen Faktoren der Wiederbeschaffungszeit und des Nachfrageverlaufes einfließen, um den optimalen Zeitpunkt des Eintreffens der Bestellmenge sicherzustellen.

²⁰ vgl. Bretzke, 2010, S. 180

²¹ vgl. Pfohl, 2010, S. 90

²² vgl. Fratzl, 1992, S. 31

²³ vgl. Bretzke, 2010, S. 181 f.

Einen grafischen Überblick über die verschiedenen Bestände und deren Zusammenhänge gibt die Abbildung 2-1. Hierbei wurde aus Gründen der Einfachheit die Darstellung eines konstanten Nachfrageverlaufes gewählt. Es ist jedoch anzumerken, dass realistischer Weise in den seltensten Fällen mit einem derartigen Verlauf zu rechnen ist und die genaue Erfassung und Darstellung der zeitlichen Nachfrage eine der großen Herausforderungen an sich ist.

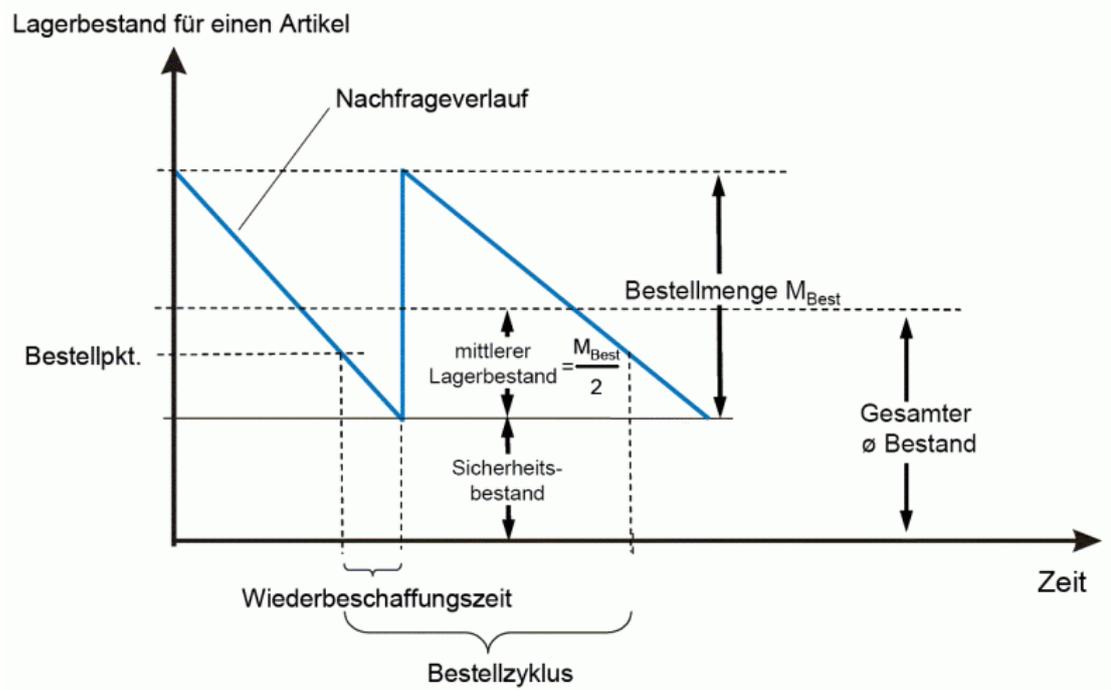


Abbildung 2-1: Bestandteile des Lagerbestandes bei konstanter Nachfrage²⁴

Kennzahlen

Bei diesen handelt es sich um Kenngrößen, welche zur Beschreibung bezüglich der Struktur oder Leistung, sowie der Planung eines Lagers notwendig sind.^{25,26,27}

- **Lagerkapazität** gibt die maximale Menge an, welche das Lager fassen kann
- **Artikelanzahl und -struktur** unterteilt z.B. nach Klassen

²⁴ vgl. Pfohl, 2010, S. 91

²⁵ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 60

²⁶ vgl. Martin, 2014, S. 353

²⁷ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 329 f.

- **Mittlere Lagerreichweite** =
$$\frac{\text{Mittlerer Lagerbestand}}{\text{Lagerumsatz}}$$

gibt die Dauer an, für welche ein Lager Güter zur Verfügung stellen kann ohne wieder aufgefüllt zu werden.

- **Lagerfüllgrad** =
$$\frac{\text{belegte Lagerplätze}}{\text{Lagerkapazität}}$$

- **Umschlaghäufigkeit** =
$$\frac{\text{Lagerumsatz}}{\text{Mittlerer Lagerbestand}}$$

wird auch Umschlagrate genannt und gibt an, wie oft sich ein Bestand innerhalb eines definierten Zeitraumes umschlägt. Bei großer Umschlaghäufigkeit werden Güter Schnelldreher genannt und bei geringer Umschlaghäufigkeit Langsamdreher.

- **Flächennutzungsgrad** =
$$\frac{\text{für Lagerung genutzte Fläche}}{\text{Lagergesamtfläche}}$$

- **Durchschnittlicher Lagerbestand** =
$$\frac{\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand}}{2}$$

2.1.6 Bestandsplanung und selektive Lagerhaltung

Grundgedanke der selektiven Lagerhaltung ist, nicht alle Güter hinsichtlich der Lagerhaltung gleich zu behandeln und zu werten. Eine differenzierte Betrachtung der Charakteristika der einzelnen Teile ist die Grundlage für eine kostengünstige Gesamtlösung.²⁸

Durch Lagerung entstehen Kosten, wie bereits in Kapitel 2.1.4 angeführt. Ziel der Bestandsplanung ist es nun, durch Klassifizierung und der damit verbundenen Unterscheidung der Güter, jene zu identifizieren, welche Einsparungspotential bieten, um damit den Lagerbestand zu reduzieren. Auf die Leistungsfähigkeit des Lagers sollte dies so wenig wie möglich Einfluss haben.

²⁸ vgl. Schulte, 2013, S. 326

*"Wirtschaftlich lagerfähig ist ein Gut, wenn die Fehlmengenkosten infolge einer Nichtlagerung größer sind als die mit der Lagerung verbundene Kosten."*²⁹

Um eben diese wirtschaftliche Lagerfähigkeit zu definieren sind Strukturierungsprinzipien entwickelt worden, welche im Rahmen des Bestandsmanagement hierzu dienen sollen. Von großer Bedeutung ist, hierbei zu erkennen, wo eine große Wirkung der eingesetzten Maßnahmen zu erwarten ist. Dies sind die Anknüpfungspunkte von Optimierungsmaßnahmen und stellen somit die Schwerpunkte dar.

Als Methoden haben sich im Allgemeinen dazu die ABC-Analyse mit der Strukturierung nach Anteil an Gesamtwert, sowie die XYZ- oder RSU-Analyse mit Strukturierung nach dem zeitlichen Verbrauchsverlauf etabliert.³⁰

ABC-Analyse

Im Rahmen der ABC Analyse werden Anzahl und Wert der Güter gegenübergestellt. Sie stellt in diesem Zusammenhang die Wertverhältnisse der Bestände dar und ist somit ein wichtiges Mittel der Bedarfsanalyse.³¹

Diese Analyse ermöglicht es das Wesentliche vom Unwesentlichen zu trennen, sowie den Fokus der Aktivitäten schwerpunktmäßig auf die Bereiche hoher wirtschaftlicher Bedeutung zu lenken. Ziel ist die Identifikation von Kostensenkungspotentialen durch die Untersuchung der Ist-Struktur. Kostensenkungsmaßnahmen werden daraus abgeleitet.³²

Grundlage ist die ungleiche Verteilung eines Wertkriteriums am Gesamtbestand. Durch das Mengen-Wert-Verhältnis wird die relative Bedeutung des Gutes wiedergespiegelt.³³ Aus der Praxis hat man in der Vergangenheit erkennen können, dass üblicherweise nur einige wenige Lagergüter einen hohen Anteil am Gesamtwert des Lagerbestandes auf sich vereinen. Die Grenzen zur Festlegung der Bereiche sind individuell festzulegen.³⁴

Eine beispielhafte Darstellung einer ABC- Analyse findet sich in folgender Abbildung 2-2:

²⁹ vgl. Pfohl, 2010, S. 106

³⁰ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 113

³¹ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 277

³² vgl. Wannewetsch, Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung, 2014, S. 31

³³ vgl. Schulte, 2013, S. 326

³⁴ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 128

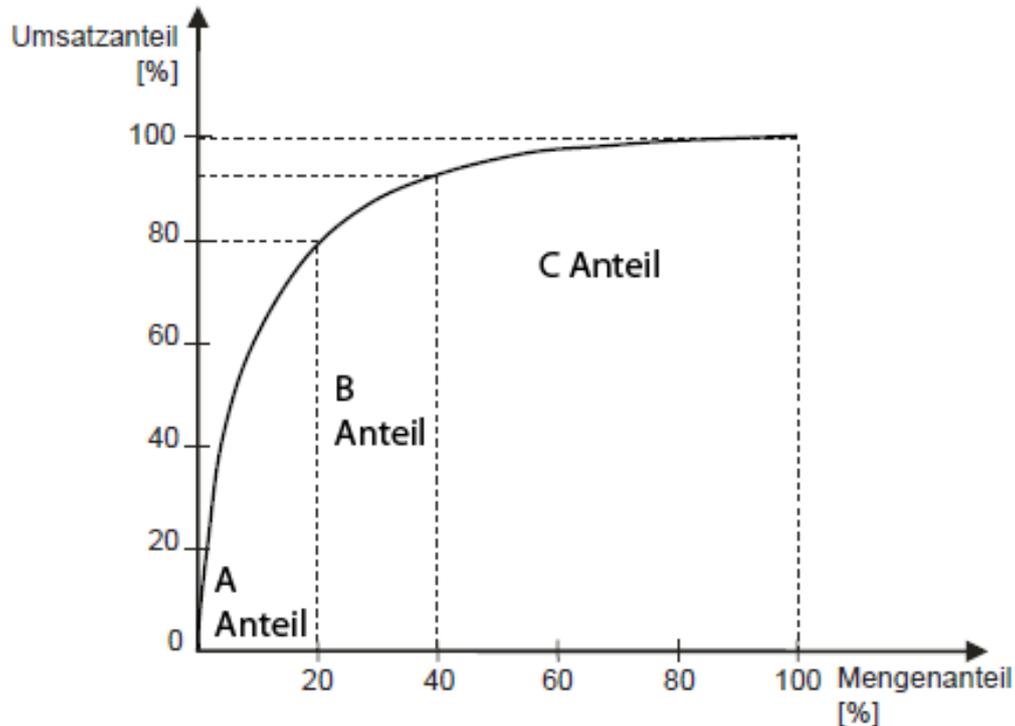


Abbildung 2-2: Beispiel einer ABC-Analyse³⁵

Wichtigste Gruppe an Teilen ist der **A-Anteil**. Sie sind Gegenstand einer sorgfältigen Bestandskontrolle und Beschaffungs- sowie Lagerhaltungspolitik. Hier ist die größte Aufmerksamkeit anzusetzen, da ein hoher Kapitalbindungsgrad existiert und bei Lieferausfall hohe Kosten entstehen.

Zweite Gruppe ist der **B-Anteil**. Diese weisen einen mittleren Verbrauchswert auf und werden im Allgemeinen verbrauchsorientiert über einen Periodenbedarf bewirtschaftet.

Für Teile des **C-Anteils** ist keine systematische Bedarfsermittlung nötig. Hier wird nur ein geringer Kapitalbindungsgrad erreicht und somit liegt der Fokus auf einem günstigen und wenig Ressourcen benötigenden Bestellvorgang.^{36, 37, 38}

Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor kann bei Artikeln des C-Anteils entstehen, wenn ein Gut dieser Klasse zwar einen geringen Wert besitzt, jedoch eine kritische Rolle spielt. Diesem Umstand muss bei der Bewertung Rechnung getragen werden

³⁵ vgl. Pfohl, 2010, S. 108

³⁶ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 114

³⁷ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 277f.

³⁸ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 127 f.

und die entsprechenden Artikel müssen gesondert ausgewiesen werden und bedürfen trotz der Wertigkeit einer besonderen Aufmerksamkeit in der Bevorratung.³⁹

XYZ/RSU-Analyse

Da die ABC-Analyse alleine für ein aktives Bestandsmanagement nicht ausreicht, ist eine weitere Dimension der Analyse notwendig. Hierbei handelt es sich um die XYZ- oder RSU-Analyse. Diese wird im Anschluss an die ABC-Analyse durchgeführt und stellt einen Zusammenhang mit dem Verbrauchverhalten und dessen Vorhersagegenauigkeit dar.^{40,41}

Hierbei können zwei verschiedene Arten der Auswertung erfolgen. Zum einen kann analog der ABC-Analyse anhand eines Diagramms vorgegangen werden, oder es könne auch Vereinbarungen und Annahmen direkt umgesetzt werden. Güter werden dadurch direkt klassifiziert.

Die folgende Abbildung 2-3 stellt ein exemplarisches Ergebnis einer XYZ-Einteilung dar. Die unterschiedlichen Verbrauchsverläufe sind hierbei gut zu erkennen.

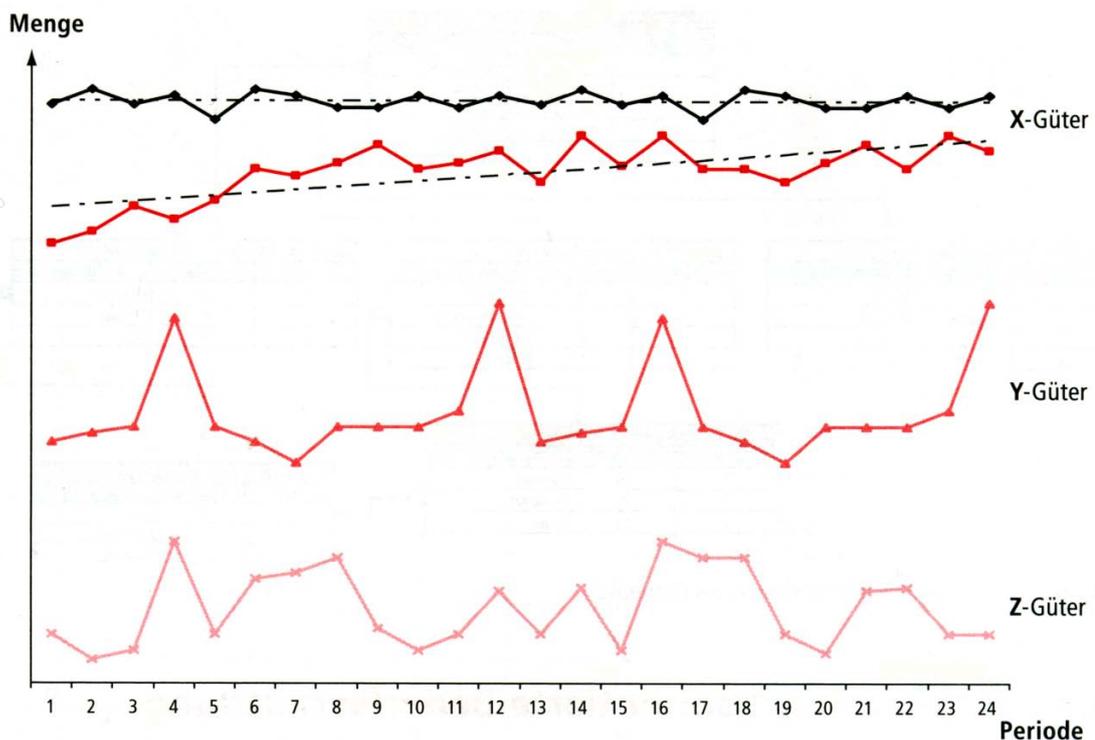


Abbildung 2-3: Beispiel einer XYZ/RSU Einteilung⁴²

³⁹ vgl. Pfohl, 2010, S. 108

⁴⁰ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 114

⁴¹ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 278

⁴² Kummer, Grün, & Jammernegg, 2013, S. 136

Wie aus der vorangegangenen Abbildung ersichtlich kann in folgende Klassen unterteilt werden:^{43,44,45}

- **X-Teile:** Hierbei handelt es sich um Güter, deren Verbrauch relativ konstant ist und somit in der Vorhersagung eine hohe Qualität darstellen (Schwankungen des Verbrauchs pro Zeiteinheit <20%).
- **Y-Teile:** Diese Teile unterliegen einem schwankenden Verbrauch und sind damit nur mehr mit einer mittleren Güte vorhersagbar (Schwankungen des Verbrauchs pro Zeiteinheit zwischen 20% und 50%).
- **Z-Teile:** Bei dieser Gruppe ist der Verbrauch unregelmäßig und somit eine Vorhersage nur mit niedriger Genauigkeit realisierbar (Schwankungen des Verbrauchs pro Zeiteinheit >50%).

Statt der Bezeichnung XYZ ist auch noch eine weitere Möglichkeit gebräuchlich. In diesem Fall erfolgt eine Einteilung in RSU Güter, wobei dies *Regelmäßig*, *Saisonal* oder *Trendartig* und *Unregelmäßig* bedeutet⁴⁶. Im Vergleich entsprechen R-Teile dem X-Anteil, S dem Y-Anteil und U den Z-Teilen.

Einen Überblick über die Kombination von ABC und XYZ Analyse gibt folgende Abbildung 2-4:

		Wertigkeit		
		A	B	C
Vorhersagegenauigkeit	X	hoher Wertanteil konstanter Bedarf hohe Vorhersagegenauigkeit	mittlerer Wertanteil konstanter Bedarf hohe Vorhersagegenauigkeit	niedriger Wertanteil konstanter Bedarf hohe Vorhersagegenauigkeit
	Y	hoher Wertanteil schwankender Bedarf mittlere Vorhersagegenauigkeit	mittlerer Wertanteil schwankender Bedarf mittlere Vorhersagegenauigkeit	niedriger Wertanteil schwankender Bedarf mittlere Vorhersagegenauigkeit
	Z	hoher Wertanteil unregelmäßiger Bedarf niedrige Vorhersagegenauigkeit	mittlerer Wertanteil unregelmäßiger Bedarf niedrige Vorhersagegenauigkeit	niedriger Wertanteil unregelmäßiger Bedarf niedrige Vorhersagegenauigkeit

Abbildung 2-4: Kombination von ABC und XYZ Analyse⁴⁷

⁴³ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 278

⁴⁴ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 114

⁴⁵ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 135

⁴⁶ vgl. Gudehus, 2012, S. 141

⁴⁷ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 115

Durch die Kombination der beiden Klassen ergeben sich die Möglichkeiten von neuen Klassifizierungsgruppen.

Aufgrund der geringen Wertbindung wird für C-Güter keine Bestandsbeeinflussung erforderlich sein, da mit kalkulierten Sicherheitsbeständen die Bewirtschaftung ausreichend sichergestellt werden kann.

Für A und B Güter jedoch können durch Kombination mit X,Y oder Z Klassifikationen zusätzliche Aussagen und Annahmen getroffen werden.

So sind **AX** und **BX Güter** grundsätzlich JIT/JIS-fähig und bieten die Möglichkeit einer bedarfsgerechten Anlieferung.

AY und **BY Güter** erfordern eine Entkopplung von Bedarf und Beschaffung durch Lagerbestände (Vorratsbeschaffung).

Bei **AZ** und **BZ Gütern** erfolgt eine fallweise Einzelbeschaffung auf Basis einer deterministischen Planung. Ein Fehlmengenrisiko kann gegebenenfalls durch Lagerbevorratung vermindert werden.⁴⁸

Wert \ Verbrauch	A (hochwertig)	B (mittel)	C (geringwertig)
X (regelmäßig)	Just in Time Deterministisch	Deterministisch	Stochastisch
Y (schwankend)	Deterministisch	Deterministisch Stochastisch	Stochastisch
Z (unregelmäßig)	Einzelbeschaffung	„Stochastisch“	Stochastisch

Abbildung 2-5: Mögliche Materialklassen aus ABC und XYZ Analyse und deren Auswirkungen⁴⁹

Eine weitere, jedoch gröbere, Beurteilungsmöglichkeit gibt folgende Abbildung 2-6:

⁴⁸ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 115f.

⁴⁹ URL: https://wuecampus2.uni-wuerzburg.de/moodle/pluginfile.php/201625/mod_resource/content/2/Logistik1_Modul_3/content/2_213_050.html (gelesen am: 26.06.2015)

Menge	A	B	C
X	Just-In-Time	Verbrauchsgesteuert	
Y		Bedarfsgesteuert	Bereinigung
Z			

Abbildung 2-6: Weitere Beurteilungsmöglichkeiten und deren Auswirkung⁵⁰

2.2 Logistik und Transportnetzwerke

2.2.1 Logistikbegriff

Geschichtlich findet der Begriff Logistik seinen Ursprung in der Militärischen Welt. Hier wurde bereits im 9. Jahrhundert die Logistik als dritte Kriegswissenschaft etabliert. Es wurde unter Logistik die Planung, Bereitstellung und der Einsatz der für militärische Zwecke erforderlichen Mittel zur Unterstützung der Streitkräfte verstanden.^{51,52}

Parallel dazu war auch im zivilen Bereich Handel immer von großer Bedeutung und Grundlage von Zivilisationen. Im Zuge dessen wurden auch erhebliche Warenströme durch die damals bekannte Welt geleitet. Der Begriff Logistik war hier jedoch noch nicht gebräuchlich. Erst nach dem zweiten Weltkrieg wurden Untersuchungen angestellt, welche die Verknüpfung der militärischen Logistik und wirtschaftlichen Warenströme herstellten.

Gemäß Gudehus ist Logistik:

*"Effizientes Bereitstellen der geforderten Mengen benötigter Objekte in der richtigen Zusammensetzung zur rechten Zeit am richtigen Ort."*⁵³

Auch heute noch ist der Logistikbegriff in einer ständigen Weiterentwicklung. Aus der Unternehmenspraxis heraus sind Veränderungen und Inhalte, aus einer Notwendigkeit der Unternehmen sich auf Marktbedürfnisse einzustellen, entstanden und unterliegen einem fortwährendem Evaluierungsprozess.

⁵⁰ URL:<http://www.der-wirtschaftsingenieur.de/index.php/abc-xyz-analyse/> (gelesen am: 26.06.2015)

⁵¹ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 3f.

⁵² vgl. Matyas, 2013, S. 1

⁵³ Gudehus, Logistik 1, 2012, S. 1

Logistik im engeren Sinn befasst sich ausschließlich mit den operativen Logistikleistungen:^{54,55}

- Transport
- Umschlagen
- Lagern
- Kommissionieren

Diese werden auch als sogenannte TUL-Prozesse bezeichnet und unterstützen den Leistungserstellungsprozess.

Im weitesten Sinn werden Logistikketten (International auch Supply Chain) betrachtet, welche die Verbindung zwischen Unternehmen und Konsumenten darstellen.

Funktionsbereiche der Logistik

Im Wesentlichen kann die Logistik in folgende Funktions- oder Aufgabenbereiche unterteilt werden.⁵⁶

- Beschaffungslogistik
- Distributionslogistik
- Produktionslogistik
- Entsorgungslogistik
- Transportlogistik

Die Lagerlogistik und Materialwirtschaft könne als Unterstützung ebenfalls als wesentliche Funktionen gesehen werden.⁵⁷

Im Rahmen dieser Arbeit sind die Transportlogistik und Lagerlogistik, im Zusammenhang mit der Distributionslogistik, von besonderer Bedeutung. Diese Bereiche stellen die, für Lager im militärischen Rahmen realisierbaren, Optimierungsmöglichkeiten dar.

⁵⁴ vgl. Gudehus, Logistik 1 , 2012, S. 1,

⁵⁵ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 53

⁵⁶ vgl. Matyas, 2013, S. 3

⁵⁷ vgl. ebenda

2.2.2 Ziele der Logistik

Als allgemeines und grundlegendes Ziel kann, wie in vielen Bereichen, das ökonomische Ziel der Effizienz genannt werden. Dies bedeutet nichts anderes als, dass die Leistung eines logistischen Systems maximal und die dabei anfallenden Kosten minimal sein sollten.⁵⁸

Als detailliertere Beschreibung können folgende generelle Ziele extrahiert werden:

- Wirtschaftliche
- Humanitäre
- Ökologische
- Militärische

Im Zuge der weiteren Untersuchung stellt sich das wirtschaftliche Ziel als relevantes Zielfeld dar. Auch wenn in dieser Arbeit ein militärisches Lager untersucht wird, so richtet sich der Fokus auf eine wirtschaftliche Sichtweise. Spezielle militärische Anforderungen der Logistik einer Armee im Einsatz werden nur insoweit betrachtet, als dass einige Anforderungen auch im Friedensbetrieb gültig sind und als Randbedingungen in weiterer Folge einfließen. Näher wird darauf in der jeweiligen praktischen Umsetzung in dieser Arbeit eingegangen.

Diese generelle Herangehensweise führt zu zwei Betrachtungsebenen, welche in weiterer Folge die Grundlage für Analyseprozesse darstellen. Logistische Zielgrößen werden unter dem Begriff der *Logistikleistung* zusammengefasst und kostenbezogene Zielgrößen unter dem Begriff der *Logistikkosten*.^{59,60,61,62}

Zielsystem

Um eine gesamtheitliche Bewertung sicherzustellen, ist es notwendig die unterschiedlichen Ziele im Gesamten zu betrachten. Um dies zu erreichen, können die unterschiedliche Ziele in einem Zielsystem zusammengefasst werden.

Dieses System lässt sich über die oben beschriebene Logistikleistung und den Logistikkosten beschreiben.

Im Bereich der Logistikkosten kann in Kapitalbindungskosten und logistikbedingte Prozesskosten unterschieden werden. Diese beiden Größen können wiederum in

⁵⁸ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 7f.

⁵⁹ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 19f.

⁶⁰ vgl. Wiendahl, 2014, S. 250

⁶¹ vgl. Schulte, 2013, S. 9 f.

⁶² vgl. Pfohl, 2010, S. 18

Bestandskosten, Transport- und Handlingkosten sowie in Systemkosten weiter unterschieden werden. Liefertreue und Lieferzeit stellen die Größen der Logistikleistung dar.⁶³

Aus Kundensicht sind nun die Faktoren der Logistikleistung die Entscheidenden, während das Unternehmen grundsätzlich eine Minimierung der Kosten anstrebt.

In der folgenden Abbildung 2-7 ist das Zielsystem eines Logistiksystems zur Veranschaulichung beispielhaft dargestellt.

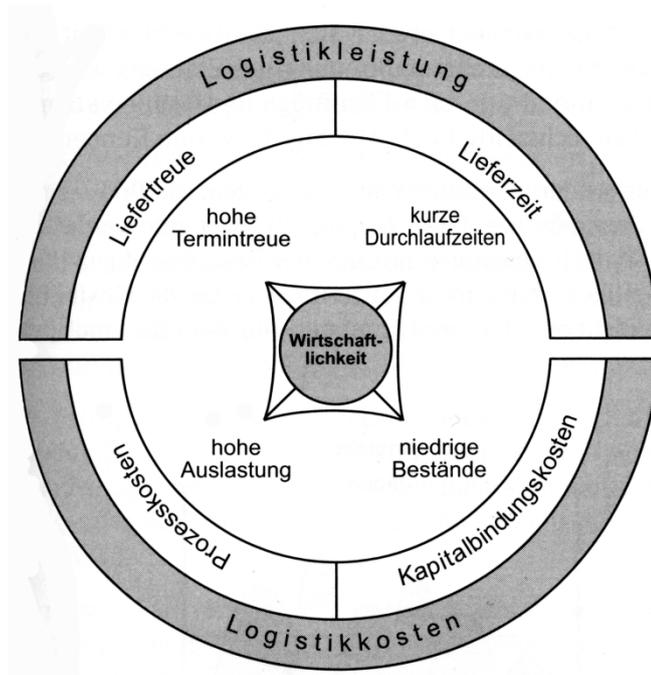


Abbildung 2-7: Darstellung eines Zielsystems⁶⁴

Im Rahmen dieser Arbeit wird in einem Teil der Lagerbestand untersucht und analysiert. Deswegen ist der Hauptmotivator in weiterer Folge die Reduzierung der Bestandskosten, also der Kapitalbindungskosten, welche durch die Lagerbetrachtung optimiert werden.

Für die Betrachtung der Auswirkungen einer Bestandsreduzierung bei gleichbleibendem Servicegrad auf die weitere Logistikkette ist die genauere Analyse und Darstellung der Logistikleistung notwendig.

Die wesentliche Leistung von logistischen Prozessen liegt in einer bedarfsgerechten Bereitstellung von Gütern für Kunden. Aus dieser Erkenntnis heraus ist es notwendig eine Sicht auch aus Lieferanten-Kunden Beziehung zu etablieren. Nur

⁶³ vgl. Wiendahl, 2014, S. 250

⁶⁴ Wiendahl, 2014, S. 251

dadurch ist es möglich gesamtheitliche Folgerungen für eine Modellierung der Prozesse abzuleiten.

Zielkonflikte

Generell sind viele Ziele der Logistik untereinander unverträglich und es ist durch Priorisierung der Einzelziele zu unterscheiden.^{65,66} Diese Prioritätenreihung wird von den Unternehmenszielen, sowie von der jeweiligen Strategie abgeleitet und richtet sich nach dem Umfeld, in dem das jeweilige Unternehmen agiert.^{67,68}

So stehen zum Beispiel niedrige Bestände in Gegensatz zu Termintreue und damit Servicegrad.⁶⁹ Durch die Einsparung von Beständen eines Lagers ist es diesem nicht mehr möglich auf eine entsprechende Nachfrage zu reagieren. Bei einem derartigen Bedarf muss das besagte Lager zuerst selber einen Beschaffungsvorgang einleiten, um die Lieferung durchführen zu können. Dieser Umstand bedeutet eine erheblichen Zeitverlust, welcher Termintreue und Servicegrad negativ beeinflusst.

Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang das Gesamtkostendenken.^{70,71} Einsparungen in einem Bereich dürfen niemals isoliert betrachtet werden, da dadurch an anderer Stelle Kosten entstehen können, welche ein Einsparungspotential zunichtemachen können. Im schlimmsten Fall wird durch eine isolierte Einsparung eine um vieles höhere Kostensteigerung an anderer Stelle ausgelöst. Gesamtunternehmerisch betrachtet führt dies zu einer generellen Erhöhung der Kosten. Dies stellt eine Verkehrung der eigentlichen Intention ins Negative dar.

Dieses Phänomen ist im verstärkten Maße in der öffentlichen Verwaltung zu beobachten. Hier ist häufig das sogenannte "Topfdenken" vorherrschend. Aufgrund des Fehlens einer Gesamtkostenverantwortung gibt es nur das Denken im eigenen Bereich. Ursache hierfür liegt in der föderalen Struktur der Verwaltung. Um einige Kosten niedrig zu halten, werden, im Gesamten, höhere Kosten akzeptiert.

2.2.3 Strategien der Logistik

Die einzelnen Ziele der Logistik sind nicht isoliert zu betrachten, da Logistik kein Selbstzweck ist. Sie agiert immer eingebunden in ein übergeordnetes System, meist

⁶⁵ vgl. Gudehus, Logistik 1, 2012, S. 73

⁶⁶ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 21

⁶⁷ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 22

⁶⁸ vgl. Schulte, 2013, S. 15

⁶⁹ vgl. Schulte, 2013, S. 15 f.

⁷⁰ vgl. Matyas, 2013, S. 8;

⁷¹ vgl. Pfohl, 2010, S. 29

ein Unternehmen. Aus diesem Grund sind die Ziele immer im Zusammenhang mit der übergeordneten Strategie zu sehen und auch entsprechend zu definieren.

*"Strategien zielen darauf ab, Wettbewerbsvorteile zu erreichen bzw. zu erhalten und damit die Überlebensfähigkeit eines Unternehmens im Markt dauerhaft zu sichern."*⁷²

Die strategische Planung hat nun die Aufgabe diesen Wettbewerbsvorteil, also die im Vergleich zu den Konkurrenten überlegene Leistung, durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen. Zu beachten sind in diesem Zusammenhang das eigene Unternehmen, die Kunden und die Wettbewerber.⁷³ Diese bilden das sogenannte Strategische Dreieck, wessen Interdependenzen bei jeder Beurteilung, im Rahmen von Planungen, zu berücksichtigen ist

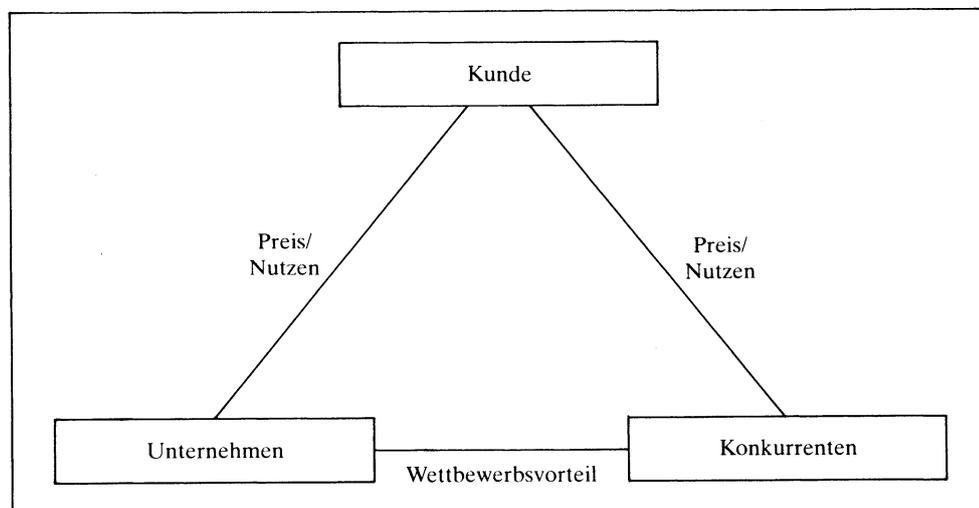


Abbildung 2-8: Strategiedreieck⁷⁴

Aus diesen grundlegenden Beziehungen werden nun in weiterer Folge die Rahmenbedingungen für die Logistik definiert. Die konsequente Umsetzung führt dann zu speziellen Logistikstrategien, welche die generelle Ausrichtung des Logistiksystems definieren.

Als Ansatzpunkte für Logistikstrategien lassen sich daher die allgemeinen Wettbewerbsstrategien heranziehen.⁷⁵

Porter definiert hierfür drei Grundstrategien.⁷⁶ Es sind dies:

- Differenzierungsstrategien

⁷² Schulte, 2013, S. 30

⁷³ vgl. Schulte, 2013, S. 30

⁷⁴ Schulte, 2013, S. 31

⁷⁵ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 1067

⁷⁶ vgl. Porter, 2008, S. 71 f.

- Kostenführerschaft
- Fokussierung

Bei der Strategie der Fokussierung konzentriert sich ein Unternehmen auf Schwerpunkte, wie ein begrenztes Wettbewerbsfeld, um sich Vorteile zu erschaffen.⁷⁷ Eine typische Ausprägung der Fokussierungsstrategie ist zum Beispiel das Erreichen von Wettbewerbsvorteilen durch Innovation. Wichtig hierbei ist es, durch schnelle Marktentwicklung und Marktdurchdringung möglichst schnell dem Kunden ein neues Produkt zur Verfügung stellen zu können. Diese Rahmenbedingungen führen zu den entscheidenden Einkäufen in einer kurzen Zeit, welche auch durch das Unternehmen zu bewältigen ist.⁷⁸ Weitere fokussierungsorientierte Logistikstrategien können in der Konzentration auf spezielle logistische Anforderungen liegen und dadurch ein Alleinstellungsmerkmal zu erreichen, welches den gewünschten Vorteil liefert.

Im vorliegenden Untersuchungsbereich des Bundesheeres kann eine derartige Strategie nicht zur Anwendung kommen, da die Tätigkeiten einer Armee durch Politik und Grundgesetze sehr eng vorgegeben ist. Eine selbständige Schwerpunktbildung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist somit nicht möglich. Um eine entsprechende Fokussierung erreichen zu können, müssten andere Bereiche nicht mehr mit der dazu notwendigen Aufmerksamkeit bedacht werden. Dies ist mit den Vorgaben nicht vereinbar. Aus diesem Grund wird diese Strategie nicht weiter verfolgt.

Kostenführerschaft steht, wie der Name bereits impliziert, für eine Strategie bei welcher das Handeln an den Gesamtkosten orientiert wird. Ziel ist es, diese zu senken. Die Umsetzung dieser Strategie enthält also primär Maßnahmen, welche darauf abgestimmt sind, die entstehenden Kosten im Logistiksystem zu verringern. Dies sollte in einem Ausmaß geschehen, um erkennbare Kostenvorteile gegenüber der Konkurrenz zu erreichen. Diese Kostenvorteile ermöglichen es in der Preispolitik entsprechende Gestaltungsmaßnahmen zu setzen, welche den eigentlichen Wettbewerbsvorteil darstellen. Allerdings muss hierbei ein akzeptables Mindestmaß an Servicequalität sichergestellt werden können.⁷⁹

Es ist nicht zielführend die Kosten so weit zu senken, dass ein verminderter Servicegrad die Kundenzufriedenheit derart negativ beeinflusst, dass der Kostenvorteil dadurch wieder zunichte gemacht werden würde. Noch schlimmer wäre die Tatsache, wenn die Einbußen durch die steigende Kundenunzufriedenheit die

⁷⁷ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 1068

⁷⁸ vgl. ebenda

⁷⁹ vgl. ebenda

Kostensenkungen übertreffen würden. Hierbei würde genau das Gegenteil der eigentlichen Intention realisiert werden.

Im Rahmen der Differenzierungsstrategie wird versucht, in einer, für den Abnehmer wichtigen Eigenschaft, eine einzigartige Position zu erreichen. Dies kann etwa im Sicherstellen eines höheren Kundenservice sein. Es wird unternehmensspezifisch festgelegt, welche Zielwerte erreicht werden sollen und wie Systeme zu deren Realisierung auszusehen haben.⁸⁰

Für eine Untersuchung im Bereich des Österreichischen Bundesheeres bieten sich die beiden Strategien der Kostenführerschaft und der Differenzierungsstrategien an. Die Kosten einerseits, als auch die erzielbare Leistung sind wesentliche Kenngrößen dieses Systems.

Auch wenn die treibende Kraft für eine Strategieentwicklung hierbei nicht in einem Wettbewerbsumfeld zu sehen ist, so ist es aber die Motivation, ein System ökonomisch effizienter zu gestalten.

Hybridstrategien

Die Konzentration auf nur eine einzige Strategie birgt unter den heutigen turbulenten Umfeldern erhebliche Risiken. Um schnell reagieren zu können, sind Unternehmen darauf bedacht die Vorteile der Strategien zusammenzuführen. Dabei werden unter dem Begriff der Hybridstrategien jene Ansätze verstanden, welche mehrere Grundstrategien verbinden. So kann es ein Ziel sein, die Servicequalität zu erhöhen, die Kosten jedoch auf ein erforderliches Mindestmaß zu reduzieren.⁸¹

Parallelen zur militärischen Entscheidungsfindung

In einem kleinen Exkurs sei im Folgenden kurz die Systematik der militärischen Entscheidungsfindung skizziert. Diese Form findet im Österreichischen Bundesheer grundlegende Anwendung bei allen Vorgängen einer Umsetzung. Durch diese Darlegung soll gezeigt werden, dass die grundlegenden Zusammenhänge ähnlich denen sind, die bisher aus rein wirtschaftlicher Sicht betrachtet wurden. Mit dieser Erkenntnis ist es vorstellbar beide Denkweisen zu verbinden.

Dadurch ist es den Entscheidungsträgern im Bundesheer möglich, auch mit bisherigen Wissen und Mitteln Entscheidungen zu treffen, welche genauso wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigen.

⁸⁰ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 1068

⁸¹ vgl. ebenda

Grundlage für jegliches Handeln stellt ein Auftrag dar. Dabei handelt es sich um die Vorgabe der nächsthöheren Führungsebene. Diese Vorgabe kann mit den grundsätzlichen Zielen eines Unternehmens verglichen werden. Um nun diese Ziele zu erreichen, also den Auftrag umzusetzen, steht ein genormtes Verfahren zur Verfügung. Beim Bundesheer wird dieses Verfahren auch Taktisches Führungsverfahren genannt. Hierbei werden durch den Schritt "Beurteilung der Lage" verschiedene Faktoren in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit analysiert und daraus auftragskonforme Handlungsalternativen abgeleitet.⁸² Diese Handlungsalternativen werden nach Erfolgs- und Risikofaktoren bewertet. Diese Bewertung ergibt einen Entschluss, welcher dann zur Durchführung gelangt.

Die entscheidenden Faktoren gliedern sich militärisch in eine Beurteilung der eigenen Lage, der feindlichen Lage, sowie des Geländes.⁸³

Von Interesse ist nun der Vergleich dieser Vorgehensweise mit der strategischen Planung im Rahmen der Wettbewerbsvorteile. Es ist nämlich möglich den Schritt der Beurteilung der eigenen Lage, mit der Beurteilung der Situation des eigenen Unternehmens gleichsetzen. Bei der feindlichen Lage wäre das Pendant die Konkurrenten und beim Gelände das Marktumfeld, also die Kunden. Durch diese Betrachtung ist die Parallelität zum strategischen Dreieck eindeutig zu erkennen. Die Grundlagen des Bewertungsvorganges ähneln sich also sehr deutlich.

Die Handlungsalternativen werden in Form von Szenarien erarbeitet und entsprechend beurteilt. Im direkten Vergleich stellt dies also die Szenarientechnik dar.

2.2.4 Unternehmenslogistik

Um die Grundsätze der Logistik auf die, in dieser Arbeit vorliegende, Fragestellung richtig anwenden zu können, ist ein gesamtheitliches Verständnis erforderlich. In der Vergangenheit war immer wieder ein Phänomen zu beobachten, welches eine effektive Analyse von Problemstellungen verhinderte. Es war dies der Umstand, dass nicht erkannt wurde, dass verschiedene Bereiche der Logistik existieren, für welche unterschiedliche Herangehensweisen notwendig sind. Um diesem Faktor Rechnung zu tragen, sollen im folgenden einige Erläuterungen dazu gegeben werden.

Die Logistik umfasst, neben den Grundfunktionen der TUL-Prozesse, auch die Funktionen Informieren, Organisieren und Steuern. Dies bildet in gewisser Weise das Rückgrat für die Gestaltung des Materialflusses.⁸⁴

⁸² vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung, Das Taktische Führungsverfahren, 2006, S. 18

⁸³ vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung, Das Taktische Führungsverfahren, 2006, S. 21 ff.

⁸⁴ vgl. Wiendahl, 2014, S. 60

Eine horizontale Gliederung der Aufgabenbereiche kann hierbei für ein Produktionsunternehmen abgeleitet werden. Diese umfasst, wie bereits im vorhergehenden Kapitel ausgeführt, die Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik.⁸⁵

Bei einem Handelsunternehmen ist in der Regel nur die Beschaffungs- und Distributionslogistik ausgeprägt. Bei einem Dienstleistungsunternehmen ist dementsprechend nur die Distributionslogistik vorhanden.⁸⁶

Der Fall eines militärischen Lager stellt einen Sonderfall dar und ist nicht eindeutig einem Unternehmenszweck, und dem dadurch abgeleiteten Aufgabenbereich, zuzuordnen.

Grundsätzlich ist eine gesamtmilitärisch betrachtete Sichtweise angelehnt an ein Handelsunternehmen mit Beschaffungs- und Distributionslogistik. Produktionslogistik spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle, da im System Bundesheer im Allgemeinen nichts produziert wird. Es gibt hierbei Ausnahmen, da in sehr kleinem Rahmen auch Erzeugnisse für den Eigenbedarf gefertigt werden. In der Gesamtbetrachtung spielt dieser Umstand jedoch keinerlei Rolle.

Im speziellen Fall der vorliegenden Arbeit spielt auch die Beschaffungslogistik nur eine untergeordnete Rolle. Da ein Lager untersucht wird, dass in einer Dienstleitungsfunktion steht sowie die möglichen Auswirkungen im Rahmen der Transportlogistik betrachtet werden, kann von einem Dienstleistungsunternehmen, in welchem nur Distributionslogistik vorhanden ist, gesprochen werden. Dementsprechend wird der Bereich der Distributionslogistik eingehender erläutert.

Wichtig ist zu erkennen, dass es sich um keine Betrachtung des gesamten Logistiksystem des Bundesheeres handelt. Dementsprechend sind die Erkenntnisse sehr spezifisch auf das untersuchte Problem anwendbar. Eine generelle Aussage über andere Probleme ist hiermit nicht, oder nur sehr eingeschränkt, möglich.

Distributionslogistik

Ziel der Distributionslogistik ist, die richtige Ware zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort und in der richtigen Menge sowie Qualität bereitzustellen. Also den Kunden zu beliefern. Dabei ist auf den optimalen Zustand zwischen dem geforderten Lieferservice und den anfallenden Kosten zu achten.^{87,88}

⁸⁵ vgl. Martin, 2014, S. 3

⁸⁶ vgl. ebenda

⁸⁷ vgl. Schulte, 2013, S. 467

⁸⁸ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 5

Kunden versuchen verstärkt ihre eigenen Lagerbestände zu reduzieren und dadurch werden die Lieferdienstleister dazu gezwungen entsprechende Strategien zu entwickeln.

In weiterer Folge und der Tatsache, dass einer der Hauptuntersuchungspunkte dieser Arbeit die Bestandsreduzierung von Lagern ist, kommt der Distributionslogistik, in diesem Rahmen, ein besonderer Stellenwert zu.

Die grundsätzlichen Problemstellungen der Distributionslogistik umfassen:⁸⁹

- Standortwahl der Lager
- Lagerhaltung
- Auftragsabwicklung
- Kommissionierung und Verpackung
- Warenausgang
- Transport

Im Bereich der Standortwahl, Auftragsabwicklung, Kommissionierung und Warenausgang ist die Bandbreite der möglichen Veränderungen im Bundesheer sehr begrenzt. Nur in einer langfristigen Betrachtung sind hier Veränderungen möglich. Dies hängt mit den Rahmenbedingungen des öffentlichen Dienstes und der speziellen militärischen Vorgaben zusammen. Diese Faktoren sind also, in der kurz- bis mittelfristigen Sichtweise dieser Arbeit, als gegeben zu betrachten. Die Lagerhaltung beschäftigt die andere Hälfte dieser Arbeit und wird dort ausführlich behandelt.

Die vorliegende Problemstellung, welche von grundlegendem Interesse und in ausreichendem Maße beeinflussbar ist, wird nun durch den Transport dargestellt.

Die Aufgabe der Transportfunktion ist der Raumausgleich von Gütern innerhalb des Logistiksystems. Die Transportaufgaben lassen sich nun weiter differenzieren in eine Lagernachbelieferung und eine Kundenbelieferung.⁹⁰

Zum Einsatz kommt dabei eine "Transportkette". Gemäß Norm ist dies eine Folge von technisch und organisatorisch untereinander verknüpften Vorgängen, bei denen Güter von einer Quelle zu einer Senke transportiert werden.⁹¹

Die Abbildung der Transportorganisation findet sich in den Distributionsstrukturen wieder. Diese sollen nun näher betrachtet werden.

⁸⁹ vgl. Schulte, 2013, S. 467

⁹⁰ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 408

⁹¹ vgl. DIN 30781-1, 1989, S. 3

2.2.5 Distributionsstrukturen

Der Zweck der Distributionsstruktur ist die physische Verteilung und Bewegung von Waren. Die entsprechende logistische Leistung sind Lager- Umschlag- und Transportvorgänge. Begleitend dazu ist der Informationsfluss sicherzustellen.^{92,93}

Im Wesentlichen sind folgende Elemente jene, welche die Struktur beschreiben:^{94,95}

- Zahl der Läger
- Zahl der unterschiedlichen Lagerstufen
- Standorte der Läger
- Räumliche Zuordnung der Läger zu Absatzgebieten

Die Strecken zwischen den Lagern in dieser Struktur werden durch die Transporte realisiert. Die grundlegende Kenntnis über die Struktur ist Ausgangspunkt für mögliche Optimierungsmaßnahmen. Nur unter deren Beachtung und Berücksichtigung hat ein möglicher Ansatz zur Analyse und Optimierung Erfolg.

Grundsätzlich besteht zwischen diesen Merkmalen eine enge Verbindung, welche eine isolierte Betrachtung unzweckmäßig macht. Eine entsprechende Analyse sollte also immer von einer gesamtheitlichen Betrachtung der Distributionsstrukturen ausgehen. Änderungen in der Lagerstruktur haben automatisch Auswirkungen auf die Standorte und die räumliche Zuordnung. Daraus ergeben sich wiederum Auswirkungen, welche in der Transportbetrachtung zu berücksichtigen sind.

Einen Überblick über Distributionsstrukturen gibt folgende Abbildung 2-9:

⁹² vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 244

⁹³ Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 408

⁹⁴ vgl. Schulte, 2013, S. 470

⁹⁵ vgl. Gudehus, Logistik 1, 2012, S. 15

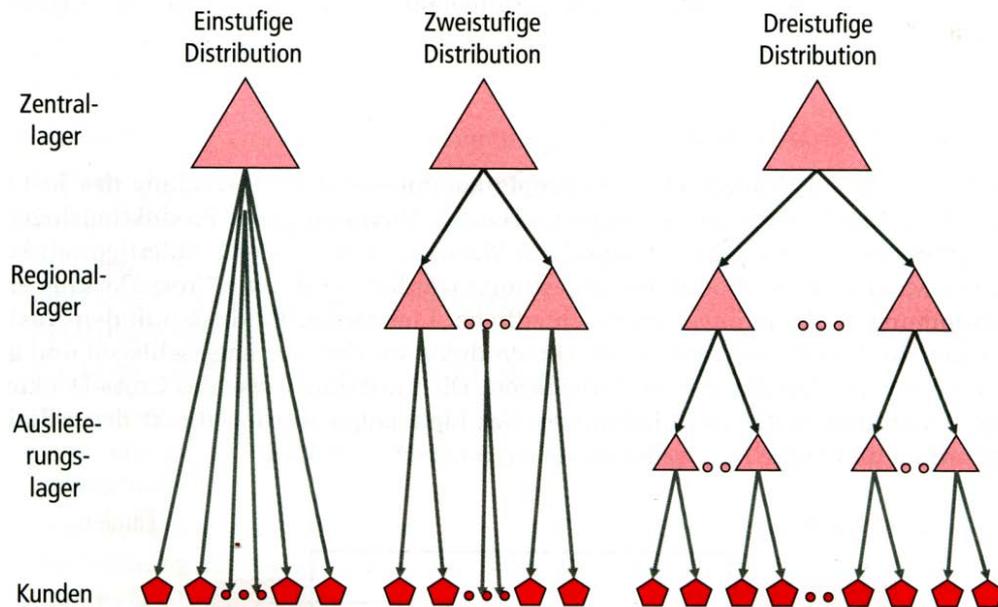


Abbildung 2-9: Alternative Distributionsstrukturen⁹⁶

In der vertikalen Struktur ist gut die jeweilige Ausprägung einer zentralen oder dezentralen Lagerhaltung zu erkennen.^{97,98}

Durch die Zentralisierung werden im Speziellen die Zielgrößen der Lieferbereitschaft und der Lieferzeit beeinflusst. Bei einem Zentrallagerkonzept wird das Fehlverteilungsrisiko eliminiert. Allerdings wird dabei grundsätzlich auch die Lieferzeit ausgedehnt.⁹⁹ Es werden also mögliche Fehlerquellen eliminiert. Jeder Vorgang im Rahmen eines Umschlages birgt das Risiko Waren falsch zuzuordnen. Dadurch wird die Zustellung an den richtigen Empfänger nicht mehr gewährleistet. Andererseits lagern die Waren nicht mehr so nahe am Verbraucher und benötigen eine verlängerte Zustellzeit.

Da im Zuge dieser Arbeit ein Sonderfall, in dem viele Parameter vorgegeben sind, untersucht wird, konzentriert sich die Analyse im Rahmen des praktischen Teiles auf die beeinflussbaren Möglichkeiten. Diese sind hauptsächlich in der Frage der Zentralisation gegeben. Lagerstufen als Ganzes können aufgrund der vorgegebenen Struktur kaum eingespart werden. Es ist jedoch die Frage der Ausprägung der Nutzung der jeweiligen Ebenen zu erörtern. In einem zentralistischen Konzept werden zum Beispiel Lagergüter aus den niedrigeren Ebenen abgezogen und der höheren Lagerebene zugeführt. Einen wesentlicher Parameter, der in diesem Zusammenhang zu beachten ist, stellt die Lieferzeit dar. Als Bedingung für die

⁹⁶ Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 391

⁹⁷ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 246

⁹⁸ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 391

⁹⁹ vgl. Bretzke, 2010, S. 248

Einhaltung des Servicegrades ist eine Überschreitung der geforderten Lieferzeiten unbedingt zu vermeiden.

Es ist jedoch wichtig zu bedenken, dass diese Rahmenbedingungen nicht die Regel sind, sondern nur für den speziellen Fall der militärischen Doppelnutzung Gültigkeit besitzen.

Externalisierung

Ein Trend, welcher sich in letzter Zeit immer mehr bemerkbar macht, ist die Externalisierung, auch Outsourcing genannt. Man versteht darunter die Nutzung externen Ressourcen für die Durchführung von betrieblichen Leistungen.¹⁰⁰

"Die Attraktivität des Outsourcings für die Produzenten ergibt sich vor allem durch die Variabilisierung von hohen Fixkosten für Personal und Fuhrpark."¹⁰¹

Die Entscheidung zum Einsatz von Outsourcing ist wesentlich im Rahmen der Umsetzung der Distributionsstrukturen. Grundsätzlich ist der Kostenfaktor hier das bestimmende Maß. Die Kosten werden durch die Preise des externen Dienstleisters oder der eigenen Umsetzung bestimmt. Die Vorgabe an den Dienstleister leitet sich aus den Anforderungen an den eigenen Servicegrad ab.

Da diese Funktionen früher selbst erstellt wurden ist die Entscheidung zur Externalisierung von Bereichen und Funktionen gleichzusetzen mit einer Make or Buy-Entscheidung.^{102,103} Die logistische Dienstleistung wird also entweder in Eigenfertigung (Make) oder als Fremdbezug (Buy) erbracht.

Die Entscheidung zu Outsourcing hängt vom jeweiligen Potential zur Kostensenkung oder Qualitätssteigerung ab. Bei der vorliegenden Betrachtung im Rahmen des Bundesheeres ist zu bedenken, dass Transportraum eine zweifach beschränkte Ressource darstellt. Die Entscheidungskriterien bezüglich Outsourcen sind weniger vom Gedanken der Kostensenkung getrieben, sondern vom geforderten Servicegrad. Vorhandene Ressourcen in Form von Transportraum sind begrenzt und können zusätzlich auch nicht eingespart werden. Die vorhandenen Fahrzeuge sind daher auf jeden Fall zu nutzen. Der Grund für diesen Umstand ist wiederum von Anforderungen aus dem Einsatzzweck des Heeres ableitbar. Die Fahrzeugstruktur leitet sich grundsätzlich aus den Notwendigkeiten eines militärischen Einsatzes ab. Wirtschaftliche Überlegungen spielen hier keine Rolle. Einsparungen im Fahrzeugbestand sind daher, auch wenn es vielleicht ökonomisch sinnvoll wäre, nicht möglich. Als Folge davon ist der vorhandene Fahrzeugbestand so effizient wie

¹⁰⁰ vgl. Matyas, 2013, S. 67

¹⁰¹ Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 413

¹⁰² vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 152

¹⁰³ vgl. Wiendahl, 2014, S. 125

möglich zu nutzen. In der Realität stellen Fahrzeuge, im generellen, eine limitierte Ressource des Bundesheeres dar. Grund hierfür ist die allgemeiner budgetäre Situation. Dies kann dazu führen, dass bei einem Engpass an Kapazitäten jedoch ein Outsourcing notwendig ist, um die Servicequalität zu erhalten.

2.2.6 Verkehrsträger

Die Realisierung der Transporte innerhalb der Distributionsstrukturen kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Dieser Teil der Logistik ist am stärksten durch externe Einflüsse beeinflusst. Die Beurteilung dieser, ist notwendig, um das eigene Transportlogistik darauf hin aufzubauen und abzustimmen. Entscheidend ist die Auswahl des richtigen Transportsystems im Rahmen des vorhandenen volkswirtschaftlichen Verkehrssystems.¹⁰⁴

Im Folgenden sollen die unterschiedlichen Möglichkeiten kurz erläutert werden, welche zu einer Umsetzung der Transporte führen können. Bei der Beurteilungen spielen verschiedene Teile eine Rolle. Es sind dies:¹⁰⁵

- Verkehrsinfrastruktur
- Verkehrsmittel
- Verkehrsträger

Die Verkehrsinfrastruktur stellt hierbei die ortsfesten Anlagen der Verkehrswege dar. Hierbei sind wesentliche Randbedingungen durch die Natur bedingt. Es sind dies die Verkehrsmedien Land, Wasser und Luft, welche die Eigenschaften eines Verkehrssystems wesentlich beeinflussen.¹⁰⁶

Die Verkehrsmittel sind jene Einrichtungen, welche die eigentliche Leistung der Beförderung von Gütern erbringen. Meist handelt es sich hierbei um Fahrzeuge.

In diesem Zusammenhang stellt die Gesamtheit aller Verkehrsmittel, welche die gleiche Art von Verkehrsinfrastruktur benützen, den Verkehrsträger dar.¹⁰⁷

Die Verkehrslogistik ist nun ein Teilgebiet der Logistik, welches sich unter Berücksichtigung dieser Verkehrsträger, mit der Optimierung des Güterverkehrs befasst.¹⁰⁸

Es existieren nun mehrere potentiell Verkehrsträger, die für eine Güterbeförderung zur Verfügung stehen.^{109,110,111}

¹⁰⁴ vgl. Schulte, 2013, S. 175; Pfohl, 2010, S. 151

¹⁰⁵ vgl. Schulte, 2013, S. 174 f.

¹⁰⁶ vgl. Schulte, 2013, S. 174

¹⁰⁷ vgl. Schulte, 2013, S. 175

¹⁰⁸ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 79

- Straßengüterverkehr
- Schienenverkehr
- Binnenschifffahrt
- Seeschifffahrt
- Luftverkehr
- kombinierter Verkehr
- Rohrleitungsverkehr

Die Auswahl des geeigneten Trägers ist durch die Logistik zu treffen. Wesentliche Beurteilungskriterien sind hierbei die Kosten sowie die Leistungsfähigkeit des jeweiligen Verkehrsträgers. Die Priorisierung dieser beiden Faktoren ist aufgrund der Anforderungen an die Servicequalität des Logistiksystems gegeben. Bei Just-In-Time Logistik ist zum Beispiel die Flexibilität und Geschwindigkeit der Verkehrsmittel vorrangig. Es liegt also eine Priorität im Bereich der Leistungsfähigkeit vor.

Für die weitere Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit wird nur mehr der Schienen- sowie Straßengüterverkehr herangezogen. Grund hierfür ist die Struktur der Transportlogistik des Bundesheeres im innerösterreichischen Gebiet. Die Abstützung der Transporte auf die beiden Bereiche lässt diesen Schluss zu.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass im Rahmen von Auslandseinsätzen sehr wohl andere Verkehrsträger beim Überwinden größerer Distanzen zum Einsatz kommen. Hauptsächlich handelt es sich hierbei um den Luftverkehr und in Einzelfällen auch Schiffsverkehr. Zur Bewältigung des Lufttransportes stehen auch entsprechende Verkehrsmittel innerhalb des Bundesheeres zur Verfügung. Die Wahl des verwendeten Verkehrsträgers hängt, im Speziellen bei Auslandseinsätzen, nicht nur von wirtschaftlichen Faktoren ab. Auch die allgemeine Sicherheitslage ist zu bedenken. Ein Transport in Krisenregionen mit entsprechender Bedrohungslage wird immer durch eigene Mittel durchgeführt werden, auch wenn dies nicht die kostenoptimale Lösung darstellt.

Schienenverkehr

Aufgrund von Engpässen im Straßensystem und auch der steigenden Bedeutung von Umweltaspekten erfährt der Schienenverkehr eine zunehmende Bedeutung. Die großen Vorteile liegen in der Tatsache, dass größere Einzelladegewichte, im

¹⁰⁹ vgl. Schulte, 2013, S. 177

¹¹⁰ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 82

¹¹¹ vgl. Pfohl, 2010, S. 155

Vergleich zum LKW, möglich sind. Die Bahn ist also massengütertauglich.^{112,113} Auch ist die Unabhängigkeit vom Verkehrsaufkommen auf Straßen wesentlich.¹¹⁴ Auf der Negativseite sind Bahntransporte an Fahrpläne gebunden und aufgrund von Rangiertätigkeiten sinkt die Transportgeschwindigkeit proportional mit der gefahrenen Strecke. Verantwortlich dafür sind Rangiereffekte. Des Weiteren ist die Netzdichte eingeschränkt und dadurch ist eine Haus-zu-Haus Beförderung kaum möglich.¹¹⁵ Dies resultiert in weiteren zeitintensiven Umschlags- und Ladeleistungen. Aus diesen Gründe finden Transporte im Rahmen des Schienenverkehrs hauptsächlich bei Langstreckentransporten statt. Hier liegen die spezifischen Stärken des Verkehrsträgers Bahn.^{116,117,118}

Bei der Betrachtung im Zusammenhang mit dem Bundesheer sind zudem weitere Aspekte zu beachten. Grundsätzlich ist zu bemerken, dass zwischen den ÖBB und dem Österreichischen Bundesheer eine Partnerschaft besteht, welche effiziente Transporte ermöglichen.

Ein weiterer Aspekt bei der Durchführung von Transporten durch die Bahn ist der Umstand, dass es auch Transporte gibt, welche spezielle Sicherheitsbestimmungen zu erfüllen haben. Manchmal ist es etwa notwendig Sicherheitspersonal mit dem Transportgut gemeinsam zu transportieren, welches eine spezielle Bewachung erfordert. Als Beispiel sein hier Waffen oder deren Teile genannt. Eine derartige Bewachung ist im Rahmen eines Bahntransportes nur schwer umzusetzen. Bei der Planung von Transporten ist dieser Umstand zu berücksichtigen und im gegebenen Falle der Einhaltung von gesetzlichen Bestimmungen gegenüber den wirtschaftlichen Grundsätzen der Vorrang zu geben.

Straßengüterverkehr

Hauptsächlich werden hierbei Lastkraftwagen eingesetzt. Diese stützen sich auf ein engmaschiges Straßennetz ab. Dies führt zu einer hohen Flexibilität und dadurch kann praktisch jeder Ort in einem Transportvorgang realisiert werden. Bei kurzen bis mittleren Transportwegen sind die Transportzeiten außerdem relativ niedrig.^{119,120,121,122}

¹¹² vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 88

¹¹³ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 744

¹¹⁴ vgl. Schulte, 2013, S. 180

¹¹⁵ vgl. ebenda

¹¹⁶ vgl. Bretzke, 2010, S. 151

¹¹⁷ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 88

¹¹⁸ vgl. Pfohl, 2010, S. 157

¹¹⁹ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 86

¹²⁰ vgl. Schulte, 2013, S. 177

¹²¹ vgl. Pfohl, 2010, S. 157

¹²² vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 408

Weitere Vorteile liegen in der Anpassungsfähigkeit bezüglich der Transportaufgaben. Rangieraufgaben, wie bei der Bahn, entfallen vollständig und dadurch verringern sich die Transportzeiten gegenüber anderen Verkehrsmitteln.

Negativ wirken sich bei Straßenverkehr die Abhängigkeit von Witterung und Verkehrsstörungen aus. In Ballungsräumen wirkt sich dieses Defizit noch gravierender aus, da Straßen in diesem Bereich generell stark überlastet sind.^{123,124}

Kombinierter Verkehr

Beim kombinierten Verkehr findet die Güterbewegung unter Nutzung mehrerer Verkehrsmittel statt. In der Regel werden hierbei mehrgliedrige Transportketten verwendet. Zwischen den unterschiedlichen Verkehrsmitteln finden jeweils Umschlagvorgänge statt. Ziel dabei ist es, die komparativen Kosten- und Leistungsvorteile der einzelnen Verkehrsmittel zu nutzen.^{125,126}

Wesentliches Merkmal vom kombinierten Verkehr ist hierbei die Beförderung in festen Ladeeinheiten. Ist dies nicht der Fall, spricht man von gebrochenem Verkehr.^{127,128}

Wenn nur ein Verkehrsträger beteiligt ist, spricht man von intramodalem kombiniertem Verkehr. Im Gegensatz dazu liegt bei Beteiligung von mehreren Verkehrsträgern ein intermodaler kombinierter Verkehr vor.¹²⁹ Der Güterfluss wird also in diesem Fall generell multimodal durchgeführt.¹³⁰

Auch beim Bundesheer ist in Bereichen kombinierter Verkehr im Rahmen von mehrgliedrigen Transportketten anzutreffen. Beim intramodalem Verkehr findet nur der Straßenverkehr Anwendung. Bei der Umsetzung von intermodalem Verkehr wird der Schienen- und Straßengüterverkehr kombiniert. In einigen Heereslogistikzentren ist sogar eine direkte Anbindung an die Schieneninfrastruktur gegeben. Dadurch ist ein effizientes Umschlagen auch im eigenen Bereich gegeben. Zu erwähnen ist noch, dass in letzter Zeit auch standardisierte Containersysteme im Bundesheer Einzug gefunden haben. Diese erleichtern die Tätigkeiten enorm und steigern somit die Effizienz des Transportsystems.¹³¹

¹²³ vgl. Schulte, 2013, S. 177

¹²⁴ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 408

¹²⁵ vgl. Schulte, 2013, S. 183

¹²⁶ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 105

¹²⁷ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008;

¹²⁸ vgl. Schulte, 2013, S. 183

¹²⁹ vgl. ebenda

¹³⁰ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 104

¹³¹ vgl. Kummer, Grün, & Jammernegg, 2013, S. 341

2.2.7 Transportplanung

Die Transportplanung umfasst die Gestaltung von Transportnetzen und die Steuerung der darin ablaufenden Transportprozesse. Die Tourenplanung ist dabei ein wichtiger Spezialfall, für welchen weit entwickelte Software zur Unterstützung verfügbar ist.¹³²

Der Transport ist durch den Ausgangspunkt und den Zielort des Raumüberwindungsprozesses gekennzeichnet. Bei der ganzheitlichen Betrachtung sind die Kosten und die Leistungsfähigkeit zu berücksichtigen.¹³³

Im Rahmen dieser Arbeit ist die Betrachtung der Güterverkehrssysteme auf den Straßengüterverkehr beschränkt. Die Versorgung mit LKW stellt nämlich die Hauptgröße des militärischen Güterverkehrs in Österreich dar. Nur in Ausnahmefällen wird zusätzlich auf den Schienengüterverkehr der ÖBB als externer Dienstleister zugegriffen.

Bei der Betrachtung der Transportnetze im Rahmen des Straßenverkehrs ergeben sich verschiedene Möglichkeiten Transporte zu organisieren. Dies ist auf die Flexibilität dessen zurückzuführen. Es sind dies:¹³⁴

- **Ringverkehr**

Im Sinne eines Linienverkehrs wird ein Fahrplan vorausgesetzt. Dies führt zu einem geringeren Steuerungsaufwand.

- **Sternverkehr**

Diese gehen von einer Zentralstelle aus und absolvieren mehrere geschlossenen Fahrtstrecken.

Die folgende Abbildung 2-10 bietet einen anschaulichen Überblick über diese beiden Organisationsarten:

¹³² vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 137

¹³³ vgl. Kummer, Grün, & Jammerneegg, 2013, S. 343

¹³⁴ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 87 f.

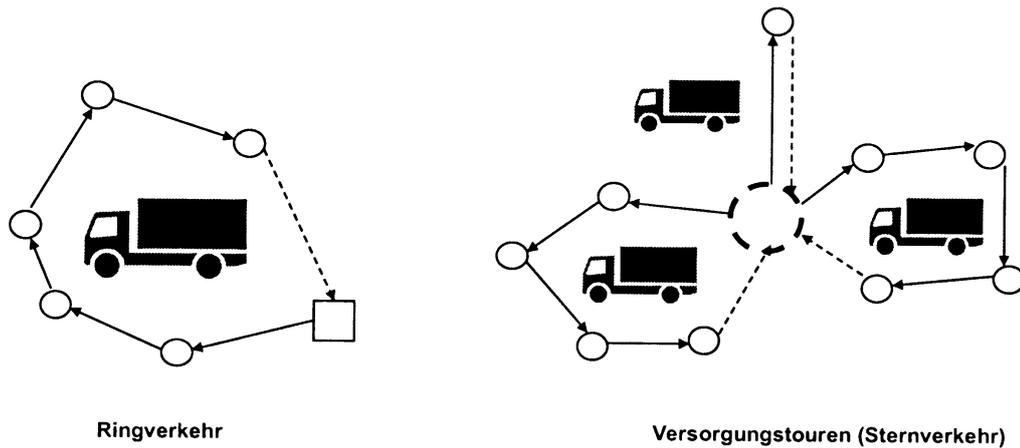


Abbildung 2-10: Beispiele für Tourenarten für Auslieferungsfahrzeuge¹³⁵

Der Sternverkehr stellt die Bewältigung der Transportaufgaben in der Flächenbedienung dar. Die Komplexität liegt hierbei nicht in der Entwicklung adäquater Netzstrukturen, sondern in der Planung der Touren.¹³⁶

Dieses Konzept der Flächenbedienung, in der die Fahrzeuge wieder zu ihrem Standort zurückkehren, nennt man *Milk Run*, in Anlehnung an die Auslieferung von Milch an die Abnehmer. Dieses findet sich vor allem in regionalen Verteiler- und Abholverkehren wieder.¹³⁷

Die Entfernungen, die in diesem Bereich zurückgelegt werden, sind meist erheblich kürzer, als die Vorausgegangenen. Jedoch ist diese Entfernungsüberwindung, die so genannte "letzte Meile" oder "Last Mile", in der Regel wesentlich teurer als die eigentlich raumüberwindenden Primärtransporte. Ursachen hierfür sind:¹³⁸

- Ungünstiges Verhältnis von Anschaffungskosten und Nutzlast der eingesetzten Fahrzeuge
- schlecht durchschnittliche Startauslastung pro Tour
- schlechte Durchschnittsauslastung durch sukzessive Fahrzeugentleerung während der Tour
- standzeitintensive Verkehrsinfrastruktur (Ampeln, Staus)
- Produktivitätsverluste während Entladevorgängen
- fehlende Rückfrachten

¹³⁵ Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 88

¹³⁶ vgl. Bretzke, 2010, S. 155

¹³⁷ vgl. Schulte, 2013, S. 208

¹³⁸ vgl. Bretzke, 2010, S. 158

Die, im Vergleich mit den Primärtransporten, hohen Kosten rechtfertigen ein besonderes Augenmerk bei den Planungstätigkeiten im Bereich der Last Mile. Dies führt zu einer Touren- und Routenplanung, welche die kostenoptimale operative Planung und Durchführung dieser Transportaufgaben umfasst.¹³⁹ Durch den Begriff der Tour wird die Angabe der Menge der Kunden, die auf einer Fahrt bedient werden sollen, beschrieben. Die Menge an Aufträgen, welche einem Fahrzeug in bestimmter Reihenfolge zugeordnet werden, bilden eine Tour. Die Route bezeichnet die Reihenfolge, in der die Kunden einer Tour zu bedienen sind.^{140,141} Manchmal wird dem Begriff Tour trotzdem die Bedeutung der Reihenfolge innerhalb einer Tour zugewiesen. Die Route beschreibt dann den genauen Verbindungsweg.

Die Tourenplanung hat nun allgemein die Aufgabe kleinere Transportaufträge, welche einzeln ein Fahrzeug nicht auslasten, zu Touren zusammenzufassen. Die Zielsetzung dabei ist es, die zu fahrende Strecke zu minimieren und dabei die gesamte Nachfrage zu befriedigen, sowie die Fahrzeugkapazität einzuhalten.¹⁴² Die sich daraus ergebenden Teilprobleme sind ein Zuordnungs- und Reihenfolgenproblem. Die Kunden, und damit Lieferorte, müssen einem Fahrzeug zugeordnet werden. Des Weiteren ist die kürzeste, schnellste und kostengünstigste Strecke zu bestimmen.¹⁴³ Zusätzlich zu diesen Problemen kommen noch Restriktionen und Störgrößen der täglichen Praxis. Dies können Kapazitäts-, Zeit-, Personal- oder Ladungsrestriktionen sein. Fahrzeugausfall, Falschbestellungen oder Fehlteile können als Störgrößen hinzukommen.¹⁴⁴

Meistens erfordern Touren eine tägliche neue Disposition, da täglich neue Transportaufträge eingehen. Tourenplanungsprobleme gehören zu den kombinatorischen Optimierungsproblemen. Die dabei zu lösende praktische Problematik ist meist zu umfangreich für exakte mathematische Lösungen. Aus diesem Grund werden meist Algorithmen in bewährten Softwarewerkzeugen zur Verfügung gestellt.^{145,146}

¹³⁹ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 250 f.

¹⁴⁰ vgl. ebenda

¹⁴¹ vgl. Arnold, Kuhn, Furmans, Isermann, & Tempelmeier, 2008, S. 144

¹⁴² vgl. ebenda

¹⁴³ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 252

¹⁴⁴ vgl. ebenda

¹⁴⁵ vgl. Schulte, 2013, S. 208

¹⁴⁶ vgl. Heiserich, Helbig, & Ullmann, 2011, S. 253

3 Lagerbestandsanalyse

In der folgenden Logistischen Lageranalyse kommen drei Phasen zur Anwendung. Es sind dies die Vorbereitung, Analyse und die Handlungsfeldableitung.¹⁴⁷

Wie, im weiteren erläutert wird, handelt es sich bei dem untersuchten Lager um ein Ersatzteillager. Die Lagerhaltung in der Ersatzteillogistik erfolgt typischerweise als selektive Lagerhaltung. In diesem Zusammenhang durchgeführte ABC Analysen ergeben fast immer ausgeprägte Konzentrationskurven.

Zuerst werden im Rahmen der Vorbereitung der Untersuchungsbereich festgelegt und erläutert, während die Zieldefinition schon eingangs in der Arbeit stattfand. Die Analysephase besteht aus der Datenerhebung, der Darstellung sowie der eigentlichen ABCXYZ-Analyse. Daran anschließend findet die Ableitung des Handlungsfelds statt. Diese identifiziert die optimierbaren Artikel und die Ableitung von Maßnahmen. In Kapitel 4 werden diese Maßnahmen dann auf die Transportlogistik angewandt und auf deren Durchführbarkeit überprüft.¹⁴⁸

3.1 Unterscheidung der Rahmenbedingungen eines militärischen Lager im Gegensatz zu dem eines klassischen Produktionsbetriebes

In den bisherigen theoretischen Grundlagen wurde von Lagern in der privaten Zivilwirtschaft ausgegangen und entsprechende Regeln und Methoden vorgestellt. Wie bereits mehrfach betont, soll im Zuge dieser Arbeit jedoch ein militärisches Lager und die damit verbundene Logistikkette näher untersucht werden. Die praktische Umsetzung obliegt hierbei der Einsatzunterstützung, welche für die logistische Unterstützung und Sicherstellung von Einsätzen verantwortlich ist.¹⁴⁹

Aufgrund des politischen Auftrages des Bundesheeres, welcher nach dem Wehrgesetz festgelegt ist, kann und darf eine derartige Organisation nicht gewinnorientiert handeln. Dies entbindet die Verantwortlichen jedoch nicht davon wirtschaftliche Überlegungen in die Planungs- und Steuerungstätigkeiten einfließen zu lassen.

Dieser Umstand erfordert die Definierung einiger zusätzlicher Rahmenbedingungen die spezifisch für die militärischen Erfordernisse notwendig sind. In der Kosten- und

¹⁴⁷ vgl. Schmidt & Wriggers, 2008, S. 148

¹⁴⁸ vgl. Schmidt & Wriggers, 2008, S. 149

¹⁴⁹ vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung, 2004, Dienstvorschrift für das Bundesheer (zur Erprobung) - Truppenführung, Rd.Z.:57

Leistungsbetrachtung sind dann diese Nebenbedingungen zu berücksichtigen und gegebenenfalls der Fokus von Optimierungstätigkeiten entsprechend anzupassen. Auch soll mit Definierung dieser Rahmenbedingungen darauf hingewiesen werden, dass es eine Vielzahl an unterschiedlichen Lagern mit ungleichen Aufgaben im militärischen Umfeld gibt. Dies ist wichtig zu beachten, da im Rahmen dieser Arbeit ein spezieller Lagertyp untersucht wird und es von größter Bedeutung ist, zu verstehen, dass die getroffenen Annahmen und Erkenntnisse nicht generell auf alle Lager anzuwenden sind.

Im Folgenden werden einige erweiterte Rahmenbedingungen erläutert, welche bei der Analyse und vor allem der anschließenden Bewertung zu berücksichtigen sind.

3.1.1 Erweiterte Rahmenbedingungen

Bevorratung

Einer der größten Unterschiede zwischen einem Lager eines zivilen Unternehmens und dem einer Armee ist der Umstand, dass im Rahmen der Aufgaben eines Heeres auch dem Umstand Rechnung getragen werden muss, dass nicht nur laufende Prozesse in der Logistik berücksichtigt werden müssen, sondern auch eine Bevorratung notwendig ist, um im Eventualfall Wirksamkeit zu erzielen. Dies stellt auch einen gesetzlichen Auftrag des Bundesheeres dar und ist somit umzusetzen. Es können daher nicht nur reine Kennzahlen für die Wirtschaftlichkeit eines derartigen Lagers herangezogen werden, sondern es müssen auch systemimmanente Ineffizienzen akzeptiert werden. Eine Unterscheidung in ein Lager, welches einem Bevorrattungszweck zugrunde liegt und dem eines Lagers für laufende Prozesse ist daher unumgänglich. Diese beiden grundverschieden Lagerarten sind in einer Bewertung auch strikt zu trennen und können nicht mit den gleichen Maßstäben beurteilt werden.

Personalstruktur

Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei den Bediensteten des Österreichischen Bundesheeres mit Masse um Personen mit der Rechtsstellung eines Beamten im öffentlichen Dienst handelt, sind viele Maßnahmen zur Kostenreduzierung, wie sie in privaten Unternehmen stattfinden, nur bedingt anwendbar.

Eine kurzfristige Einsparung durch Reduzierung des Personalstandes ist zum Beispiel nicht erreichbar. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass Kündigungen im öffentlichen Dienst aus rechtlichen und politischen Gründen nicht möglich sind. Sollte also eine Einsparung im Personalbereich, durch wegfallen von Arbeitsplätzen geplant werden, so ist zu bedenken, dass trotzdem der Personalstand nicht sinkt und keine Kostenersparnis auftritt.

Unberührt hiervon soll allerdings die Tatsache sein, dass in einer langfristigen Sichtweise sehr wohl eine Personalreduzierung möglich ist. Als Beispiel soll hier das Nicht Nachbesetzen von Stellen bei Pensionierung oder Ausscheiden dienen. Hierbei ist jedoch ein weiterer gravierender Nachteil zu beachten. Die zukünftige Altersstruktur der Beschäftigten im System wird sich in der Zukunft spürbar verändern. Eine massive Überalterung ist die Folge mit zusätzlich negativen Auswirkungen. Dies kann als Leitlinie für zukünftige Entscheidungen gelten, jedoch sollten die auftretenden Faktoren dabei nie außer Acht gelassen werden. Aufgrund dessen, dass kurz- und mittelfristig keine spürbaren Auswirkungen im Bereich der Kosten zu erwarten sind, wird das Thema der Personalstruktur auch im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter verfolgt werden.

Kunde

Da es sich bei einem militärischen Logistiksystem um ein geschlossenes System handelt, kann der Begriff Kunde nicht so einfach angewendet werden. In der Gesamtbetrachtung des Bundesheeres ist die Logistik als Dienstleister einer Gesamtbetrachtung gegenüber den Streitkräften unterzogen. Kunden wären in diesem Fall die Streitkräfte per se. Um Prozesse jedoch zu untersuchen, welche auf eine Optimierung der Logistikkette abzielen, kann eine Entkopplung von verschiedenen inneren Stellen notwendig sein.

Entscheidender Punkt hierfür ist die Tatsache, dass die Arbeitsfähigkeit von Einheiten sichergestellt werden muss. Das wäre, wie im Falle der vorliegenden Arbeit, etwa eine Werkstatt in einer Instandhaltungseinheit. Das Verhalten dieser Einheiten entspricht dann dem eines Kunden, dessen Bedürfnisse zu erfüllen sind. Bei Nichterfüllung des Kundenwunsches ist zwar mit keinem Wechsel zu einer Konkurrenz zu rechnen, es entstehen jedoch unnötige Kosten im Gesamtsystem aufgrund von Wartezeiten. Da das Ziel die Kostenminimierung ist, sind solche Zustände auf ein absolutes Minimum zu reduzieren. Die Kundenzufriedenheit ist also trotzdem das übergeordnete Ziel.

Regionalstruktur

Ein weiterer, nicht zu vernachlässigender, Punkt in der Beurteilung ist der Umstand, dass das Bundesheer seine Regionalstruktur nur in begrenztem Maße selbständig festlegen kann. Primär sind hierfür der politische Auftrag und die militärischen Anforderungen verantwortlich. Die Struktur leitet sich somit durch die

Truppengliederung ab.¹⁵⁰ Eine Optimierung von Standorten, wie in der Privatwirtschaft standardmäßig angewandt, ist nur in einem sehr eingeschränkten Umfang möglich.

Computerunterstützte Logistik und Lagerverwaltung

In der jüngeren Geschichte des Bundesheeres ist die gesamtheitliche Einführung von computergestützten Systemen eine relativ neue und erst im Aufbau befindliche Materie. Der Grundstein für die Einführung von EDV Unterstützung in der Lagerbewirtschaftung wurde zwar bereits in den 1960er Jahren gelegt, stellte aber nur eingeschränkte Funktionen zur Verfügung. Das damalige System konzentrierte sich nur auf die Heeresebene. Es waren eine Bestandsverwaltung und Bestellungen an die Heeresebene damals möglich. Die Daten wurden dabei im Wochenrhythmus gesammelt und verarbeitet. Erste Schritte zu einer täglichen EDV Verarbeitung wurden im Jahr 1991 eingeleitet.¹⁵¹

In Ableitung der militärischen Vorgaben wurde immer verstärkt auf analoge und manuelle Technologie gesetzt, welche auch im robusten Einsatzfall unter Extrembedingungen, wie etwa totalem Stromausfall, zu funktionieren hatte. Als Ergänzung dazu entwickelten sich die Computerverwaltungsprogramme als Unterstützung. Im Vergleich zu den Systemen, welche in Unternehmen der Wirtschaft zunehmend an Bedeutung gewannen, waren die des Bundesheeres höchstens als rudimentär zu betrachten. Ausgangspunkt der Notwendigkeiten und Anforderungen war hierbei immer das Meldewesen. Die Möglichkeiten einer gezielten Optimierung wurden hierbei noch nicht beachtet.

In den letzten Jahren wurde jedoch zunehmend erkannt, dass eine effiziente Logistikverwaltung nur mit entsprechender Softwareunterstützung möglich ist. Dies führte zur Implementierung eines neuen Programms mit dem Namen *Logistisches Informations System* (LOGIS). Damit waren erstmals eine zentrale Erfassung verschiedener Leistungsparameter möglich. Daten aus diesem Programm stellten auch die Grundlage für die Informationen, welche im Rahmen dieser Arbeit analysiert wurden. Problematisch ist jedoch die Tatsache, dass es sich um kein automatisationsunterstütztes System handelt. Alle Buchungen werden manuell vorgenommen. Eine lückenlose Verfolgung von Artikeln in der Logistikkette ist somit nicht möglich.¹⁵² Weitere Details über die Fähigkeiten, aber auch Verbesserungsmöglichkeiten werden im Analyseteil der Transportlogistik in dieser Arbeit behandelt.

¹⁵⁰ vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung, Dienstvorschrift für das Bundesheer (zur Erprobung) - Truppenführung, 2004, Rd.Z.: 8

¹⁵¹ vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung, Versorgungs Weisungen, 1991, S. 1

¹⁵² vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport SIII/GrpLog/LogU, Durchführungsbestimmungen zur Materialverwaltung im LOGIS, 2011, S. 15

3.1.2 Servicegrad

In der, aus dem wirtschaftlichen Umfeld abgeleiteten, Theorie wird unter dem Servicegrad die Wahrscheinlichkeit verstanden, dass ein Kunde die bestellte Ware vollständig, korrekt und termingerecht erhält.¹⁵³

Im militärischen Umfeld ist diese Grundaussage die Selbe, jedoch müssen einige Spezialisierungen vorgenommen werden. Im Bereich der Vorratslagerung ist der Servicegrad eindeutig durch die militärischen Anforderungen vorgegeben. Es sollen all diejenigen Güter auf Lager gehalten werden, welche für eine Funktionstüchtigkeit des gesamten militärischen Systems notwendig sind. Dies soll auch der Fall sein bei Ausfall jeglicher externen Versorgung. Da in diesem Bereich nur sehr eingeschränkte ökonomische Optimierung möglich ist, werden solche Vorratslager in der vorliegenden Arbeit nicht näher behandelt.

Es existieren jedoch auch Lager welche sehr gut mit denen eines Versorgungslagers oder Pufferlagers zu vergleichen sind. Diese operieren im Rahmen laufender Prozesse der aktuellen Versorgung des täglichen Dienstbetriebes des Bundesheeres. Als Beispiele sind hier Lager im Rahmen von Werkstätten, Küchen und Ausbildung zu nennen. Hierbei teilt sich der Servicegrad in zwei Bereiche auf, nämlich den des täglichen Betriebes mit einer entsprechenden Lagerreichweite und andererseits die Vorgabe innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, typischerweise bis zu fünf Tage, Güter für eine Bevorratungslagerung im Rahmen eines Einsatzes höchster Intensität bereit zu stellen. Die Fähigkeit zur Vorratslagerung ist im Zusammenhang mit großen zentralen Vorratslagern zu sehen, welche im Bedarfsfall innerhalb der geforderten Zeitspanne die Lagergüter auf die nächste Lagerebene verteilen.

Im Bereich des täglichen Betriebs kann der Servicegrad analog dem zivilen wirtschaftlichen angesehen werden. Als Kunde ist der Verbraucher, für den das Lager zur Verfügung steht, zu sehen. Es ist also die Arbeitsfähigkeit einer entsprechenden Einheit durch das Bereitstellen der Arbeitsmaterialien sicherzustellen. Als geforderte Einsatzfähigkeit, und damit der erforderliche Servicegrad des Lagers, wird ein Zeitraum definiert, in dem ein Arbeitsauftrag zu bearbeiten ist. Das Lager muss also in der Lage sein, innerhalb des geforderten Zeitraums die entsprechenden Artikel zur Verfügung zu stellen.

In Zusammenfassung kann der Servicegrad eines militärischen Lagers in der Fähigkeit die benötigten Güter innerhalb von maximal fünf Tagen bereitzustellen definiert werden.

¹⁵³ vgl. Gudehus, Logistik 1, 2012, S. 72

3.2 Abgrenzung des zu untersuchenden Bereiches

In der militärischen Landschaft gibt es eine Vielzahl von Lagern. Diese sind auch gänzlich unterschiedlich ausgeprägt und erfüllen verschiedene Zwecke. Eine reine wirtschaftliche Betrachtung aller Lager ist aufgrund der bisher genannten Eigenarten und Unterschiede nicht möglich.

Der in vorliegender Arbeit gewählte Ansatz ist jener, ein Lager stellvertretend zu untersuchen. Die gewonnenen Erkenntnisse können dann nach Bedarf auf gleichartige Lager angewendet werden. Eine wichtige Vorgabe war nun die Definierung eines entsprechenden Lagers, welches zu einer Analyse geeignet war.

Wie bereits erwähnt existieren eine Vielzahl unterschiedlicher Lagertypen mit jeweils eigenen Rahmenbedingungen und Zwecken. Um aussagekräftige Fakten für eine mögliche Optimierung zu erlangen, war es wichtig ein Lager auszuwählen, welches einem laufenden Prozess zuzuordnen ist.

Lager mit reinen Bevorratungsaufgaben operieren unter anderen Vorgaben und ein aktives Bestandsmanagement ist nur sehr eingeschränkt möglich, wie im vorhergehenden Kapitel erläutert. Auch sind Lager, welche sensible Güter im Sinne der Sicherheitsbestimmungen enthalten, nicht uneingeschränkt für eine Analyse geeignet, da viele externe unbeeinflussbare Parameter einwirken. Dies wären etwa Bewachungsaufgaben oder eine gesonderte Erfassung von sicherheitsrelevanten Gütern, welche nur einem eingeschränkten Personenkreis zugänglich sind.

Festgelegt wurde in diesem Zusammenhang das Ersatzteillager eines Instandsetzungszuges eines Standard Infanteriebataillons. Aufgrund der Vorgaben der militärischen Sicherheit kann die genaue Bezeichnung dieses Verbandes im Rahmen dieser Arbeit nicht angegeben werden.

Der Instandsetzungszug, also die Werkstatt, des Verbandes ist für die komplette Wartung und Reparatur aller eigenen Räderfahrzeuge verantwortlich. Dies stellt somit einen laufenden Prozess dar, in dem die Werkstatt den Kunden abbildet, dessen Bedürfnisse durch das Ersatzteillager zu befriedigen sind. Die Güter, welche in diesem Prozess verbraucht werden, sind die gleichen, welche auch in zivilen Werkstätten Anwendung finden. Eine spezielle Betrachtung militärischer Aspekte der Sicherheit und Geheimhaltung im Zusammenhang mit dem Transport und der Lagerung ist somit nicht notwendig. Zu erwähnen ist noch, dass es sich bei diesem Lager, obwohl als Ersatzteillager bezeichnet, um das Gesamtlager der Werkstatt handelt. Es sind also auch Artikel, die für den allgemeinen Betrieb notwendig sind eingelagert.

Zur Analyse eignet sich dieses Lager also im besonderen Maße. Auch der Umstand, dass ungefähr 30 weitere ähnliche Lager im gesamten Bundesheer existieren, macht ein Hochrechnen auf größere Dimensionen möglich.

3.3 Klassifizierung und Bewertung der notwendigen Lagergüter

3.3.1 Grundsätzliche Vorgangsweise

Wie bereits erläutert wurde, ist das Untersuchungsobjekt das Ersatzteillager eines ausgewählten Norm-Infanteriebataillons. Dieses Lager soll im Zuge einer ABC-Analyse untersucht werden. Dabei soll eine Struktur der Lagergüter erkannt werden, anhand welcher eine mögliche Reduzierung am zweckmäßigsten durchgeführt werden kann.

Die relevanten Daten wurden mit Hilfe der LOGIS Bestandsverwaltungssoftware, sowie einer praktischen Überprüfung erhoben. Als Stichtag für den Gesamtlagerbestand wurde der 31. August 2015 gewählt. Da dies ein Samstag war, konnte sichergestellt werden, dass am Stichtag keine Veränderung mehr stattfand. Die praktischen Überprüfungen fanden vorgestaffelt statt, um die Richtigkeit der Eingaben im Computersystem zu überprüfen. Außerdem war es notwendig sicherzustellen, dass es sich bei den Datenmengen um aussagekräftige Querschnitte handelte, da die Erkenntnisse aus dieser Analyse auch auf gleichartige Lager anzuwenden wäre.

Nach Erhebung der Daten konnten diese in zwei relevante Datensätze zusammengefasst werden. Diese umfassen den gesamten Lagerbestand zum Stichtag, sowie eine Verbrauchsstatistik der zwei vorangegangenen Jahre.

Parameter der ABC Analyse

Grundlage hierfür war der Gesamtbestand zum Stichtag. Als Schwellenmarken wurden 80% und 95% des Gesamtwertes als Trennlinien zwischen den A, B und C Gütern festgelegt. In der Diagrammdarstellung wurde der kumulierte Gesamtwert auf der Y-Achse dargestellt und der kumulierte Lagerbestand auf der X-Achse. Dadurch konnten die Schwellenmarken sehr gut dargestellt werden.

Parameter der XYZ-Analyse

Aufgrund der Verbrauchsstatistik wurden die Lagergüter in der Regelmäßigkeit ihres Verbrauchsverhalten unterschieden.

Als **X-Teile**, und damit einem regelmäßigen Verbrauch unterliegend, wurden all jene Güter eingeteilt, welche in entsprechender Anzahl zumindest quartalsweise verbraucht wurden. Somit ist eine Vorhersagbarkeit gegeben, welche eine vierteljährliche Planbarkeit zulässt.

Sollte ein Verbrauch in den letzten beiden Jahren stattgefunden haben, jedoch seltener als einmal im Quartal, so wurden die betroffenen Güter als **Y-Teile** klassifiziert.

Bei Lagergegenständen, bei denen kein Verbrauch in den letzten beiden Jahren auftrat, wurde von einem unregelmäßigen und damit nicht vorhersagbaren Verbrauchsverhalten ausgegangen. Diese wurden somit als **Z-Teile** eingeordnet. Anzumerken ist, dass die A,B oder C-Güter direkt nach der Vorgabe unterschieden wurden. Es liegen somit die verschiedenen Güterklassen direkt vor und auf die Darstellung eines XYZ-Diagramms wurde im folgenden verzichtet.

3.3.2 Ausgangsdaten des Lagers

Bestand

Im Zuge der Auswertung der Datensätze konnten für den Gesamtbestand *724 unterschiedliche Lagergüter* identifiziert werden. Mit der jeweils auf Lager liegenden Menge eines jeden Gutes ergab die Erhebung eine Summe von *37795 Einzelstücken* mit einem *Gesamtwert von 29068€*, welche sich zum Stichzeitpunkt vor Ort befanden.

Verbrauch

In der Verbrauchsstatistik war der Verbrauch der Werkstatt, für welche das Ersatzteillager vorhanden ist, abgebildet. Jedes Teil wurde hier mit Datum und Menge des Arbeitsauftrages in das computergestützte System eingegeben. Es ergab sich eine Gesamtanzahl von *2816 Bewegungsvorgängen* im Beobachtungszeitraum vom 31.August 2013 bis 31.August 2015. In diesen Bewegungen wurden *17222 Teile* mit einem *Gesamtwert von 66180€* umgeschlagen.

Als Bewertungsgrundlage stellen diese Daten eine ausreichende Querschnitt dar um qualifizierte Rückschlüsse auf ähnliche und gleiche Lager in der gesamten Heeresstruktur zu treffen. Somit bildeten diese Datensätze die Grundlage für die durchgeführte ABC- und XYZ- Analyse. Nach Formatierung der Datensätze und Reduzierung auf die wesentlichen Informationen konnte dann die eigentliche Analyse durchgeführt werden.

Darstellung

Zur Veranschaulichung des Vorganges der Datenerhebung sind in den folgenden zwei Abbildungen 3-1 und 3-2 Auszüge aus den Datensätzen beispielhaft angeführt. Hierbei ist der Aufbau des gesamten Datensatzes erkennbar.

Es wird durch eine eindeutige Truppennummer (TN) und Bezeichnung der Organisationseinheit (OrgE) das entsprechende Ersatzteillager identifiziert. Das Lagergut ist durch eine Versorgungsnummer (VersNr) eindeutig im System festgelegt. Die Kurzbezeichnung dient lediglich zum besseren Erkennen für den jeweiligen Bearbeiter. Neben einigen dispositionsrelevanten Daten, wie Angabe des

Dispositionsreferenten, sowie der Art der Beschaffung (LogBez) als Codeangabe, sind die wesentlichen Daten die Bestandsmengen, Einzelpreise und damit verbunden der Wert des gelagerten Gutes. In der Spalte des technischen Zustandes (teZ) werden die Güter als voll brauchbar (vb) oder vorübergehend unbrauchbar (vub), meist defekte aber reparaturfähige Ausbauteile, geführt.

Anzumerken ist hier, dass aufgrund der militärischen Sicherheit einige Informationen in dieser Arbeit nicht veröffentlicht werden können. Es sind dies die Bezeichnungen des Truppenkörpers in Form der Truppennummer sowie die Versorgungsnummern, da diese eine interne, nichtöffentliche Information darstellen. Eine VersNr wurde hierbei jedoch beispielhaft zur Information angeführt.

Jene Informationen, welche im Rahmen dieser Arbeit, aufgrund von Vorgaben der Geheimhaltung der militärischen Sicherheit, nicht zur Veröffentlichung vorgesehen sind, wurden durch einen Strich (-) in den Auszügen dargestellt. Zur Durchführung der Analysen waren, vor allem die Versorgungsnummern als eindeutig identifizierende Größe, als Informationen auf jeden Fall von großer Bedeutung.

TN	Oe Bezeichnung	VersNr	Benennung	Wert	Menge	GME	Datum	Bezug	GF-An OrgEinh	GF-Bezug	Preis	Quartal
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ADERENDHUELSE: 1,0 MM2 ;ROT	0,5	50	STK	26.11.2013	00012/13/11/03			0,01	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ADERENDHUELSE: 1,5 MM2 ;SCHWARZ	0,5	50	STK	26.11.2013	00012/13/11/03			0,01	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ADERENDHUELSE: 2,5 MM2 ;GRAU	0,5	50	STK	26.11.2013	00012/13/11/03			0,01	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ADERENDHUELSE: 4 MM2; ORANGE	1	50	STK	26.11.2013	00012/13/11/03			0,02	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	REIFEN 225/70 R 15C 112/110 R M&S	158,16	2	STK	20.08.2015	00011/15/08			79,08	201503
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	TRENNSCHEIBE: 125 MM D, 1 MM DICK	1,37	1	STK	17.09.2014	284/2278/M1/2014/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	1,37	201403
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	TRENNSCHEIBE: 125 MM D, 1 MM DICK	4,11	3	STK	07.08.2015	00012/15/08/03			1,37	201503
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KLEBEBAND	4,94	1	RL	21.03.2014	00014/14/03/03			4,94	201401
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	SCHLEIFMOPTELLER	7,41	3	STK	12.12.2013	559/2278/M1/2013/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	2,47	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	SCHLEIFMOPTELLER	2,47	1	STK	09.01.2014	14/2278/M1/2014/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	2,47	201401
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	SCHLEIFMOPTELLER	4,94	2	STK	30.09.2014	00012/14/08/03			2,47	201403
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	VENTILDECKELDICHUNG	11,14	2	STK	05.03.2015	44/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	5,57	201501
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	POLLENFILTER	21	1	STK	28.01.2015	31/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	21	201501
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	POLLENFILTER	21	1	STK	05.03.2015	44/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	21	201501
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	STUETZRAD: 800 KG TRAGLAST	0	1	STK	06.02.2015	29/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	0	201501
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	VERDUENNUNG F. NITROLACK	11	5	L	13.11.2013	00012/13/10/03			2,2	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	VERDUENNUNG F. NITROLACK	15,4	7	L	04.12.2013	00014/13/12			2,2	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	VERDUENNUNG F. NITROLACK	15,4	7	L	12.12.2013	559/2278/M1/2013/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	2,2	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	VERDUENNUNG F. NITROLACK	4,52	2	L	02.02.2015	39/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	2,26	201501
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	FLACHSTECKHUELSE: 6,3 MM BR, 0,5-1 MM2, ROT	2	40	STK	07.07.2014	00012/14/05/03			0,05	201403
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	TRENNSCHEIBE	2,6	2	STK	30.04.2014	00014/14/03/03			1,3	201402
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	TRENNSCHEIBE	7,8	6	STK	26.05.2014	00012/14/05/03			1,3	201402
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	TRENNSCHEIBE	2,6	2	STK	12.09.2014	282/2278/M1/2014/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	1,3	201403
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ABBRECHKLINGE 18 MM BR	5,1	10	STK	16.09.2013	00012/13/09/03			0,51	201303
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ABBRECHKLINGE 18 MM BR	3,06	6	STK	13.11.2013	00012/13/10/03			0,51	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ABBRECHKLINGE 18 MM BR	1,53	3	STK	25.11.2013	00012/13/11/03			0,51	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	ABBRECHKLINGE 18 MM BR	2,55	5	STK	23.01.2015	00012/15/01/03			0,51	201501
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, BENZIN	17,96	2	STK	28.05.2014	177/2278/M1/2014/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201402
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, BENZIN	8,98	1	STK	01.10.2014	284/2278/M1/2014/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201404
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, BENZIN	26,94	3	STK	07.07.2015	219/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201503
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, BENZIN	8,98	1	STK	13.08.2015	257/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201503
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, BENZIN	8,98	1	STK	13.08.2015	235/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201503
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, DIESEL 375ML	17,96	2	STK	16.12.2013	553/2278/M1/2013/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, DIESEL 375ML	8,98	1	STK	19.02.2014	60/2278/M1/2014/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201401
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, DIESEL 375ML	8,98	1	STK	13.05.2014	00014/14/03/03			8,98	201402
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, DIESEL 375ML	8,98	1	STK	29.09.2014	302/2278/M1/2014/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201403
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, DIESEL 375ML	8,98	1	STK	07.07.2015	217/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	8,98	201503
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	INNENPFLEGE MITTEL	33,7	5	STK	21.05.2015	00014/15/05			6,74	201502
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	BUERSTENBAND GROB	159,84	6	STK	12.12.2013	559/2278/M1/2013/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	26,64	201304
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	BUERSTENBAND GROB	106,56	4	STK	11.11.2014	00012/14/10/03			26,64	201404
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KLEB, DICHTMASSE	39	2	STK	08.04.2015	00014/15/03/03			19,5	201502
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KLEB, DICHTMASSE	19,5	1	STK	28.07.2015	00012/15/07/03			19,5	201503
-	JgB/MatE/allig/ETILg	-	KLEB, DICHTMASSE	19,5	1	STK	13.08.2015	257/2278/M1/2015/01	2278/M1	Teilarbeitsauftrag	19,5	201503

Abbildung 3-1: Auszug aus Datensatz Verbrauch¹⁵⁴

¹⁵⁴ abgerufen aus LOGIS am 02.09.2015

TN	Origins-Bez	VersNr	Kurzbez	BEA	ICZ	LogBez	GME	Dispo-Rel	V-Ref	Einsatzpreis	Akt. Bestand	Mate	Verleihen	Geliehen	Beitz-Btd	Wert
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	ADERENDHUELSE: 1,0 MM/2, ROT	menge	vb	MVDDKV	STK	L	LR	0,01	50	50	0	0	0	0,5
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	ADERENDHUELSE: 1,5 MM/2, SCHWARZ	menge	vb	MVDDKV	STK	L	LR	0,01	50	50	0	0	0	0,5
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	ADERENDHUELSE: 2,5 MM/2, GRAU	menge	vb	MVDDKV	STK	L	LR	0,01	50	50	0	0	0	0,5
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	ADERENDHUELSE: 4 MM/2, ORANGE	menge	vb	MVDDKV	STK	L	LR	0,02	50	0	0	0	0	1
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	REIFEN 225/70R 15C 112/110R M&S	menge	vb	MGDKAA	STK	4 B	4 B	79,08	4	0	0	0	4	316,32
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	TRENNSCHEIBE: 125 MM D, 1 MM DICK	menge	vb	MVAAKV	STK	5 T	5 T	21,92	16	0	0	0	16	352,32
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	REIFEN 175/75 R 16C TL 101/99R 101/99N	menge	vb	MGDKAA	STK	4 K	4 K	71,4	7	0	0	0	7	499,8
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	STAHLDRAHT: 1,6 MM D, DIN 177 MAT. D5-1 GEGLUHT	menge	vb	MVDDKV	KG	7 T	4 K	0,63	4	0	0	0	4	2,52
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	REIFEN: 235/70R16, 106 T	menge	vb	MGDKAA	STK	4 K	4 K	77,4	6	0	0	0	6	464,4
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KLEBBAND	menge	vb	MVAAKV	RL	7 T	7 T	4,94	3	0	0	0	3	14,82
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SCHLEIFMOPPELTER	menge	vb	MVAAKX	STK	5 T	5 T	2,47	4	0	0	0	4	9,88
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	REIFEN 235/75 R 17,5, M470, M8S	menge	vb	MVDDKV	STK	4 B	4 B	172,8	2	0	0	0	2	345,6
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	VERDUENNUNG F. NITROLACK	menge	vb	MVDDKV	L	9 B	7 B	2,26	9	0	0	0	9	20,34
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	FLACHSTICHHUELSE: 6,3 MM BR., 0,5-1 MMZ, ROT ISOLI	menge	vb	MVAAKV	STK	6 T	6 T	0,05	51	0	0	0	51	2,55
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	TRENNSCHEIBE	menge	vb	MVAAKV	STK	5 F	5 F	1,3	3	0	0	0	3	3,9
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	ABBRECHKINGE 18 MM BR	menge	vb	MVDDKV	STK	5 F	5 F	0,51	11	0	0	0	11	5,61
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KRAFTSTOFFSYSTEMREINIGER, BENZIN	menge	vb	MVAAKV	STK	7 B	7 B	8,98	15	0	0	0	15	134,7
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	BRUSTSTOFFSYSTEMREINIGER, DIESEL 375ML	menge	vb	MVAAKV	STK	5 T	5 T	26,64	8	0	0	0	8	213,12
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	BUFSTREIBAND GROB	menge	vb	MVAAKV	PKG	4 K	4 K	66	5	0	0	0	5	330
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	ERSAZGUMMI F. WSGHEBELBLATT	menge	vb	MVDDAA	STK	4 T	4 T	73,8	2	0	0	0	2	147,6
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	REIFEN: 385/75 R 16C, M&S, 104/102R	menge	vb	MGDKAA	STK	4 B	4 B	86,4	2	0	0	0	2	172,8
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	REINIGUNGSMITTEL	menge	vb	MVAAKV	STK	7 F	7 F	2,63	12	0	0	0	12	31,56
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	LACKSIEB	menge	vb	MVAAKV	STK	5 PW	5 PW	0,13	27	0	0	0	27	3,51
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SCHUTZANZUG, GR XL	menge	vb	MVDDKV	STK	9	2	6,05	1	0	0	0	1	6,05
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SILIKONREINIGER KSL	menge	vb	MVDDKV	L	7 B	7 B	4,68	5	0	0	0	5	23,4
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KLEBBAND, 25 MM BR, 50 M LG., 0,24 MM DICK, REIS	menge	vb	MVAAKV	STK	7 B	7 B	6,61	12	0	0	0	12	79,32
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KORROSIONSSCHUTZMITTEL	menge	vb	MVAAKV	STK	4 K	4 K	7,78	5	0	0	0	5	38,9
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	FENSTERKUEBEL: BEI MITVERW. V. 2017600136/9051	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	4,99	2	0	0	0	2	9,98
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	VORSTUECKER	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	0,55	1	0	0	0	1	0,55
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SCHWENKSE: VOLLST.	menge	vb	MGNAMAS	STK	4 K	4 K	482,63	1	0	0	0	1	482,63
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KRONENMUTTER: M16X1,5 F. FEDERSPANNPLATTE	menge	vb	MVAAKX	STK	4 T	4 T	5,2	5	0	0	0	5	26
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	NEHRERZYLINDER: VOLLST.	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	17,66	1	0	0	0	1	17,66
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SICHERUNG	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	0,06	8	0	0	0	8	0,48
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	AUSRUECKLAGER	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	40,41	1	0	0	0	1	40,41
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	GERBERZYLINDER: VOLLST.	menge	vb	MUDNAS	STK	4 K	4 K	63,59	1	0	0	0	1	63,59
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KUPPLUNGSSCHERBE: M. BELAG ASBESTFREI	menge	vb	MUDNAS	STK	4 K	4 K	87,13	1	0	0	0	1	87,13
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KUPPLUNGSDRUCKPLATTE	menge	vb	MUDNAS	STK	4 K	4 K	59,96	1	0	0	0	1	59,96
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	PRUEFANSCHLUSS: M. GEW. M2X1,5	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	3	3	0	0	0	3	9
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KUPPLUNGSKOPF: BREMSE (GELB), VOLLST.	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	3,56	4	0	0	0	4	14,24
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	DECKEL: GELB, F. KUPPLUNGSKOPF	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	4,38	3	0	0	0	3	13,14
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KUPPLUNGSKOPF: VOIRRA	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	0	4	0	0	0	4	0
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SPURSTANGE: VOLLST.	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	84,3	1	0	0	0	1	84,3
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	VERSTAERKTHUELSE: K74/012 MM	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	0,98	14	0	0	0	14	13,72
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	LEERKUPPLUNG: EINLEITER, M. BEFESTIGUNG	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	0,65	6	0	0	0	6	3,9
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	LAGEGSCHRIEBE	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	8,2	3	0	0	0	3	24,6
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	GEWICHT, RADAUSSWUCHTEN: 10 G	menge	vb	MVAAKX	STK	4 T	4 T	8,28	1	0	0	0	1	8,28
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	PKW ALEBGEWICHT: 60 GRAMM H 4	menge	vb	MVDDKV	STK	4 T	4 T	0,12	50	0	0	0	50	6
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	PENDEL: F. RIUECKSTRAHLER	menge	vb	MVAAKX	STK	4 T	4 T	0,28	100	0	0	0	100	28
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	KLAPPSPLINT	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	0,3	3	0	0	0	3	0,9
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	RIUECKSTRAHLER: RUND, WEISS, SELBSTKLEBEND	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	1,06	4	0	0	0	4	4,24
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SPANNFEDER: F. SCHNAPKETTEN (IKW)	menge	vb	MVAAKX	STK	4 T	4 T	4,2	4	0	0	0	4	16,8
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SCHWENKSE: VOLLST.	menge	vb	MVAAKX	STK	4 T	4 T	3,9	2	0	0	0	2	7,8
-	JBB/MARE/angl/ETILG	-	SCHWENKSE: VOLLST.	menge	vb	MVAAKX	STK	4 K	4 K	2,32	10	0	0	0	10	23,2

Abbildung 3-2: Auszug aus Datensatz Gesamtbestand¹⁵⁵

3.3.3 ABC-Analyse

Der Gesamtlagerbestand wurde nach absteigenden Werten geordnet und entsprechend formatiert. Das Ergebnis dieser Bearbeitungsschritte ist wieder auszugsweise in der folgenden Abbildung 3-3 ersichtlich.

VersNr	Kurzbez	teZ	GME	Einzelpreis	Akt. Besta	Wert	Kum Wert	Kum Bestand
-	REIFEN: 235/85 R16 C, Q, 120/116, 1	vub	STK	83,76	14	1.172,64	1.172,64	0,04%
-	KABELBINDER 660X8 MM	vb	STK	11,62	92	1.069,04	2.241,68	0,28%
-	ANHAENGEKUPPLUNG: TYPE 663 1/	vub	STK	1.068,66	1	1.068,66	3.310,34	0,28%
-	REIFEN: 14.5R20 152 J 24 PR, MUS,	vb	STK	505,2	2	1.010,40	4.320,74	0,29%
-	STARTERBATTERIE: 12V	vb	STK	88,65	8	709,2	5.029,94	0,31%
-	SECHSKANTMUTTER M. KLEMMTEIL	vb	STK	9,12	70	638,4	5.668,34	0,49%
-	STARTERBATTERIE: 12V, 75-80 AH, 5	vb	STK	186,29	3	558,87	6.227,21	0,50%
-	FROSTSCHUTZMITTEL: (	vb	L	2,75	193	530,75	6.757,96	1,01%
-	REIFEN 245/75 R 17,5 M 134/132 TE	vb	STK	262,8	2	525,6	7.283,56	1,02%
-	REIFEN 175/75 R 16C TL 101/99R, 1	vb	STK	71,4	7	499,8	7.783,36	1,04%
-	SCHWENKOESE: VOLLST.	vb	STK	482,63	1	482,63	8.265,99	1,04%
-	REIFEN: 235/70R16, 106 T	vb	STK	77,4	6	464,4	8.730,39	1,06%
-	REIFEN 235/65R17, 108V	vb	STK	105,84	4	423,36	9.153,75	1,07%
-	MEHRBEREICHSMOTOROEL	vb	L	2,38	172	409,36	9.563,11	1,52%
-	ANLASSER: 24V, 2,5 KW, VOLLST, TY	vb	STK	398,17	1	398,17	9.961,28	1,52%
-	GETRIEBEOEL: (80W90), OMV UNIG	vb	L	2,34	170	397,8	10.359,08	1,97%
-	TACHOMETER: VOLLST., 24V	vb	STK	396,39	1	396,39	10.755,47	1,98%
-	REIFEN 235/75 R 17.5, M470, M&S	vb	STK	172,8	2	345,6	11.101,07	1,98%
-	ERSATZGUMMI F. WISCHERBLATT	vb	PKG	66	5	330	11.431,07	1,99%
-	REIFEN: 225/75R17,5	vb	STK	163,2	2	326,4	11.757,47	2,00%
-	KONSERVIERUNGSMITTEL	vb	L	7,34	44	322,96	12.080,43	2,12%
-	REIFEN 225/70 R 15C 112/110 R M8	vub	STK	79,08	4	316,32	12.396,75	2,13%
-	STARTERBATTERIE: 12V, 135 AH, 51	vb	STK	155,61	2	311,22	12.707,97	2,13%
-	REIFEN: 205R16 104 R	vb	STK	77,52	4	310,08	13.018,05	2,14%

Abbildung 3-3: Auszug aus formatierter Datenreihe für ABC-Analyse

Aus diesen Daten ist es nun möglich gewesen die Analyse durchzuführen. Dazu wurden die kumulierten Werte aus den letzten beiden Spalten zu einem Diagramm zusammengefasst.

In weiterer Folge wurden die, im vorhergehenden Kapitel eingeführten Grenzen umgesetzt und die somit entstehenden Güterklassen identifiziert. Das Ergebnis dieser Arbeitsschritte ist die ABC Unterscheidung der Lagergüter, welche in der folgenden Abbildung 3-4 ersichtlich ist.

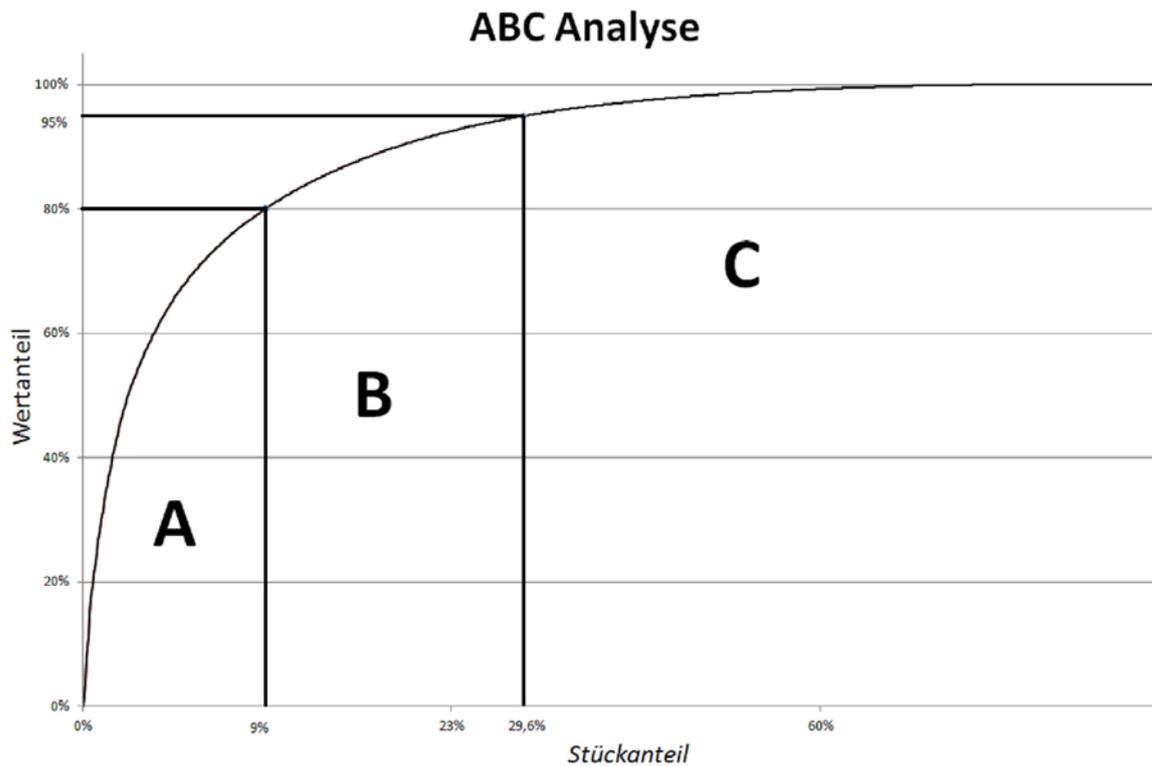


Abbildung 3-4: ABC-Analyse des Gesamtbestandes

Aus dieser Abbildung können sehr gut die verschiedenen Güterklassen erkannt werden. Die Anwendung der Grenzen auf die vorhandenen Artikel ergab die Segmentierung und jeweilige Zuordnung zu den einzelnen Klassen. Nach Durchführung dieser Analyse konnten 124 A-Teile, 177 B-Teile und 429 C-Teile benannt werden, welche sich zum Stichzeitpunkt auf Lager befanden. Diese, nun in Listenform vorliegenden, Teile konnten wiederum für weitere Analysen verwendet werden.

Zur Veranschaulichung der Teileunterscheidung und des Arbeitsschrittes finden sich in den folgenden Abbildungen 3-5 bis 3-7 die verschiedenen Klassen auszugsweise wieder.

VersNr	Kurzbez	teZ	GME	Einzelpre	Akt. Besta	Wert	Kum Wert
-	REIFEN: 235/85 R16 C, Q, 120/116, MUS TBL	vub	STK	83,76	14	1172,64	1172,64
-	KABELBINDER 660X8 MM	vb	STK	11,62	92	1069,04	2241,68
-	ANHAENGEKUPPLUNG: TYPE 663 1/OE GROSSE K11	vub	STK	1068,66	1	1068,66	3310,34
-	REIFEN: 14.5R20 152 J 24 PR, MUS, TUBE TYPE	vb	STK	505,2	2	1010,4	4320,74
-	STARTERBATTERIE: 12V	vb	STK	88,65	8	709,2	5029,94
-	SECHSKANTMUTTER M. KLEMMTEIL, GANZMETALL	vb	STK	9,12	70	638,4	5668,34
-	STARTERBATTERIE: 12V, 75-80 AH, 326X175X215 N	vb	STK	186,29	3	558,87	6227,21
-	FROSTSCHUTZMITTEL: (	vb	L	2,75	193	530,75	6757,96
-	REIFEN 245/75 R 17,5 M 134/132 TBL CONTINENTA	vb	STK	262,8	2	525,6	7283,56
-	REIFEN 175/75 R 16C TL 101/99R, 101/99N	vb	STK	71,4	7	499,8	7783,36
-	SCHWENKOESE: VOLLST.	vb	STK	482,63	1	482,63	8265,99
-	REIFEN: 235/70R16, 106 T	vb	STK	77,4	6	464,4	8730,39
-	REIFEN 235/65R17, 108V	vb	STK	105,84	4	423,36	9153,75

Abbildung 3-5: Auszug aus den A-Teilen

VersNr	Kurzbez	teZ	GME	Einzelpre	Akt. Besta	Wert	Kum Wert
-	FIBERFIX-SCHLEIF= SCHEIBE: 115 MM D, KORND 40S, MA	vb	PKG	46	1	46	46
-	FIBERFIX-SCHLEIF= SC	vb	PKG	46	1	46	92
-	DREIECKRUECKSTRAHLER: ROT	vb	STK	7,64	6	45,84	137,84
-	REINIGUNGSLAPPEN: AU	vb	KG	1,14	40	45,6	183,44
-	FETTSPRAY: (IN SPRAYDOSEN, INHALT 300ML	vb	STK	3,73	12	44,76	228,2
-	DICHTUNGSENTFERNER	vb	STK	7,45	6	44,7	272,9
-	STECKSICHERUNG: MINI, 10/2X2,8, 7,5A, 32, BRAUN	vb	STK	0,78	57	44,46	317,36
-	SCHUKOKUPPLUNG: 230V, 16A, 2-POLIG, MAT. VOLLGUF	vb	STK	8,77	5	43,85	361,21
-	STECKER: 7-POLIG, 24	vb	STK	14,21	3	42,63	403,84
-	GLUEHLAMPE 24V, 10W	vb	STK	1,1	38	41,8	445,64
-	LINSEN-BLECHSCHRAUBE	vb	STK	0,07	596	41,72	487,36
-	SCHEINWERFER: VOLLST.	vb	STK	41,42	1	41,42	528,78
-	BREMSEN- U. KUPPLUNGS= REINIGER: FCKW-FREI, CKW-	vb	STK	2,29	18	41,22	570

Abbildung 3-6: Auszug aus den B-Teilen

VersNr	Kurzbez	teZ	GME	Einzelpre	Akt. Besta	Wert	Kum Wert
-	STECKSICHERUNG: 15A, 32V, BLAU	vb	STK	0,24	50	12	12
-	DICHTUNGSMITTEL: (GE	vb	STK	6	2	12	24
-	TRENNSCHEIBE: 230 MM	vb	STK	2,35	5	11,75	35,75
-	GLUEHLAMPE: 12V, 21W, M. 1 LEUCHTKOERPER FC	vb	STK	0,83	14	11,62	47,37
-	LUFTSCHLAUCH: 6.40/6	vb	STK	5,8	2	11,6	58,97
-	VOLLMARKIERUNGSTAFEL	vb	GAR	11,55	1	11,55	70,52
-	DRUCKKLEBER: (DOSE ZU CA 650 G)	vb	STK	11,42	1	11,42	81,94
-	SECHSKANTMUTTER GEW. M16, 1,5 MM STG	vb	STK	0,76	15	11,4	93,34
-	BLOCKKLEMMME: 1,5-4 MM2, TYPE EKLO, 12-TEILIG	vb	STK	1,02	11	11,22	104,56
-	GLUEHLAMPE 12V5 W, GELB	vb	STK	1,4	8	11,2	115,76
-	KUNSTHARZLACK: BLAU,	vb	STK	11,1	1	11,1	126,86
-	MARKIERUNGSSPRAY BLAU	vb	STK	2,75	4	11	137,86
-	SECHSKANTMUTTER: M14X1,5, DIN 980-V	vb	STK	0,61	18	10,98	148,84

Abbildung 3-7: Auszug aus den C-Teilen

3.3.4 XYZ-Analyse

Jede der drei Klassen aus der ABC-Analyse wurde in weiterer Folge in X, Y und Z Anteile unterschieden. Grundlage hierfür waren wieder die im vorhergehenden Kapitel getroffenen Annahmen. Das entsprechende Verbrauchsverhalten wurde durch Auswertung und Zusammenfassung des Verbrauchs, ersichtlich in Abbildung 3-1, ermittelt.

Dies führte zur weiteren Unterscheidung der A-Teile in die AX, AY und AZ Klassen und analog dazu für die B- und C-Teile. Für jede der Klassen waren nun die Artikel, sowie die entsprechende wertmäßige Erfassung vorhanden.

Einen beispielhaften Überblick über diesen Arbeitsschritt bieten wiederum die folgenden Abbildungen 3-8 bis 3-10, in denen die AX, AZ und CZ Klassen mit ihren Artikeln auszugsweise dargestellt sind.

VersNr	Kurzbez	teZ	GME	Einzelpre	Akt. Besta	Wert	Verbrauch
-	KORROSIONSSCHUTZMITTEL	vb	STK	6,61	12	79,32	< 3 Mo
-	REIFEN: 235/85 R16 C, Q, 120/116, MUS TBL	vub	STK	83,76	14	1172,64	< 3 Mo
-	REIFEN: 205R16 104 R	vb	STK	77,52	4	310,08	< 3 Mo
-	SCHNUR	vb	M	0,5	150	75	< 3 Mo
-	SCHLAUCHSCHELLE: SPANNWEITE 11-19 MM	vb	STK	1,44	40	57,6	< 3 Mo
-	SCHLEIFPAPIER: WASSERFEST, KORN 400	vb	STK	0,46	108	49,68	< 3 Mo
-	SCHMIRGELLEINEN: BLAUKOEPPER, 150 MM BR., KORN 120	vb	M	1,9	47	89,3	< 3 Mo
-	STARTERBATTERIE: 12V, 75-80 AH, 326X175X215 MM	vb	STK	186,29	3	558,87	< 3 Mo
-	STARTERBATTERIE: 12V, 135 AH, 513X189X223 MM	vb	STK	155,61	2	311,22	< 3 Mo
-	GLUEHLAMPE: HALOGEN, 12V, 55W, H7, SOCKEL PX26D	vb	STK	7,44	16	119,04	< 3 Mo
-	FROSTSCHUTZMITTEL: (	vb	L	2,75	193	530,75	< 3 Mo
-	FUSSMATTE: 1,25 M BR., 3 MM STARK, MAT. GUMMI	vb	M	8,93	7	62,51	< 3 Mo
-	BREMSEN- U. KUPPLUNGS= REINIGER: FCKW-FREI, CKW-FR	vb	L	2,71	50	135,5	< 3 Mo

Abbildung 3-8: Auszug aus AX Teilen

VersNr	Kurzbez	teZ	GME	Einzelpre	Akt. Besta	Wert	Verbrauch
-	REIFEN 235/75 R 17.5, M470, M&S	vb	STK	172,8	2	345,6	< 2 J
-	ERSATZGUMMI F. WISCHERBLATT	vb	PKG	66	5	330	< 2 J
-	REIFEN 215/75 R 16C 113/111 Q M&S TL	vb	STK	86,4	2	172,8	< 2 J
-	SCHWENKOESE: VOLLST.	vb	STK	482,63	1	482,63	< 2 J
-	KUPPLUNGSSCHEIBE: M. BELAG ASBESTFREI	vb	STK	87,13	1	87,13	< 2 J
-	SPURSTANGE: VOLLST.	vb	STK	84,3	1	84,3	< 2 J
-	REIFEN: 195/70R15C LI 104/102, R, MUS, TBL	vb	STK	60,96	2	121,92	< 2 J
-	REIFEN: 195/65R15 91 T, MUS, TBL	vb	STK	40,68	4	162,72	< 2 J
-	REIFEN: 185R14C, 102/100, Q, SLG, 8PR, MUS, TBL	vb	STK	52,8	1	52,8	< 2 J
-	REIFEN: 205R14C 109/107 Q, M&S, TBL	vub	STK	75,48	2	150,96	< 2 J
-	REIFEN: 14.5R20 152 J 24 PR, MUS, TUBE TYPE	vb	STK	505,2	2	1010,4	< 2 J
-	REIFEN: 225/75R17,5	vb	STK	163,2	2	326,4	< 2 J
-	REIFEN: 175/70R13 82 Q MUS, TBL	vb	STK	35,5	4	142	< 2 J

Abbildung 3-9: Auszug aus AZ Teilen

VersNr	Kurzbez	teZ	GME	Einzelpre	Akt. Besta	Wert	Verbrauch
-	SCHUTZANZUG, GR XL	vb	STK	6,05	1	6,05	> 2 J
-	VERSCHLUSSSCHRAUBE	vb	STK	0,65	6	3,9	> 2 J
-	KUPPLUNGSKOPF: F. BREMSLEITUNG	vb	STK	8,28	1	8,28	> 2 J
-	LAGERSCHEIBE	vb	STK	0,87	2	1,74	> 2 J
-	GEWICHT, RADAUSWUCHTEN: 10 G	vb	STK	0,12	50	6	> 2 J
-	PKW KLEBGEWICHT, 60 GRAMM H 4	vb	STK	0,6	10	6	> 2 J
-	WISCHERBLATT: VOLLST.	vb	STK	3,9	2	7,8	> 2 J
-	LUFTSCHLAUCH: 6.40/6	vb	STK	5,8	2	11,6	> 2 J
-	GUMMIVENTIL	vb	STK	0,14	20	2,8	> 2 J
-	KRAFTSTOFFILTER: M. GEW. M14X1,5	vb	STK	3,2	3	9,6	> 2 J
-	KUEHLERVERSCHLUSS	vb	STK	5,61	1	5,61	> 2 J
-	VORSATZGLAS, (Z. SCHUTZSCHIRM)	vb	STK	0,12	8	0,96	> 2 J
-	HEISSWASSERSCHLAUCH:	vb	M	0,87	1,6	1,39	> 2 J

Abbildung 3-10: Auszug aus CZ Teilen

3.4 Bestandsplanung

3.4.1 Zusammenführung von ABC- und XYZ-Analyse

Die Ergebnisse der bisherigen Analysen konnten nun zu Übersichtszwecken zusammengefasst werden. Für jede Artikelklasse wurde der Gesamtwert der jeweiligen Lagergüter ermittelt. Die folgende Abbildung 3-11 gibt nun eine Übersicht über die monetären Werte, welche in der jeweiligen Klasse sich zum Stichzeitpunkt auf Lager befanden.

	A	B	C
X	5316,07	538,75	59,09
Y	7870,38	2025,84	663,1
Z	10059,08	1800,72	735,11

Abbildung 3-11: Wertmäßige Auswertung ABCXYZ Analyse

In einer weiteren Form der Darstellung werden nicht die absoluten Geldwerte angegeben, sondern die jeweiligen Prozentualen Anteile am Gesamtwert der auf Lager liegenden Artikel. Hierbei können sehr schnell Bereiche erkannt werden, auf die ein möglicher Optimierungsfokus zu legen ist.

	A	B	C
X	18%	2%	0%
Y	27%	7%	2%
Z	35%	6%	3%

Abbildung 3-12: Anteilsmäßige Auswertung ABCXYZ Analyse

Zu erkennen ist, dass ein erheblicher Anteil sich in der AZ Klasse befindet. Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei Z-Teilen um nichtregelmäßige und schwer vorhersehbare Güter handelt, ist basierend auf den Zahlen ein sofortiger Fokus auf AZ und BZ Teilen erkennbar gewesen. Deshalb sind diese Klassen rötlich hinterlegt. Die selbe Vorgehensweise konnte für alle anderen erkannten Einteilungen angewandt werden. Dieser Schritt und die daraus resultierenden Möglichkeiten werden im folgende Kapitel näher untersucht.

3.4.2 Maßnahmen für klassifizierte Güter

Ziel ist es nun die erkannten unterschiedlichen Klassen an Lagergütern zu betrachten und mit diesen Informationen mögliche Maßnahmen zur Optimierung abzuleiten. Die Grundlagen für die Maßnahmen und Schlussfolgerungen wurden im Kapitel 2.1.6 dargestellt und erläutert.

Güter für bedarfsgesteuerte Einzelbeschaffung

Wie bereits erwähnt lag der erste Fokus auf den Lagerartikeln der AZ und BZ Klassen. Aufgrund der Tatsache, dass es sich dabei um Güter handelte, die in den letzten zwei Jahren keinem Verbrauch unterlagen und auch keine Planbarkeit gegeben war, sind diese die ersten Kandidaten für eine Lagerbestandsreduzierung.

Vor allem bei den AZ Teilen mit 35% Gesamtanteil am Lagerwert soll eine Bestandsreduzierung durchgeführt werden. Zur Durchführung dieser ist es notwendig diese Güter systemweit in der nächsthöheren Lagerebene, in diesem Fall die Heerezebene, zu sammeln. Somit wäre gewährleistet, dass einerseits ein zentraler Überblick geschaffen wird und andererseits diese Güter effizienter zu Bedarfsträgern zugeschoben werden können. Dies ist deshalb der Fall, da aufgrund der zentralen Lagerung alle derartigen österreichweiten Lager gleichmäßig betrachtet werden können. Doppelbeschaffungen werden dadurch vermieden.

Als Beispiel soll hier der Fall dienen, dass ein Lager in Tirol einen Bedarf an einem derartigen Gut aufweist. In einem Lager in Niederösterreich dieses jedoch vorhanden

ist. Bei der bisherigen Lagerstrategie fehlt der zentrale Überblick. Ein Einblick in einzelne Lager ist zwar durchführbar, jedoch mit hohem manuellen Auswerteaufwand verbunden. Außerdem ist ein Direktaustausch zwischen zwei Lagern der unteren hierarchischen Ebene nicht vorgesehen, deshalb müsste der entsprechende Artikel die gesamte Lieferkette, vom Abschub bis zur Zuführung, durchlaufen. Als Folge dieser Umstände würde nun einfach das Bedarfsgut angeschafft und direkt dem Bedarfsträger zugestellt werden, obwohl es eigentlich im Gesamtsystem vorhanden ist. Damit werden unnötige Beschaffungsvorgänge ausgelöst. Im Gegensatz dazu kann bei zentraler Lagerung sofort bei Bedarfseingang der verfügbare Lagerbestand festgestellt werden und bei Vorhandensein eine direkt Belieferung veranlasst werden.

Weiter ist zu beachten, dass dadurch auch eine effiziente Möglichkeit geschaffen wird jene Teile generell auszusortieren, welche überhaupt nicht mehr benötigt werden, da neuere Versionen vorhanden sind oder das Einsatzgebiet komplett weggefallen ist. Dies sind die, in den einzelnen Lagern vorhandenen Restbestände, welche keiner Beachtung mehr ausgesetzt sind.

Für BZ Teile könne ähnliche Schlussfolgerungen getroffen werden. Aufgrund der geringeren Kapitalbindung ist ein Einsparungseffekt jedoch nicht so ausgeprägt wie bei den AZ Teilen. Maßnahmen müssen hier im Einzelfall beurteilt werden, ob diese auch in Relation zu dem Aufwand gerechtfertigt sind.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass für AZ und BZ Teile im vorliegenden System eine Umstellung auf bedarfsgesteuerte Einzelbeschaffung als Zielmaßnahme gerechtfertigt ist und dadurch eine Minderung der Kapitalbindung um bis zu 40% in den unübersichtlichen unteren Lagerebenen erreicht werden kann.

Güter für planbare regelmäßige Belieferung

Generell fallen unter diese Kategorie die Klassen der AX und AY Artikel. Als Ziel für derartige Güter kann eine, der Just-In-Time Belieferung angelehnte, Versorgung nächstmöglich zum geplanten Verbrauchszeitraum gesehen werden. Dadurch ist es möglich die Lager diese Güter, welche eine erheblichen Kapitalwert darstellen, auf der Truppenebene zu reduzieren.

Eine optimierte Versorgung dieser Teile stellt eine planende Anforderung an die nächsthöhere Lagerebene, in diesem Fall die Lager auf Heeresebene, dar. Eine Reduzierung der entsprechenden Artikel in den Lagern der Truppe ist dann möglich, wenn die entsprechende Anschlussversorgung im, durch den Servicegrad geforderten Zeitraum, möglich ist. Die Bestände können also in der dezentralen Struktur um bis zu 35% reduziert werden. Durch die zentrale Planung und Steuerung ist somit eine bessere Koordinierung und Disposition gewährleistet.

Grundsätzlich ist diese Vorgehensweise auch für Güter der BY Klasse möglich, aber aufgrund der niedrigeren Kapitalbindung erst nach einer Optimierung der bisher genannten Klassen.

Güter ohne Optimierungspotential

Für die verbleibenden BX,CX und CY Klassen ist aufgrund der sehr niedrigen Kapitalbindung keine Änderung notwendig. Jeder Optimierungsansatz hierbei würde bei den Kosten in der Durchführung den Nutzen bei weitem übersteigen.

In der Gesamtbetrachtung kann erkannt werden, dass ein großes Potential zur Lagerbestandreduzierung im Bereich der unregelmäßigen und damit nicht planbaren Lagergüter besteht. Damit ist ein großer Anteil identifiziert, welcher zumindest einer Zentralisierung zugeführt werden sollte, um damit einen bundesweiten Gesamtüberblick zu erhalten und diese Artikel bei einem etwaigen Bedarf dann direkt dem Bedarfsträger zu liefern.

Ein weiteres Potential besteht bei den Gütern, welche bis hin zu einem zumindest quartalsweise planbaren Verlauf unterliegen. Hierbei würden die unübersichtlichen Bestände der letzten Lagerhaltungsstufe reduziert und in die Lager auf Heerezebene übergeführt werden. Aufgrund der Planbarkeit können diese Güter in einer zeitgerechten Anlieferung an den Bedarfsträger zugestellt werden und das Ersatzteillager ist maximal als kurzfristiges Pufferlager zum Ausgleich von Arbeitsplanänderungen der Werkstatt notwendig.

3.5 Erfordernisse an die Transportlogistik

Aus der zusammenfassenden Erkenntnis des vorhergehenden Kapitels ergeben sich zwei grundlegende Optimierungsschritte aus der Lagerbestandsanalyse.

- Generelle Reduzierung der unregelmäßigen Verbrauchsgüter auf Truppenebene
- Bildung von planbaren Versorgungspaketen, welche bedarfsgesteuert und möglichst zeitnah dem Verbraucher zugestellt werden

Diese zwei Optimierungsmaßnahmen sollen im folgenden nun kurz im Hinblick auf ihre Anforderungen an die Transportlogistik erläutert werden. Hierbei werden nur die Voraussetzungen festgestellt. Eine detaillierte Betrachtung der Transportlogistik und der mögliche Umsetzungen findet sich im nächsten Kapitel wieder.

3.5.1 Reduzierung der unregelmäßigen Verbrauchsgüter

Die Artikel der Z-Klasse sind, gemäß den getroffenen Annahmen der Rahmenbedingungen, jene, welche in den letzten beiden Jahren keinem Verbrauch unterlagen. Eine Regelmäßigkeit im Verbrauch, auf die sich eine Planbarkeit stützt, ist somit nicht gegeben. Im Fall des vorliegenden Ersatzteillagers machen diese Teile immerhin einen Anteil von etwa 40% am gesamten gelagerten Materialwert aus. Dies geht weit über den Bedarf an Sicherheitsbeständen hinaus. Naheliegender ist hier eine Reduzierung anzustreben, vor allem deswegen, da aufgrund der dezentralen Lagerung und der nur eingeschränkten EDV Erfassung der untersten Lagerebene der Truppe eine österreichweite Steuerung kaum möglich ist. Dementsprechend sind diese Bestände in die höhere Ebene der Heereslager überzuführen. Dies führt zu einer Entlastung der Truppenlager. Diese werden dahingehend nur mehr als Verbraucher geführt werden, da sie in diesem Zusammenhang nur ein kurzfristiges Manipulationslager, im Rahmen der Warenannahme und Bereitstellung, darstellen.

Die Aufgabe welche dann durch die Zentrallager auf Heeresebene im Rahmen der Logistikzentren zu erfüllen ist, wird durch eine zentrale Steuerung gekennzeichnet. Seltene Anforderungen an Güter können dadurch bundesweit effizienter aus einem kleineren Lagerbestand bedient werden. Auch ist es mittelfristig möglich den Bestand an diesen Artikeln generell zu reduzieren. Da es sich um unregelmäßige und auch sehr selten benötigte Waren handelt, ist nur mehr eine bedarfsbezogene Nachbeschaffung vorzusehen. Nach Verbrauch des vorhandenen, nun zentral gelagerten, Bestandes, ist eine Nachbeschaffung nur mehr bei einem aktuell gegebenen Bedarf durchzuführen. Der Verbrauch ist nun nicht mehr in einem einzelnen Bedarfsträger zu sehen, sondern österreichweit bei allen entsprechenden Ersatzteillagern über die Heereslogistikzentren zu koordinieren.

Eine zeitnahe Belieferung an den Verbraucher durch die Heeresebene wird dabei vorausgesetzt. Dies stellt, in diesem Fall, die Hauptanforderung an die Transportlogistik dar. Herausforderung ist hierbei die regionale Struktur, da österreichweit in kurzer Zeit aus einem Zentrallager die Lieferung erfolgen sollte.

3.5.2 Bildung von planbaren Versorgungspaketen

Die zweite Optimierungsmöglichkeit wurde im Bereich der planbaren Versorgungsgüter identifiziert. Hierbei werden die entsprechenden Artikel ebenfalls aus dem Bereich der Lager der Truppe herausgelöst und in die nächsthöhere Heeresebene in den Logistikzentren zusammengefasst.

Der Unterschied zu den unregelmäßigen Verbrauchsgütern besteht hierbei jedoch in der Tatsache, dass bei den regelmäßigen Lagergütern eine Versorgung der Verbraucher auf Basis von Planungen passiert. Ein Liefervorgang muss also nicht

mehr durch einen Bestellvorgang des Verbrauchers, im vorliegenden Fall des Ersatzteillagers der Werkstatt, ausgelöst, sondern automatisch durch die nächsthöhere Lagerebene veranlasst.

Aus diesem Umstand heraus ergibt sich ein erhöhter Planungsaufwand im Bereich der Heereslogistik. Diese ist nunmehr für eine zeitgerechte Lieferung verantwortlich. Die österreichweiten Verbrauchsdaten der jeweiligen Empfänger werden also zentral erfasst und analysiert. Daraus ergibt sich dann ein Plan der Durchführung für die jeweilige Versorgung. Der detaillierte Ablauf ist also von dem Verbrauchsverhalten abhängig.

Der Schwerpunkt in der Anforderung an die Transportlogistik liegt in diesem Fall in einer planerischen Tätigkeit und dem Bilden von Paketen, welche in regelmäßigen Abständen automatisch geliefert werden.

Dem Lager auf Heeresebene kommt neben der planerischen Tätigkeit auch die physische Bildung der jeweiligen Pakete zu. Dies umfasst umfangreiche Kommissioniertätigkeiten. Die Versorgung der Heereslager, also der Einkauf des Bundesheeres, kann in diesem Fall nach ökonomischen Gesichtspunkten durchgeführt werden. Es können Güter in entsprechender Menge zu günstigeren Rabattkonditionen erworben werden und in den Großlagern mit entsprechender Infrastruktur aufgenommen werden. Der zentrale Überblick und die, daraus abgeleitete, Planung ermöglichen es nun, die größeren Mengen bedarfsgerecht zu kommissionieren und zeitnah dem jeweiligen Verbraucher zu liefern.

3.5.3 Sicherheitsbestände

Im Gegensatz zu den Lagern der zivilen Welt spielen Sicherheitsbestände zur Erhaltung der Servicefähigkeit im Rahmen der militärischen Betrachtung nur eine untergeordnete Rolle. Dieser Umstand stellt eine wesentliche Grundlage für die weiteren Beurteilungen hinsichtlich der Fähigkeiten und Aufgaben der zugrundeliegenden Struktur der Transportlogistik dar. Ein Problemfeld der Lagerlogistik wird in diesem Zusammenhang massiv erleichtert. Warum diese Annahme gerechtfertigt ist, soll nun kurz angeführt werden.

Wie in Kapitel 3.1.1 angeführt, sind die Aufgaben eines militärischen Lagers vielfältiger als die eines spezifischen Pendants der zivilen Wirtschaft. Zu den zusätzlichen Anforderungen zählen auch die gesetzlich vorgeschriebenen Bevorratung für einen militärischen Einsatz. In der derzeitigen friedensmäßigen Betrachtung findet dieser Umstand häufig keine Beachtung, doch darf die Beurteilung hinsichtlich der Arbeitsfähigkeit nicht außer Acht gelassen werden.

Um eine Einsatzfähigkeit des Bundesheeres auch unter den Extrembedingungen eines militärischen Einsatzes sicherzustellen, ist eine autarke Versorgung der Streitkräfte auch bei totalem Ausfall der externen, also zivilen, Logistikstrukturen

sicherzustellen. Die, aus dieser Vorgabe abgeleitete, Forderung an die militärische Lagerung ist eine Vorratshaltung an allen Gütern, welche im Rahmen von Heeresoperationen notwendig sind. Diese umfassen alle Versorgungsgüter von Munition, Treibstoff, Verpflegung, Kleidung und natürlich auch Ersatzteilen für die Gerätschaften des Heeres. Der Versorgungshorizont, welcher durch diese Lagerung sichergestellt wird unterliegt der Geheimhaltung, jedoch existieren genaue Vorgaben darüber in den Einsatzplänen des Generalstabes. Eine wirtschaftliche Betrachtung dieser Lager ist nicht möglich, da es sich um gesetzliche Vorgaben handelt, welche bewusst Kosten in Kauf nehmen im Hinblick auf den Zweck des Bundesheeres.

Durch diese Aufgabe sind, neben den Lagern für die laufenden und Güter verbrauchende Prozesse, auch die großen Vorratslager des Heeres kurzfristig verfügbar. In diesen lagern auch diejenigen Güter, welche im laufenden Betrieb verbraucht werden. Diese Struktur der Bevorratung existiert parallel zu der, der laufenden Versorgung. Im Zusammenhang mit der Untersuchung in der vorliegenden Arbeit kann man die Vorratslager als Sicherheitsbestand sehen, da ein kurzfristiger Zugriff darauf sichergestellt ist. Auch Güter welche nur durch anlassbezogene Einzelbeschaffung angekauft werden können, bei einer längeren Lieferdauer, aus den diesen Lagern entnommen werden. Schwankungen aufgrund von Bestell- und Lieferdauer sind dadurch ausgleichbar. Aufgrund dieser Tatsache sind eigene Sicherheitsbestände auf zentraler Heerezebene nicht notwendig. Auf Truppenebene könne kleinen Sicherheitsbestände vor allem im Bereich der C-Klasse jedoch aufgrund der einfacheren Verwaltung möglich sein, da eine Bestandsreduzierung hier kaum eine Auswirkung auf die Bestandskosten hat.

4 Betrachtungen der Transportlogistik

Im folgenden sollen nun die Erkenntnisse der Lagerbestandsanalyse im Zusammenhang mit der Transportlogistik betrachtet werden. Auswirkungen und Änderungen auf das bestehende System sollen analysiert und herausgearbeitet werden. Als Grundlage sollen hierfür die, im Theorieteil erörterten, Zusammenhänge dienen.

Zu Beginn wird das bestehende System dargestellt und beschrieben. Um dies erreichen zu können wurden die Daten, also Struktur, Abläufe und Rahmenbedingungen in persönlicher empirischer Beobachtung durch den Autor erfasst. Hierzu wurde ein wesentlicher zeitlicher Teil praktisch im System verbracht und die entsprechenden Daten aufgenommen und gesammelt. Bei den folgenden Darstellungen der gewonnenen Informationen sind bereits jene, welche sensibel im Hinblick auf die militärische Geheimhaltung sind, ausgespart worden.

Durch diese Darstellung, und des damit verbundenen Extrahierens, der wesentlichen Prozessabläufe aus dem Gesamtsystem können die Herausforderungen für eine Optimierung erkannt und Schlüsselstellen identifiziert werden, welche für eine erfolgreiche Umsetzung der Lagerhaltung entscheidend sind.

4.1 Zustandsanalyse mit Einbindung der Parameter aus Lagererfordernissen

Auf die speziellen Rahmenbedingungen eines militärischen Lagers wurde bereits im vorhergehenden Kapitel eingegangen. Diese stellen auch die Grundlage für die Gliederung der Transportlogistik im österreichischen Bundesheer dar.

Generell wird die militärische Logistik wie folgt begrifflich definiert:

*"Logistik ist die Planung der Bereitstellung, die Bereitstellung und der Einsatz der erforderlichen Sachgüter und Dienstleistungen zur Unterstützung der Streitkräfte. Sie umfasst im Rahmen der EU die Bereiche materielle Sicherstellung, Verkehrs- und Transportwesen, Sanitätswesen und territoriale Aufgaben."*¹⁵⁶

Auf Basis dieser Definition werden im Bundesheer 5 Ebenen der Logistik unterschieden:¹⁵⁷

- Bundesministerium für Landesverteidigung

¹⁵⁶ vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport, Handakt Einsatzunterstützung kleiner Verband, 2011, Rd.Z.: 11

¹⁵⁷ vgl. Heereslogistikschule/Institut Versorgung, 2013, Rd.Z.: 8

- Kommando der oberen Führung (wie etwa Streitkräfte und Einsatzunterstützung)
- Brigade
- kleiner Verband (im Allgemeinen ein Bataillon)
- Einheit (eine Kompanie)

Diese Ebenen umfassen den kompletten Bereich von der strategischen Planung über die reale Durchführung bis hin zum Endverbraucher, also den Soldaten mit seinen Gerätschaften.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist die Lagerhaltung und deren Betrachtung von primärem Interesse. Es liegt also ein Fokus auf der operativen Durchführung im Bereich der Lagerlogistik. Dieser Umstand führt dazu, dass von den 5 Ebenen der Logistik diejenige in den Vordergrund rückt, welche die Einsatzunterstützung beinhaltet.

"Einsatzunterstützung hat die Aufgabe das Herstellen und Halten der personellen und materiellen Einsatzbereitschaft des ÖBH im gesamten Aufgabenspektrum, einschließlich des Ausbildungs- und Übungsbetriebes sicherzustellen."¹⁵⁸

Die operative Logistik und Versorgung wird durch das Kommando der oberen Führung welches für die Einsatzunterstützung verantwortlich ist durchgeführt. Der naheliegende Name dieser Organisationseinheit ist Kommando Einsatzunterstützung (KdoEU). Diesem obliegen alle Agenden der Güterversorgung auf Heeresebene bis hin zu den Verbrauchern auf Truppenebene.

Im Folgenden wird nun die Struktur dieser Transportlogistik dargestellt und analysiert. Notwendige Anpassungen und Änderungen werden erläutert und mit ihren Auswirkungen auf das bestehende System aufgezeigt. Dadurch können Schlüsselstellen erkannt und untersucht werden, welche für den Erfolg der Umsetzung der geänderten Lagerstruktur hauptsächlich verantwortlich sind. Als Ergebnis der Analyse kann die Umsetzbarkeit der in Kapitel 3 dargestellten Maßnahmen zur Bestandsreduzierung überprüft werden.

4.1.1 Bestehende Struktur der Transportlogistik

Gegenstand der Untersuchung war das Ersatzteillager eines Normverbandes im Bundesheer. Davon ausgehend wird nun die Transportkette dargestellt. Diese Kette

¹⁵⁸ vgl. Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport, Handakt Einsatzunterstützung kleiner Verband, 2011, Rd.Z.: 10

ist für alle anderen gleichartigen Lager gleich und bildet somit die Grundlage für das gesamte System der Transportlogistik für den entsprechenden Bereich.

Als ersten Schritt lässt sich die Versorgungsstruktur des Bundesheeres in zwei große Ebenen unterteilen. Es ist dies einerseits die Truppenebene und andererseits die Heerezebene. Das Kommando Einsatzunterstützung bildet hierbei vollständig die logistische Versorgung auf Heerezebene ab. In dieser gesamtheitlichen Betrachtung kommt der Truppenebene der Status eines Verbrauchers zu und dem KdoEU grundsätzlich der eines Logistikdienstleisters.

Heerezebene

Einen generellen Überblick über die Struktur des Kommando Einsatzunterstützung bietet folgende Abbildung 4-1:

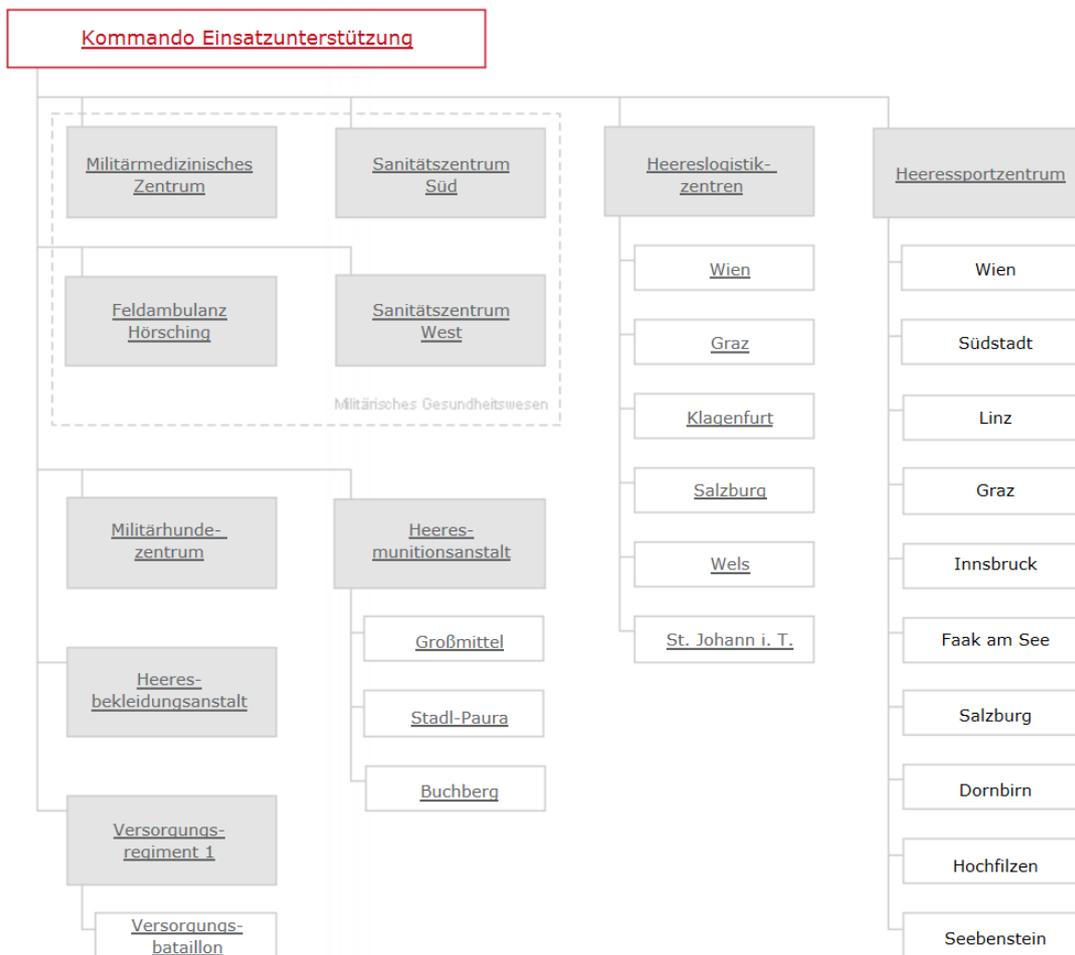


Abbildung 4-1: Gliederung Kommando Einsatzunterstützung¹⁵⁹

¹⁵⁹ URL: <http://www.bundesheer.at/organisation/gliederung/kdoeu.shtml> (gelesen am: 02.09.2015)

Wie ersichtlich ist, sind hier die sechs großen Heereslogistikzentren angesiedelt. Für die Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit sind nur diese von Relevanz, da in diesen die Lagerhaltung und entsprechende Transportlogistik angesiedelt ist. Ein großes Gebiet der räumlichen Struktur und Standortplanung ist durch diese Organisation aber auch fest vorgegeben und kann nicht beliebig optimiert werden.

Die weiteren Organisationselemente spiegeln den gesamten Aufgabenbereich dieses Kommandos wieder, werden aber nicht weiter behandelt.

Die Heereslogistikzentren sind mit mehreren unterschiedlichen Aufgaben betraut. Einerseits sind diese standortspezifisch und andererseits generell für alle Standorte gültig.

Im Bereich der, für diese Arbeit wesentlichen, Lagerhaltung lassen sich grundsätzlich drei wesentliche Leistungen dieser Zentren zusammenfassen. Es sind dies:

- Warenannahme
- Lagerung
- Kommissionierung und Transport zu nächster Ebene

Durch dieses vielfältigere Aufgabenspektrum stellen die Logistikzentren, obwohl grundsätzlich hierarchisch auf derselben Ebene angesiedelt, mehrere Schritte in der Transportkette dar. Es handelt sich bei der Heeresebene um eine zweistufige Lagerhaltung mit einem Zentrallager und einem Regionallager aus welchem die Auslieferung erfolgt. Jedes einzelne Heereslogistikzentrum ist, im Zuge dieser Doppelrolle, mit diesen Aufgaben beauftragt und muss entsprechende Funktionen gleichzeitig übernehmen.

Bei der Anlieferung sind räumliche Vorgaben bindend und stellen auch eine Teil der Liefervereinbarungen mit den Lieferanten dar. Dies ist der Bereich der Warenannahme in den Logistikzentren.

Nach der Übernahmen und Eingabe in das EDV System LOGIS werden die jeweiligen Güter direkt eingelagert oder der Transportkette zugeführt. Zu diesem Zweck ist jedes dieser Zentren für spezielle Warengruppe verantwortlich und führt dementsprechend die jeweilige zentrale Lagerhaltung der Heeresebenen durch.

Bei Bedarf eines Verbrauchers im Bundesheer wird nun das entsprechende Gut aus diesen zentralen Lagern entnommen, in die jeweilige Transportgröße kommissioniert und dem, den Bedarfsträger nächsten, Logistikzentrum geliefert. Von diesem aus erfolgt dann die Zustellung direkt an den Verbraucher der Truppenebene. Eine Nachbeschaffung wird in diesem System durch die Anforderung des Verbrauchers eingeleitet. Lagerbestände die sich bereits in der Transportkette befinden spielen hierbei nur eine untergeordnete Rolle. Grund hierfür ist die beschränkte Einsicht und Information in die Bestände der Lager der Truppenebene. Eine zweite Art der Auslösung eines Beschaffungsvorganges ist das Unterschreiten des Lagerhorizontes

in der Heeresebene. Generell ist hier anzumerken, dass aufgrund des vollständigen Informationsstandes dieser Ebene eine effiziente Steuerung und auch Planung durch die verantwortlichen Stellen möglich ist.

Die in diesem System anfallenden Transporttätigkeiten werden durch die sogenannte "*Heeresversorgung*" realisiert. Dabei handelt es sich um Transporte, welche einen täglichen Gütertausch zwischen den verschiedenen Heereslogistikzentren sicherstellen.

Grundsätzlich handelt es sich hierbei um einen Ringverkehr zwischen den Heereslogistikzentren, der jedoch in unterschiedliche Routen aufgeteilt ist. Das Heereslogistikzentrum in St. Johann in Tirol wird allerdings nicht regelmäßig beliefert und ist nur eingeschränkt in den abschnittswise Ringverkehr der Heeresversorgung eingebunden. Das ist auf die geografische Lage zurückzuführen und eine Folge der generellen Dislozierung der Standorte des Bundesheeres. Meistens wird die Belieferung des Tiroler Heereslogistikzentrums auch extern vergeben und anlassbezogen durch die Bahn oder Post durchgeführt. In diesem Fall sind das die ÖBB und die POST AG, mit welchen Partnerschaften vorhanden sind. Untersuchungen und Analysen der Vergangenheit zeigten eine optimierte Effizienz dieser Lösung gegenüber einem Transportes mit eigenen Mitteln.

Ein komplettes Durchlaufen des Ringes, innerhalb eines Tages kann nicht immer sichergestellt werden. Zwischen den Abschnitten kann es etwa auch zu Umschlagaktivitäten kommen, welche zusätzlich Zeit in Anspruch nehmen. Dadurch ist, obwohl Transporte täglich zwischen den Heereslogistikzentren unterwegs sind, mit einer Transportdauer von zwei Tagen für die gegenseitige Güterversorgung aller Lager im Rahmen der Heeresversorgung zu rechnen. Dies betrifft vor allem die Versorgung des Heereslogistikzentrums St. Johann in Tirol.

Zum Einsatz kommen hierbei LKW, die, entsprechend des Volumens und des Gewichtes, in der Größenordnung von Hakenlastsystemen mit Containern bis hin zu 40t Sattelzügen, welche primär Anwendung finden, liegen.

Truppenebene

Als untere Ebene in der militärischen Versorgung wird die Truppenebene bezeichnet. Die Truppe soll hierbei als Verbraucher gesehen werden.

Im Vergleich mit den fünf Ebenen der Logistik betrifft dies die Ebenen der Brigade, kleiner Verband und Einheit.

In der operativen Durchführung ist in diesem Bereich die militärische Versorgung und die damit verbundenen Rahmenbedingungen vorherrschend. Dies betrifft vor allem eine Belieferung der kämpfenden Teile im Rahmen eines militärischen Einsatzes. Im Friedensbetrieb hingehend werden die Verbraucher der Truppe direkt von der Heeresebene versorgt.

In dem, dieser Arbeit zugrundeliegenden, Untersuchungsbereich ist dies ein Ersatzteillager eines Instandsetzungszuges. Diese Werkstatt ist für die komplette Wartung und Instandhaltung der Krafffahrzeuge des jeweiligen Bataillons verantwortlich. Zu diesem Zweck ist das Ersatzteillager direkt dem Instandsetzungszug zugeordnet und befindet sich auch in einem räumlichen Naheverhältnis zu diesem. Im besten Fall ist eine Unterbringung im selben Gebäude gegeben.

Im militärischen Einsatz ist die Herausforderung unter Einsatzbedingungen eine flexible Arbeitsfähigkeit der Werkstatt sicherzustellen. Dazu ist die vollständige Struktur und ihre zugehörigen Versorgungsvorgänge notwendig. Im statischen Friedensbetrieb sind diese Umstände nicht von Bedeutung. Es kann mit dem einfachen zivilen Modell eines Unternehmens das Auslangen in der Darstellung gefunden werden. Die letzten Stufen der Versorgung fallen durch diese praktische Betrachtung weg. In konsequenter Umsetzung handelt es sich bei der Werkstatt um einen Kunden, dessen Bedürfnisse, durch die Parallelen zur Unternehmenslogistik, zu befriedigen sind. Der Verbrauch des Kunden spiegelt sich direkt im Lagerabgang wieder. Im Rahmen der ABCXYZ-Analyse des Kapitel 3 wurde dieser Umstand angewandt.

Eine wichtige, für die weitere Betrachtung wesentliche, Tatsache ist die Erfassung der Lagerbestandsdaten. Auf Truppenebene ist eine österreichweite Erfassung und die damit verbunden Übersicht nur sehr eingeschränkt möglich. Ein zentraler und effizienter Lagerbestand in einer automatisierten Zusammenschau der Truppenebene ist nicht im vorhandenen EDV basierten System abrufbar. Grundsätzliche Weisungen über den Lagerhorizont dieser Lager sind zwar vorhanden, können aber aufgrund der fehlenden automatischen Dokumentation und Darstellung nur sehr schwer auf ihre Einhaltung kontrolliert werden. Dies kann nur punktuell im Rahmen einer Inventur durchgeführt werden.

Im Rahmen dieser Arbeit werden die Lager auf der Truppenebene als vertikal gleichwertig angesehen werden. Die Truppenebene stellt also im System der Lagerstufen ein einstufiges System dar mit einem Auslieferungslager und dem angeschlossenen Kunden. Das Auslieferungslager ist somit auch die Schnittstelle zur nächsthöheren Lagerebene, der Heerezebene.

Die Versorgung der Lager dieser Ebene erfolgt durch anlassbezogene Transporte mit, den Gütern entsprechenden, Fahrzeugen. Diese können PKW bis hin zum mittleren 12t LKW sein. Die Verantwortung dieser Transporte liegt beim jeweiligen übergeordnetem Lager der Heerezebene.

Aus dieser Darstellung lässt sich auch die Annahme ableiten, das Ersatzteillager an sich als Verbraucher darzustellen. Obwohl der Verbrauchsvorgang durch die, dem Lager angeschlossene, Werkstatt erfolgt, findet kein Transport im Sinne der Logistik

mehr statt. Der Mechaniker holt sich das Ersatzteil selber und legt dabei, aufgrund der räumlich nahen Anordnung, maximal einen kurzen Fußweg zurück. Das Ersatzteillager stellt somit das Ende der Transportkette dar. Ein Abgang an den Verbraucher ist durch diesen Umstand auch sofort im Lager abgebildet und die Lagerbewegungen stellen somit auch direkt das Verbrauchsverhalten dar. Dieser Umstand ist auch im Kapitel 3 der Lagerbestandsanalyse berücksichtigt, da die Verbrauchsdaten direkt mit den Lagerabgängen korrelierten. In Zusammenfassung dieser Faktoren ist das Ersatzteillager, in dieser Betrachtung, dem Verbraucher gleichgestellt.

Gesamtbetrachtung der Transportkette

Die Kombination der Heeres- und der Truppenebene ergibt ein zweiestufiges Lagersystem mit dem lagernden Heereslogistikzentrum an der Spitze. Von diesem aus wird das Lagergut an das, dem Verbraucher nächste Zentrum, geliefert. Dies erfolgt im Rahmen der täglichen Versorgung.

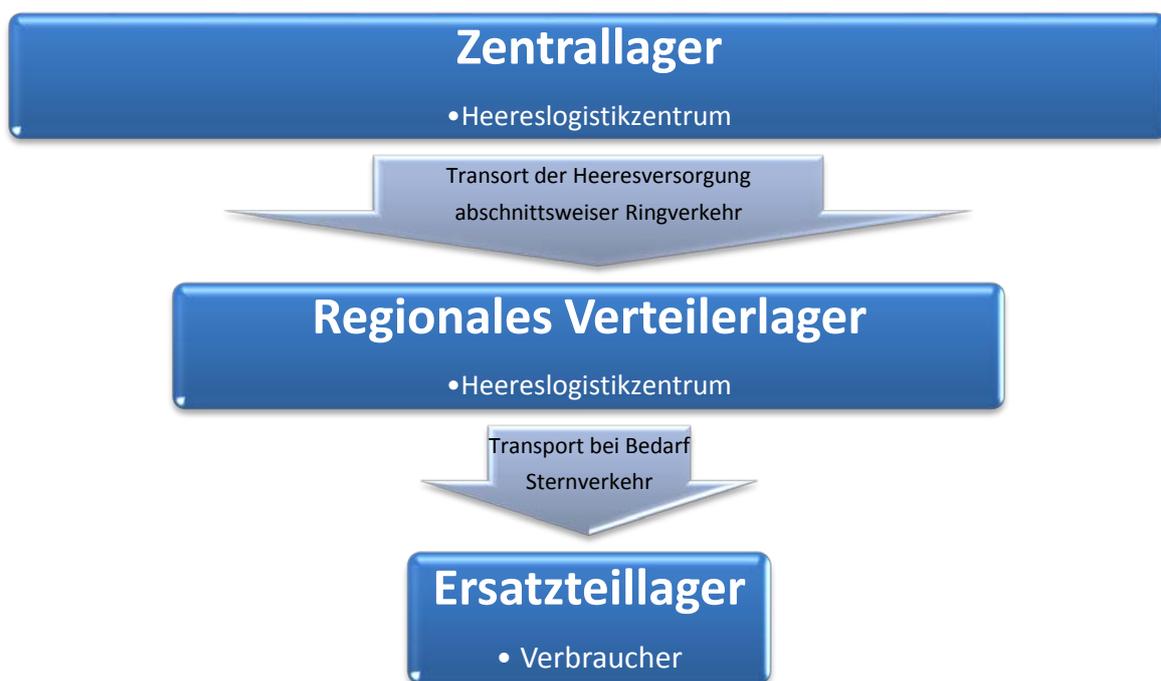


Abbildung 4-2: Gesamtbetrachtung der Transportkette

Hier wird die Doppelfunktion der Heereslogistikzentren gut sichtbar. Einerseits ist das die Funktion des Zentrallagers und andererseits die des regionalen Verteilerlagers. Die Warenbewegungen zwischen dem Zentrallager und dem jeweiligen Regionallager finden ausschließlich durch die Transporte der Heeresversorgung statt. Die dabei verwendeten Routen sind täglich vorgegeben und somit auch in

zeitlicher Hinsicht fixiert. Auf Unterschiede in der Auslastung dieser Routen wird mit einem angepassten Transportfahrzeug reagiert.

Das letzte Glied in der Transportkette ist durch das Ersatzteillager gegeben. Dieses wird von den Regionallagern beliefert. Es stellt dies auch gleichzeitig den Verbraucher dar.

Anzumerken ist, dass bei der vorliegenden Untersuchung der Bereich der Beschaffung nicht abgebildet ist. Für den weiteren Ablauf der Transportkette ist dieser nicht relevant und somit kein Gegenstand der Optimierung. Dies hat zur Folge, dass das Zentrallager als Spitze der Transportkette angesehen wird. Die einzige Überschneidung mit Beschaffungslogistik findet im Bereich der Warenannahme in den Heereslogistikzentren statt.

4.1.2 Herausforderungen aufgrund geänderter Lagererfordernisse

Die derzeitigen Abläufe orientieren sich komplett an den vorgegebenen starren Strukturen, welche auf einem militärischen Einsatz bezogen sind. Eine Bedarfsmeldung eines Verbrauchers löst einen Versorgungsvorgang aus, welcher nach vorgegebenen militärischen Schema linear abgearbeitet wird. Um dieses System arbeitsfähig zu erhalten, tendiert jede Lagerebene dazu, eine eigene Lagerhaltung durchzuführen. Durch die jeweilige Lagerreichweite der einzelnen Lager in der Transportkette können die Anforderungen der untergeordneten Logistikstruktur relativ rasch erfüllt werden.

Eine darüber hinausgehende Steuerung oder Koordinierung zwischen den Lagern der Truppenebene findet in der bisherigen Struktur kaum statt. Für eine Versorgung im Einsatzfall ist eine derartige Struktur jedoch notwendig, da in diesem Extremfall andere Rahmenbedingungen gelten und eine Wirtschaftlichkeit in der Priorität hinter der Flexibilität und grundsätzlichen Leistung des Systems steht. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, dass die Beobachtungen und die sich daraus ergebenden Darstellungen explizit den Bereich der internen Transportlogistik ab dem Zentrallager betreffen. An den Schnittstellen dieser nach außen, zum Beispiel beim Übergang zur Beschaffungslogistik, erfolgt sehr wohl eine Koordinierung und Planung. Verantwortlich hierfür ist die Dispositionsabteilung, welche für Beschaffungsvorgänge aller Art, die Lagerhaltung, sowie der Verteilungsdistribution auf Heeresebene verantwortlich ist.

Da in der vorliegenden Arbeit aber explizit der friedensmäßige Betrieb untersucht wird, sind unter diesen Rahmenbedingungen sehr wohl Optimierungen realisierbar, welche unter Einsatzbedingungen nicht durchführbar sind. Es ist wichtig aufzuzeigen, dass hierbei ein Unterschied zwischen einer Einsatz- und Friedenslogistik entsteht.

Bei weiterführenden Planungen ist dieser Umstand auf jeden Fall zu berücksichtigen. Die Erfordernisse aus der Lagerbestandsanalyse in Kapitel 3 ergaben zwei grundlegenden Optimierungspotentiale. Es sind dies Lagergüter mit:

- regelmäßigen Verbrauch
- unregelmäßigen Verbrauch

Bei der Reduzierung dieser Güter auf der Truppenebene sind Maßnahmen als Ausgleich zu treffen, um den Servicegrad in gleichem Maße wie bisher aufrecht zu erhalten, oder gegebenenfalls sogar zu erhöhen. Diese grundlegende Tatsache ist auf die Zielkonflikte in einem logistischen System zurückzuführen. Eine Lagerbestandsreduzierung führt grundlegend zu mehr Aufwand in der Transportlogistik.

Reduzierung der Güter mit regelmäßigen Verbrauch

Um das Fehlen dieser Teile beim Verbraucherlager, also dem Ersatzteillager, auszugleichen, sind Maßnahmen der Koordinierung und Planung im Zuge der Transportkette notwendig.

Güter, welche einem regelmäßigen Verbrauch unterliegen, können automatisch in adäquaten zeitlichen Abständen dem Verbraucher geliefert werden. Die Einsparung der Güter auf der Truppenebene erfordert eine Lieferung zu dem Zeitpunkt an dem ein entsprechender Bedarf auf Seiten des Verbrauchers herrscht. Die Lagerhaltung auf Truppenebene wird auf ein Mindestmaß reduziert. Die Bestände haben nur mehr den Zweck kurzfristig bis zur nächsten geplanten Lieferung das Gut bereitzustellen. Wenn zum Beispiel für ein Lagergut ein quartalsweiser Verbrauch ermittelt wurde, und dadurch eine automatische Lieferung am Ende jedes Quartals durchgeführt wird, so gleicht das Lager nur mehr den Zeitraum zwischen den aufeinanderfolgenden Quartalslieferungen aus.

Durch diesen Umstand ist es möglich einen Großteil der Lagergüter auf bedarfsorientierter Basis bereitzustellen. Der große Vorteil hierbei ist, neben der Bestandsreduzierung im Verbraucherlager, dass der Prozess des Bestellvorganges zu einem großen Teil wegfällt. Dieser wird nun automatisch direkt am Zentrallager ausgelöst.

Um diese bedarfsorientierte Versorgung realisieren zu können, ist es notwendig durch entsprechende Planung dafür zu sorgen, dass die richtigen Güter termingerecht versandt werden.

Am zweckmäßigsten wird dies durch die Bildung von entsprechenden Transporteinheiten durchgeführt. Im militärischen Sprachgebrauch wird, in diesem Zusammenhang, auch von "Versorgungspaketen" gesprochen.

Zum gegebenen Zeitpunkt werden die entsprechenden Lagergüter aus dem Zentrallager entnommen und zu einem neuen Versorgungspaket zusammengefasst. Die dabei hauptsächlich verrichtete Arbeit stellen Kommissioniertätigkeiten dar und erfordern dadurch eine entsprechende Infrastruktur. Manipulationsflächen müssen im notwendigen Ausmaß vorhanden sein.

Diese neuen Transporteinheiten, nun Versorgungspakete genannt, werden im Zuge der weiteren Transportkette dem Verbraucher zugestellt.

Nochmals sei darauf hingewiesen, dass die wesentliche Leistung hierbei die automatische Bildung der Versorgungspakete, auf Grundlage der regelmäßigen Verbrauchsdaten, ist.

Reduzierung der Güter mit unregelmäßigem Verbrauch

Der Ausgleich von dieser Güterklasse kann nur in sehr beschränktem Umfang durch Planungs- und Steuerungstätigkeiten erfüllt werden. Einerseits ist hier ein schnelles Reagieren der Beschaffungsseite notwendig und andererseits eine flexible Transportlogistik, welche auch kurzfristig entsprechenden Transportraum zur Verfügung stellen kann.

Die Betrachtung der Beschaffung ist hier aus mehreren Gründen nicht zweckmäßig, da die Abläufe im Rahmen der Disposition vorgegeben sind. Diese sind struktureller und auch rechtlicher Natur. Größere Beschaffungsvorgänge müssen zum Beispiel international ausgeschrieben werden. Dieser Vorgang ist zeitintensiv und kann kaum beeinflusst werden.

Ein weiterer Grund liegt in der bereits optimierten Struktur der Dispositionsabteilung und deren Abläufe. Die geforderten Servicegrade werden hier nahezu lückenlos erreicht. Dieser Umstand lässt wenig Spielraum zu weiteren Optimierungsmaßnahmen zu.

Das entscheidende Faktum für die Vernachlässigung der Betrachtung des Beschaffungsablaufes liegt aber in der Tatsache der Sicherheitsbestände. Wie bereits in Kapitel 3.5.3 erläutert befinden sich ausreichend Sicherheitsbestände im Bereich der Zentrallager. Diese haben ja, aufgrund von gesetzlichen Vorgaben, eine Bevorratung für den militärischen Einsatzfall bereitzustellen. Auf diese Bevorratungslager kann natürlich ebenfalls kurzfristig zugegriffen und damit zeitliche Schwankungen in der Beschaffung ausgeglichen werden. Da ein Heereslogistikzentrum jeweils für spezielle Warengruppen verantwortlich ist, findet infolgedessen auch die Bevorratungslagerung im eigenen Verantwortungsbereich statt, für welches es als Zentrallager fungiert. Bei der Entnahme von Gütern im Zusammenhang mit der Sicherheitsbestandsbetrachtung ist von kleiner Menge in entsprechenden Einzelfällen auszugehen. Die resultierende Nachbeschaffung ist außerdem bereits mit dem Bedarf des Verbrauchers eingeleitet worden. Dies lässt

die Schlussfolgerung zu, dass eine grundlegende Funktionsfähigkeit der Bevorratungslager an sich gegeben bleibt.

Aufgrund dieser Gegebenheit liegt der Fokus der Analyse in der Transportstruktur an sich und nicht in den Fähigkeiten der Lagerstruktur.

Nach dieser Erkenntnis liegt die Herausforderung in einer termingerechten Lieferung an den Verbraucher.

Die Transporte zwischen Zentrallager und Regionallager sind durch die Heeresversorgung sichergestellt und festgelegt. Somit bleibt als entscheidender Faktor die Belieferung des jeweiligen Verbrauchers, in unserem Fall das Ersatzteillager, zu berücksichtigen.

Zusammenfassung

In der Gesamtbetrachtung der beiden Optimierungspotentiale ergeben sich zwei grundlegende Herausforderungen, welche durch das System der Transportlogistik zu bewältigen sind. Die folgende Abbildung gibt nochmals einen konzentrierten Überblick über die entscheidenden Herausforderungen:

***Zeitgerechte Bildung von Versorgungspaketen,
welche automatisiert dem Verbraucher geliefert
werden***

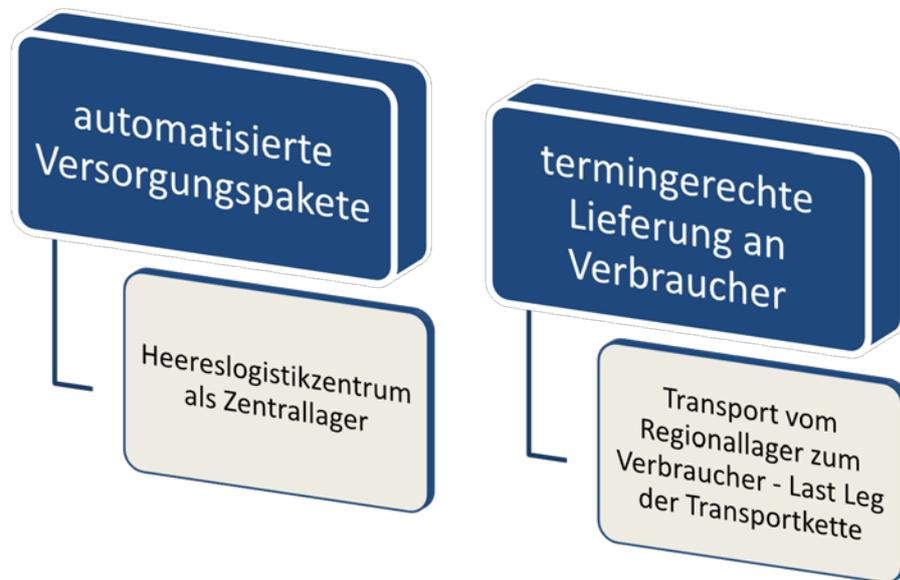
***Flexibler und effizienter Transport zwischen
Regionallager und Verbraucher***

4.2 Schlüsselstellen und deren Einflussparameter

In weiterführender Betrachtung der Herausforderungen, welche im vorhergehenden Kapitel erläutert wurden, sollen nun die Stellen identifiziert werden, welche den wesentlichsten Beitrag zur Durchführbarkeit der Anpassung der Lagerstrategie leisten müssen. Als Schlüsselstellen werden diese Stellen näher untersucht und dabei die Parameter erläutert, welche zu einem Erfolg oder Misserfolg führen können.

Als Schlüsselstellen wurden die Heereslogistikzentren, in ihrer Eigenschaft als Zentrallager, und das letzte Glied der Transportkette, vom Regionallager hin zum Verbraucher, identifiziert.

Einen Überblick über den Zusammenhang bietet folgende Grafik:



4.2.1 Heereslogistikebene/Zentrallager

Als Zentrallager werden die Heereslogistikzentren bezeichnet. Eine weitere gebräuchliche Bezeichnung ist der einfache Ausdruck Heereslager. Diese sind in der Heeresebene angesiedelt und stellen das Gegenstück zu einem zentralen Verteilerlager von wirtschaftlichen Unternehmen dar. Mit dieser Funktion sind auch die Tätigkeiten des Kommissionierens und der Sendungstätigkeit verbunden. In einer weiteren Funktion sind diese Lager auch als Regionallager im Rahmen der Transportkette tätig.

Als zweite Aufgabe kommt den Heereslogistikzentren die Aufgabe zu, die zentrale Bevorratung von Gütern für den österreichweiten Bedarf im Einsatzfall zu übernehmen.

Eine Schlüsselfunktion kommt den Heereslogistikzentren dahingehend zu, dass sie im Rahmen ihrer Tätigkeit als Zentrallager die Hauptaufgabe der Durchführung und Steuerung der Belieferungen der österreichweiten Lager mit entsprechenden Versorgungspaketen zu übernehmen haben. Diese werden zentral, EDV unterstützt, zusammengestellt

Dieser Beurteilungsschritt ist aufgrund von zwei Tatsachen zweckmäßig.

- Zentrale Übersicht
- Lagerndes Gut

In dem jeweiligen Zentrallager laufen alle österreichweiten Versorgungsvorgänge der jeweiligen Warengruppe zusammen. Es stellt dies also den ersten Punkt in der Transportkette dar, welcher über Informationen verfügt, die eine Planung und Steuerung zulassen. Die zusammenfassende Planung aller Heereslager erfolgt übergeordnet im Bereich der Dispositionsabteilung.

Da das Zentrallager außerdem direkt über die entsprechenden Lagergüter verfügt ist eine Bildung von Paketen, zur regelmäßigen Versorgung der verschiedenen Lager der Truppenebene ohne großen Aufwand möglich. Es fallen keine weiteren Transportwege an. Der einzige Mehraufwand besteht in zusätzlichen Kommissioniertätigkeiten, um zeitgerecht die Transportpakete im notwendigen Umfang bereitzustellen. Dies erlaubt nun eine regelmäßige Belieferung der Verbraucher, so verbrauchssynchron wie möglich.

Die Verbrauchsdaten der zu beliefernden Lager sind also durch die Heeresebene zentral zu erfassen auszuwerten und entsprechenden Planungen zugrunde zu legen. Für die Warenklassen, welche in Kapitel 3 identifiziert worden sind, ist durch diese Lagerverwaltungen eine Planung zu erstellen um die reduzierten Güter der Truppenlager trotzdem mit derselben Servicequalität bereitzustellen.

Der entscheidende Parameter ist in diesem Zusammenhang die Bildung einer autonomen und effizienten Lagerverwaltung sowie Steuerung mit entsprechendem Planungstätigkeiten. Auch diese Planungseinheit muss direkt mit den Heereslogistikzentren verbunden sein sein. Jede weitere externe Informationsgröße würde nur eine effiziente und vor allem zeitlich straffe Bearbeitung behindern. Eine EDV-mäßige Verarbeitung ist hierbei sicherlich unumgänglich.

Im Hinblick auf den geforderten Servicegrad ist auf der Heeresebene eine Durchlaufzeit von drei Tagen anzustreben, um, im Gesamten, entsprechende Lieferbereitschaften aufrechtzuerhalten. Dies betrifft die Bereitschaft im Regionallager die geforderten Güter auf den letzten Abschnitt versenden zu können. Die dabei anfallenden Tätigkeiten umfassen das Kommissionieren, Versenden im Rahmen der Heeresversorgung und der Wareneingang im Regionallager. Beobachtungen im bestehenden System ergaben, dass diese Größe eingehalten werden kann. Bei den bisherigen Abläufen wird diese Größe bereits eingehalten. Bei der zusätzlichen Aufgabenstellung der autonomen Versorgungspakete kann diese Größe ebenfalls problemlos eingehalten werden, da diese ja regelmäßig automatisch erfolgt. Der dementsprechende Vorlauf kann variabel angepasst werden, sodass eine zeitgerechte Lieferung auf jeden Fall möglich ist.

Sollte die Planung und Durchführung auf der Ebene der Heeresebene nicht, oder nur eingeschränkt funktionieren, so ist eine Arbeitsfähigkeit der Verbraucher nicht mehr sichergestellt. Die Transportlogistik würde dadurch ihren geforderten Servicegrad nicht mehr aufrechterhalten können. Auch würden Fehler in der Durchführung

Korrekturschritte von übergeordneten Ebenen notwendig machen. Dies führt zu einer zusätzlichen Belastung, also Kosten, der gesamten Struktur.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass ein nichtfunktionieren der Planungs- und Durchführungsebene bei einer Lagerbestandsreduzierung zu erhöhten Kosten, sowie einer gleichzeitigen Verschlechterung des Servicegrades führen würde.

4.2.2 Last Mile

Als Last Mile wird das letzte Glied der Transportkette beschrieben. Im vorliegenden Fall ist dies die Auslieferung vom Regionallager zum Lager der Truppenebene, dem Ersatzteillager, welches auch als Verbraucher in der gegenständlichen Betrachtung dient. In der Regel ist dies nach den Grundsätzen des Sternverkehrs organisiert.

Die Schlüsselfunktion liegt in der Tatsache, dass dieser Abschnitt des Transportes nicht mehr zeitlich und organisatorisch standardisiert, im Gegensatz zur Heeresversorgung, abläuft und dementsprechend Möglichkeiten zur Optimierung bestehen. Zusätzlich ist es wichtig zu bedenken, dass bei einer Reduzierung des Lagerbestandes in den Lagern der Truppenebene ein erhöhtes Maß an Transporttätigkeit in diesem Bereich diesen Umstand ausgleichen muss. Nur dadurch ist es möglich den Servicegrad dieser Lager zu erhalten. Dieser kann mit einer Lieferung an den Verbraucher innerhalb von zwei Tagen angegeben werden. Mit den drei Tagen der Heeresebene ist somit der gesamte Servicegrad von fünf Tagen eingehalten.

Eine erhöhte Aufmerksamkeit in diesem Bereich ist auf jeden Fall zweckmäßig, da, auch bei beschränkten Transportressourcen, die Flexibilität aufrechterhalten werden muss. Diese ist notwendig, um den Bedarf an Lagergütern zu decken, die im Zuge der Bestandsreduzierung bei der Truppenebene eingespart werden. Eine intensivere Transport- und damit verbundene Routenplanung ist vor allem im Bereich der unregelmäßigen Güter unumgänglich. Am zweckmäßigsten wird diesem Umstand durch ein EDV-gestütztes System Rechnung getragen.

Eine weitere Möglichkeit in diesem Bereich stellt das Mittel des Outsourcing dar. Auch einzelne Vergaben von Touren an externe Anbieter können unter der Prämisse der Einhaltung des Servicegrades angebracht sein.

Verantwortlich für die regionale Routenplanung ist das Regionallager. Man sieht also, dass den Heereslogistikzentren in zweifacher Hinsicht Steuerungsaufgaben zukommen, nämlich in bundesweitem und regionalem Aspekt.

4.3 Mögliche Strategien der Transportlogistik

In Analogie zu den Logistikstrategien für Unternehmen der Privatwirtschaft sollen nun daraus Strategien für die militärische Transportlogistik dargestellt werden, anhand welcher im Anschluss mögliche Szenarien betrachtet werden.

Im Kapitel 2.3 wurden die Logistikstrategien näher erläutert. Die Rahmenbedingungen für diese waren das Wettbewerbsumfeld der jeweiligen Unternehmen. Durch diesen Wettbewerb leitete sich die Motivation zu einzelnen Strategien ab.

Das Österreichische Bundesheer steht in keinem Wettbewerb. Als Kunde ist einzig die Bevölkerung des Staates zu sehen. Bei diesem Problem handelt es sich um ein unvollständiges Strategiedreieck. Trotzdem sind die Erkenntnisse daraus auf die vorliegende Problemstellung anwendbar.

Die Motivation zur Strategieentwicklung ist zwar nicht auf den Konkurrenten bezogen, jedoch sind die Methoden der Umsetzung gleichzusetzen, wenn ein allgemeines wirtschaftliches Handeln erforderlich wird.

Aus diesen Überlegungen heraus ergeben sich zwei grundlegende Strategien, welche für eine Umsetzung im Bereich des Bundesheeres denkbar sind. Es sind dies:

- Kostenführerschaft
- Differenzierung

Im folgenden soll jeweils erläutert werden, warum diese Folgerung getroffen wurden und welche Spezifizierungen für das militärische Umfeld notwendig sind.

4.3.1 Strategie der Kostenführerschaft

Der Fokus dieser Strategie liegt in Maßnahmen, welche die Kosten des Logistiksystems senken sollen.

Da sich das Bundesheer in keiner Wettbewerbssituation befindet, ist der Ausdruck Kostenführerschaft hier jedoch nicht angebracht. Da der grundlegende Mechanismus der minimierten Kosten jedoch der selbe ist, wird im weiteren von einer allgemeinen Kostenstrategie gesprochen.

Aufgrund der Rahmenbedingungen der militärischen Lagerhaltung sind nur einige Teilbereiche der Kostenoptimierung kurz- und mittelfristig realisierbar.

Im Umfeld der Betrachtung der Lager des Bundesheers betrifft dies mit Priorität eine Lagerbestandsreduzierung. Diese senkt, durch den Effekt der geringeren Lagermenge, den Wert des dadurch gebunden Kapitals. Dadurch werden in weiterer Folge die Lagerhaltungskosten minimiert.

Ein anderer Aspekt, welcher im Zuge dieser Strategie zur Umsetzung kommen kann, ist die Kostenoptimierung der Transporte. Die Auswirkungen davon wären eine geänderte räumliche Lagerstruktur und die damit verbundene reduzierte Anzahl an Transporten. Dieser Schritt ist allerdings nicht im Zusammenhang mit einer Reduzierung des Fahrzeugbestandes zu sehen. Vielmehr bedeutet dies eine Minimierung der Notwendigkeit zur externen Vergabe, also des Outsourcing. Dies kommt immer dann zum Tragen, wenn die eigenen Transportmittel nicht mehr ausreichen.

Zur Durchführung dieser Maßnahme müsste allerdings die Lagerstruktur dezentralisiert werden. Möglich wäre dies durch eine Verlagerung der Lagerung hin zu den Verteilerlagern und den Endverbraucherlagern. Als Folge davon würde der Bestand an Lagergütern, vor allem im Bereich der Lager auf Truppenebene, aufgrund deren Anzahl massiv ansteigen. Dadurch sind derartige Aktionen, wenn überhaupt, nur sehr eingeschränkt realisierbar. Aufgrund des erhöhten Lagerbestandes macht ein starker Anstieg der damit verbundenen Kosten den Einsparungseffekt der verringerten Transportkosten sofort zunichte.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei der vorliegenden Betrachtung im Rahmen einer Kostenstrategie immer Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Lagerbestand stehen. Dies kann eine allgemeine Reduzierung oder eine Verlagerung sein.

4.3.2 Strategie der Differenzierung

Im Bereich der Differenzierungsstrategie kann die Position des Servicegrades gesehen werden. Analog zu einem Wirtschaftsunternehmen wird durch das Bundesheer versucht die Position in diesem Feld zu stärken. Als Folge davon werden Maßnahmen gesetzt, welche zu einer Verbesserung der Servicequalität, oder im vorliegenden Fall des Servicegrades führen. Das heißt, es werden Maßnahmen getroffen die Waren schneller dem Verbraucher zur Verfügung zu stellen. Dadurch soll eine effizientere Arbeitsfähigkeit der Verbraucher, also der operativen Einheiten des Bundesheeres, erreicht werden.

Eine Verbesserung des Servicegrades kann auf zweierlei Wege erreicht werden. Auf dem Gebiet der Lagerbestände wirkt sich eine Erhöhung dieser positiv auf den Servicegrad, da die Lieferbreitschaft aufgrund der vorhandenen Lagerartikel ansteigt. Eine Optimierung der Transporttätigkeiten wirkt sich ebenfalls positiv aus. Aufgrund der gestiegenen Anzahl an Einzeltransporten kann rasch und flexibel auf Anforderungen reagiert werden.

Zu bemerken ist, dass die meisten Maßnahmen, welche zu einem Anstieg des Servicegrades führen, sich negativ auf das Kostenverhalten des Systems auswirken. So bewirken höhere Lagerbestände und ein gestiegenes individuelles

Transportaufkommen höhere Kosten. Dies ist mit der Priorität des Servicegrades abzuwägen und mit dessen Maßstäben zu bewerten.

Aufgrund dieser Tatsache, finden Optimierungstätigkeiten im Rahmen des Servicegrades, auf der Ebene der Ablauforganisation und des Lagerbestandes statt. Die Transportmittel müssten massiv erhöht werden und zwar auf der Heeresebene sowie im Bereich der Last Mile. Die Realisierung einer Differenzierungsstrategie ist im vorliegenden System nur durch erhöhte Investitionstätigkeit möglich.

Die Organisation der Transporte und der effiziente Überblick über die im System vorhandenen Güter sind hier die ausschlaggebenden Faktoren.

4.3.3 Hybridstrategie

Als Hybridstrategie soll eine Verbindung der beiden oben genannten Strategien verstanden werden. Es liegt also kein reiner Fokus mehr auf den Kosten oder dem Servicegrad. Vielmehr sollen beide Faktoren berücksichtigt werden und Möglichkeiten zur Realisierung einer Strategie gesucht werden, welche eine Optimierung in beiden Bereichen zulässt. Es soll also keine Strategie singulär, auf Kosten der anderen, gesehen werden.

Ziel ist es Elemente und Grundsätze beider Sichtweisen so zusammen einzusetzen, dass einerseits die Kosten reduziert werden und andererseits der Servicegrad so erhöht wird, dass dieser, in der Endbetrachtung dem Verbraucher gegenüber, gleich bleibt.

5 Zusammenführende Betrachtung der Lagerbestandsanalyse und Transportlogistik

5.1 Szenarienbetrachtung und Realisierungsmöglichkeiten

Im folgenden sollen Szenarien, welche sich aus den bisherigen Untersuchungen ergeben haben aufgezeigt und näher erläutert werden.

Diese Szenarien ergeben sich aus der gemeinsamen Betrachtung der bisherigen Analysen des Lagerbestandes und der Auswirkungen auf die Transportlogistik. Die Anwendung der generellen Strategiemöglichkeiten darauf führt so zu den jeweiligen Szenarien. Grundlage hierfür sind die, im vorhergehenden Kapitel identifizierten, Schlüsselstellen mit ihren Auswirkungen.

5.1.1 Szenarien der Kostenstrategie

Im Rahmen der Kostenstrategien kommen jene Grundsätze zur Anwendung, welche auf eine Reduzierung der Kosten abzielen.

Um diese zu realisieren, kann man zwei denkbare Szenarien unterscheiden. Diese zielen auf eine reine Reduzierung der Bestände ab. Durch diese Bestandsreduzierung werden entsprechende Kosten, wie etwa Bestandskosten, vermindert. Weiters wird dadurch ein effizienterer Einsatz der Güter sichergestellt. Diese gesteigerte Effizienz wirkt sich ebenfalls positiv auf das Kostenverhalten des Systems aus.

Die beiden Szenarien sind einerseits eine reine Lagerbestandsreduzierung auf der Truppenebene und andererseits eine Zentralisierung dieser Beständen im Bereich der Regionallager der Heeresebene.

Eine Kostenreduzierung durch Einsparung an Transportmitteln, wie etwa LKW, kommt nicht in Frage. Aufgrund der Einsatzaufgaben der Fahrzeuge des Bundesheeres können diese nicht reduziert werden. Somit ist auf jeden Fall ein Betrieb dieser Fahrzeuge, unabhängig der jeweiligen Wirtschaftlichkeit, sicherzustellen.

Reine Lagerbestandsreduzierung auf Truppenebene

Hierbei werden sämtliche Lagergüter mit hoher Kapitalbindung auf der Truppenebene reduziert und eingespart. Dies erfolgt ohne weitere Maßnahmen im gesamten System. In diesem Fall agieren die Lager im System nur mehr für Verbrauchsgüter niedrigen Wertes.

Eine reine Lagerbestandsreduzierung verändert zuerst nur den Wert der Güter im gesamten Logistiksystem. Die Kapitalbindung und die damit verbundenen Lagerungskosten werden dadurch entsprechend gesenkt.

Von der reinen Kostenbetrachtung bietet diese Strategie, isoliert betrachtet, das größte Einsparungspotential. Alle Güter mit hohem Kapitalbindungsgrad werden auf Truppenebene ersatzlos reduziert. Die Einteilung erfolgt gemäß der in Kapitel 3 durchgeführten Analyse, wobei das Verbrauchsverhalten keine Rolle spielt. Dieses Szenario stellt zweifelsohne einen Extremfall dar.

Aufgrund der Vorgabe eines Servicegrades ist die Umsetzung jedoch mehr als problematisch. Güter, welche im gesamten Logistiksystem nicht mehr vorhanden sind, müssen bei jedem Bedarf angefordert und gegebenenfalls beschafft werden. Dies stellt im Wesentlichen eine Einzelbeschaffung bei jedem Bedarf dar und bedeutet einen erheblichen administrativen und personellen Mehraufwand, um den geforderten Servicegrad zu erhalten. Dies ist deshalb der Fall, da die Anforderung alle Stufen der Distributionslogistik durchläuft, bis im Verantwortungsbereich der Dispositionsabteilung ein entsprechender Vorgang überhaupt erst veranlasst werden kann. Jedes Lager reicht also die entsprechende Bedarfsmeldung immer nur weiter, nachdem es ja selber nicht lieferfähig ist.

Erst nach der jeweiligen Beschaffung durchläuft das entsprechende Gut die gesamte Transportkette, um beim Verbraucher anzukommen. Diese Kette an Vorgängen bedarf eines enormen Zeitaufwandes. Es wird also zu Einbußen des Servicegrades kommen oder es werden Maßnahmen ergriffen um dies zu kompensieren.

Lagerbestandsreduzierung durch Abstützung auf Bevorratungslager

Eine zweite Möglichkeit der Lagerbestandsreduzierung liegt in den Möglichkeiten, die die Bevorratungslagerung des Bundesheeres bietet. Bisher wurden diese Lager aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht näher betrachtet. Nur in einer beschränkten Funktion, im Rahmen der Sicherheitsbestände, wurde auf diese zurückgegriffen.

Wenn diese Lager nun in die Überlegungen mit einbezogen werden ergibt sich folgende Möglichkeit. Nach der Reduzierung der Güter im Bereich der Truppenebene, wie oben erläutert, können die eingesparten Artikel bei Bedarf durch die vorhandenen Lagerartikel der Vorratslager ausgeglichen werden. Ein Nachbeschaffungsvorgang wird erst nach Abgang aus dem Vorratslager durch dieses ausgelöst.

In dieser Variante übernehmen die Vorratslager im Bereich der kapitalintensiven Waren komplett die Aufgaben der Lagerbewirtschaftung der laufenden Prozesse. Augenmerk ist in diesem Fall auf die grundlegende Arbeitsfähigkeit dieser Lager zu richten.

Auch bei dieser Variante sind wieder die Einsparungen mit den Einbußen des Servicegrades abzuwägen. Hauptsächlich betrifft dies nun die Bevorratungslager. Dies ist deshalb der Fall, da aufgrund der Vorgaben eines militärischen Einsatzes die Lagergüter autark mit entsprechender Reichweite und der erforderlichen Servicequalität, also Lieferzeit innerhalb von fünf Tagen, für die Einsatzstruktur des Bundesheeres bereitgestellt werden müssen.

Diese, nun entstandene, Doppelfunktion ist durch eine entsprechende Bestandserhöhung in der Vorratslagerung sicherzustellen. Dabei kann diese aber in geringerem Umfang ausfallen als die Reduktion auf der Truppenebene, da ein bundesweit effizienterer Einsatz der Güter möglich ist.

Des Weiteren sind auch infrastrukturelle Maßnahmen notwendig, welche das erhöhte Aufkommen an Kommissioniertätigkeiten bewerkstelligen lässt.

5.1.2 Szenario bei Differenzierungsstrategie-Servicegrad

Durch Abstützung auf diese Strategie wird eine Verbesserung des Servicegrades angestrebt. Die Umsetzung erfolgt in zwei Teilbereichen. Nämlich in der Lagerbewirtschaftung und den Transportvorgängen der Distribution.

Nach der Lagerbestandsanalyse ist es möglich kapitalintensive Warengruppen mit regelmäßigem Verbrauch auf der Truppenebene zu reduzieren und zentralisierter auf Heeresebene zu lagern. Um den Servicegrad jedoch zu verbessern, ist es notwendig die geforderten Gütern bei Bedarf trotzdem schnellstmöglich bereitzustellen. Realisiert werden kann dies durch eine zusätzliche Lagerhaltung im Bereich der Regionallager, also in allen Heereslogistikzentren. Jedes davon führt parallel die Lagerhaltung für die Truppenlager der jeweiligen Regionalverantwortung durch.

Im Vergleich zu den etwa 30 Ersatzteillagern auf Truppenebene wird die Lagerung, nun um eine Stufe zentralisierter, in allen sechs Heereslogistikzentren in ihrer Eigenschaft als Regionallager, durchgeführt. Die Reduzierung von 30 auf nunmehr sechs Lager führt zu einer Verminderung des Gesamtlagerbestandes. Auch wenn diese sechs Lager nun für mehr Verbraucher zuständig sind, so lässt der bessere Überblick und der damit verbundene effizientere Gütereinsatz eine Bestandsreduzierung im Vergleich mit 30 Einzellagern zu.

Weiters ist hierbei zu beachten, dass die Reduzierung des Gesamtbestandes nicht die eigentliche Intention dieser Strategie ist. Durch die erhöhte Effizienz in Verbindung mit der bundesweiten Güterdisposition kann trotzdem eine Verbesserung des Servicegrades erreicht werden, da ein besserer Überblick besteht.

Um den Servicegrad im erheblichen Ausmaß positiv zu beeinflussen, ist zusätzlich die Verbesserung der Transportlogistik in der Transportkette erforderlich. Mit Schwerpunkt betrifft dies die Transporte der Last Mile als auch die Heeresversorgung hin zu den Regionallagern.

Bei den eingesparten Gütern mit regelmäßigem Verbrauch, welche nun in den Regionallagern vorliegen ist der Transport hin zum Verbraucher, aufgrund der Planbarkeit des Verbrauchers der Güter im Vorfeld koordinierbar. Die wesentliche Leistung in der Verbesserung der Transportkette, welche mit dieser Variante einhergeht ist eine Aufstockung der Transportkapazitäten. Dies betrifft die Verbraucherbelieferung vom Regionallager aus, sowie die Transportvorgänge auf Heeresebene. Durch diese Maßnahme ist eine Erhöhung der Servicequalität realisierbar, da die größere Anzahl an Transportfahrzeugen eine schnellere Lieferung innerhalb der Heeresebene ermöglicht. Eine Verbesserung des dreitägigen Zeitfensters bis zur Bereitstellung im Regionallager ist bis hin zu einem Tag realisierbar.

Anzumerken ist hier noch die Tatsache, dass eine Verbesserung des Servicegrades durch eine generelle Erhöhung der Lagerbestände nicht in Betracht gezogen wurde. Aufgrund der Hypothese und grundlegenden Fragestellung, welche dieser Arbeit zugrundeliegt, liegt dieser Schluss nahe.

5.1.3 Szenario der Hybridstrategie

In der Kombination der Kosten- und Differenzierungsstrategie liegt der Fokus auf einer Lagerbestandsreduzierung unter gleichzeitiger Beibehaltung des Servicegrades. Es sind also Maßnahmen notwendig, die einerseits den Lagerbestand reduzieren, aber gleichzeitig auch den Servicegrad positiv beeinflussen, um den negativen Effekt darauf durch den fehlenden Bestand aufzuheben. Der geforderte Servicegrad findet also weiterhin, mit den gegebenen fünf Tagen zwischen Bedarf und Bereitstellung beim Verbraucher, Anwendung.

In der Realisierung ist dies die Reduzierung der Lagerbestände auf der Truppenebene und die Zentralisierung im Zentrallager der Heeresebene. Als reduzierfähige Güter wurden in Kapitel 3 diejenigen identifiziert, welche eine hohe Kapitalbindung aufwiesen. In Betrachtung der erforderlichen Reaktion des Systems wurden nochmals diese Lagergüter in jene mit regelmäßigem und unregelmäßigem Verbrauch unterschieden.

Durch die Bildung von automatisierten Versorgungspaketen werden regelmäßige Güter in bestimmten Abständen autonom über die Regionallager den einzelnen Verbrauchern zugeführt. Die Durchführungsverantwortung liegt hierbei bei den Zentrallagern, welche Bildung und Versand des Paketes festlegen.

Unregelmäßige Güter mit hoher Wertbindung werden mit Einzelbeschaffungen bewirtschaftet. Bei einem auftretenden Bedarf wird der Zuweisungs- oder Beschaffungsvorgang eingeleitet. Sollte der Zeitrahmen für den geforderten Servicegrad nicht eingehalten werden können, so wird auf die Lager der Bevorratung

als Sicherheitsbestand zugegriffen und ein schnellstmöglicher Transport durchgeführt.

Da die Transporte der täglichen Versorgung regelmäßig verfügbar sind, ist die entscheidende Schnittstelle das letzte Glied der Transportkette vom Regionallager hin zum Verbraucher. Da ein Regionallager für mehrere derartige Lager verantwortlich ist, muss durch entsprechende Planungen der Transportrouten eine möglichst zeitverlustarme Zustellung sichergestellt werden, um mit der nötigen Flexibilität den Servicegrad einhalten zu können. Als Zielgröße sollte im schlechtesten Fall eine Belieferung innerhalb von 2 Tagen zu ermöglichen sein. Der Einsatz von computergestützten Optimierungsprogrammen bietet hier massive Unterstützung an, vor allem aufgrund der Tatsache, dass Transportfahrzeuge nur in beschränktem Umfang zur Verfügung stehen.

Sollte aufgrund fehlender eigener Transportkapazitäten eine termingerechte Lieferung nicht möglich sein, so ist auf einen externen Partner, wie die POST AG, zurückzugreifen. Aufgrund der Partnerschaft ist eine kostengünstige Lösung in diesen Einzelfällen realisierbar, um den geforderten Servicegrad einzuhalten.

Dieses System bietet darüber hinaus die Möglichkeit in besonders dringenden Ausnahmefällen eine rasche Lieferung zu bewerkstelligen. Höhere Kosten werden hier im Anlassfall für eine rasche Lieferung und einem damit erhöhtem Servicegrad in Kauf genommen. Dies stellt eine gute Flexibilisierung in Notfällen dar.

5.2 Szenarienbewertung

In der Gesamtbetrachtung der genannten Szenarien lässt sich eines, auch im Hinblick auf die faktische Realisierbarkeit, als das Optimalste bezeichnen. Es ist dies das Szenario der Hybridstrategie, in welchem eine zentrale Lagerhaltung forciert wird und entsprechende Maßnahmen in der Verantwortung der Transportkette getroffen werden, welche den Servicegrad trotzdem auf dem geforderten Niveau halten.

Einzelszenarien

Das Szenario der reinen Kostenreduktion durch Bestandsreduzierung ergibt das Problem der Einhaltung des geforderten Servicegrades. Eine komplette Lagerbestandsreduktion würde den Wert der Bestände um fast bis zu 80% vermindern.

Auf der Negativseite stellt dies jedoch eine extrem hohe administrative Belastung für das gesamte System dar. Die Bedarfsanforderungen jedes einzelnen Verbrauchers würden im Ausmaß der Höhe der Reduzierung ansteigen. Die Folge davon wäre ein notwendiger personeller Mehreinsatz im Bereich der Dispositionsabteilung und der jeweiligen Lagerverwaltungen, welcher, unter den heutigen budgetären Rahmenbedingungen, kaum zu rechtfertigen wäre. Vor allem in Bezug auf die

entstehenden Kosten durch Neueinstellung von Bediensteten des öffentlichen Dienstes.

Bei der Betrachtung des zweiten Szenarios der Kostenstrategie ist die Doppelaufgabe der Bevorratungslager von zentraler Bedeutung. Die Einsparungen im Bestandswert sind ähnlich denen des Szenarios der kompletten Reduktion. Das daraus resultierende Problem ist aber in zweifacher Hinsicht gravierend. Die Bevorratungslager sind gesetzlich zur entsprechende Lagerhaltung verpflichtet. Ein gänzlich Einbinden in operative Prozesse, welche im Zuge der Lagerbewirtschaftung auch diese leeren, ist mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht in Einklang zu bringen. Im weiteren weisen diese Lager aufgabenbedingt nur eine anteilmäßig kleine Manipulationsfläche auf. Bei den Kommissioniertätigkeiten ist somit mit Verzögerungen zu rechnen. Der Servicegrad in Bezug auf Versorgung der laufenden Prozesse, als auch der Bevorratung kann in diesem Szenario nicht gewährleistet werden.

In der Realisierung der Optimierung des Servicegrades, also der Differenzierungsstrategie, ist eine Erhöhung der Transportfahrzeuge unabdingbar. Nur dadurch können die Lieferzeiten beschleunigt werden. Eine Verlagerung der regelmäßigen Lagergüter hin zu den Regionallagern bringt eine reale Bestandsreduzierung im Ausmaß von etwa 40%. Durch die Maßnahmen der Transportoptimierung kann der gesamte Servicegrad im Durchschnitt auf zwei Tage reduziert werden. Es ist dies ein Tag auf der Heeresebene und ein weitere Tag für das letzte Glied der Transportkette zum Verbraucher.

Einer kurz- und mittelfristigen Realisierung steht allerdings der Umstand entgegen, dass kaum Investitionsmittel vorhanden sind, um weitere Transportmittel anzuschaffen.

Bei den bisher genannten Szenarien ist auch zu beachten, dass aufgrund des fehlenden zentralen Überblicks eine effiziente Beschaffung nicht immer gewährleistet ist. Güter müssen bei Bedarf angeschafft werden, auch wenn eine geplante Großbestellung mögliche Preisvorteile bieten würde.

Hybridszenario

Im Vergleich bietet das Hybridsystem die besten Realisierungschancen und dadurch auch Optimierungspotential.

Durch die Zentralisierung der Lagerbestände der werthaltigen Güter können auf Truppenebene bis zu 80% des Bestandswertes eingespart werden. Dies betrifft die, in Kapitel 3, identifizierten Artikel. Das Zentrallager beschränkt sich auf die Lagerhaltung dieser Güter im notwendigen Ausmaß, um zeitgerecht Versorgungspakete zusammenzustellen und Güter mit unregelmäßigen Verbrauch bundesweit effizient zur Verfügung stellen zu können. Im Gesamten betrachtet, ergibt

sich somit ein Einsparungspotential welches 2/3 der Reduzierung auf Truppenebene entspricht. Dies entspricht einer Reduzierung der Bestandskosten des gesamten Bundesheeres, im betrachteten Bereich, um 50%.

Im Bereich der Transportlogistik findet eine weitere Abstützung auf die Routen der täglichen Versorgung statt. Bisherige Beobachtungen ergaben, dass diese hauptsächlich mit LKW mittlerer Größe befahren werden. Aufgrund des zusätzlichen Vorhandenseins von Sattelzügen ist eine Erhöhung des Transportvolumens hier ohne weiteres realisierbar. Die geforderte flexible und effizientere Gestaltung der Transporte der Verbraucherversorgung ist durch die zusätzlich freigewordenen mittleren und kleinen Transportfahrzeuge und der Einführung einer Routenoptimierung möglich. Die Beschaffung eines entsprechenden Computerprogramms zur Unterstützung stellt auch hier einen machbaren finanziellen Aufwand dar, da diese nur den Heereslogistiklagern zur Verfügung stehen müssten. Aufgrund des zentralen Überblickes über den österreichweiten Verbrauch ist die Erarbeitung von regelmäßigen Transportpaketen leicht machbar. Personal für die Datenerhebung und Auswertung dazu ist im System vorhanden und kann bei Bedarf auf Projektbasis gepoolt werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass mit der Realisierung der Einzelszenarien sich ein entsprechender Vorteil immer teuer erkaufte wird. Um diverse Vorgaben einhalten zu können sind Investitionen notwendig, welche die erreichten Einsparungen zunichtemachen oder sogar in Mehrkosten enden. Außerdem können im heutigen politischen Umfeld gewisse Maßnahmen von vornherein ausgeschlossen werden. Dies betrifft hauptsächlich Investitionen im Bereich des Fuhrparkes.

Bei der Umsetzung der Hybridstrategie finden Maßnahmen der Kostenreduzierung statt, welche aber ausgleichbar sind durch organisatorische Mittel. Dies ist mit einem weitaus geringeren monetären Einsatz möglich.

Diese Tatsache führt zur Bewertung der Hybridstrategie als die Optimalste und Aussichtsreichste auf eine Umsetzung.

6 Schlussfolgerungen-Resümee

In der Betrachtung der bisherigen Ergebnisse kann festgestellt werden, dass mit einer Hybridstrategie und den entsprechenden Anpassungen eine Lagerbestandsreduzierung um 50% erreicht werden kann. Der bisherige Servicegrad von fünf Tagen von Bedarf bis Lieferung kann durch realisierbare Maßnahmen gehalten werden.

Aufgrund dieser Erkenntnis kann die Hypothese der eingehenden Forschungsfrage, welche dieser Arbeit zugrunde lag, positiv beantwortet werden.

"Eine Lagerbestandsreduzierung von 50% ist bei Anpassung der Transportlogistik bei gleichbleibendem Servicegrad möglich"

Die notwendigen Anpassungen, welche im vorhergehenden Kapitel erörtert wurden, sind auch im jetzigen System des Bundesheeres mit all den negativen Budgetrestriktionen durchführbar.

Neben dem Effekt der Reduzierung der Kapitalbindung treten auch noch positive Begleiterscheinungen in Kraft, welche eine effizientere Lagerbewirtschaftung, auch in Zukunft, zulassen. Es sind dies die Effekte des besseren Gesamtüberblicks über die lagernden Güter. Somit könne besser koordinierte Beschaffungsvorgänge realisiert werden, da sich die Vorlaufzeit aufgrund der vollständigen Erfassung erhöht.

Schlussendlich bleibt anzumerken, dass bei all den Beobachtungen der gegenständlichen Abläufe im System des Bundesheeres ein wesentlicher Faktor immer wieder zum Tragen gekommen ist. Es ist dies der Umstand, der nur sehr eingeschränkten vorhandenen EDV Systeme. Die bisherigen Systeme stellen eine elektronische Weiterführung der bisherigen analogen Arbeitsweise dar. Durch manuelle Eingaben wird eine lokale Übersicht geschaffen. Früher war dies das System der Karteikarten.

Das Fehlen jeglicher automatisationsunterstützten Erfassungssysteme trägt massiv dazu bei, dass kaum ein Überblick im Großen über die Lager der Truppenebene zu halten ist. Besonders aufgefallen ist dieser Umstand im Bereich der Sendungsverfolgung. Güter, welche sich auf dem Transportweg befinden, sind im gesamten System nicht mehr einsehbar. Mögliche Fehler in der Kommissionierung könne damit nicht mehr nachvollzogen werden. Auch ein frühzeitiges Erkennen solcher Fehler ist im jetzigen System, nicht möglich. Ein Fehlen von Teilen in einer Sendung wird erst beim Empfänger erkannt. Dieser Umstand kann eine zeitintensive Nachlieferung auslösen, welche die Einhaltung des Servicegrades gefährdet.

Durch Einführung eines scannerbasierten Computersystems kann ein Gesamtüberblick geschaffen werden, welcher die Bearbeiter der einzelnen Ebenen unterstützt und gleichzeitig eine Überprüfungsinstanz darstellt, welche Fehler schneller erkennen kann und hilft diese zu vermeiden.

Auf dem Markt verfügbare integrierte Softwarelösungen, in Verbindung mit der Einführung eines Erfassungssystems, bieten hier eine gesamtheitliche Lösung. Diese unterstützen einerseits die automatische Erfassung und Verarbeitung sowie gleichzeitig die Transportlogistik und bieten integrierte Optimierungen, zum Beispiel im Bereich der Routenplanung.

Im Hinblick auf eine verstärkte Ausrichtung des Bundesheeres in Zukunft auf ökonomische Handlungsweisen erscheint eine derartige Investition als gerechtfertigt, wenn man die positiven Auswirkungen in Betracht zieht.

7 Literaturverzeichnis

- Arnold, D., Kuhn, A., Furmans, K., Isermann, H., & Tempelmeier, H. (2008). *Handbuch Logistik*. (K. Furmans, Hrsg.) Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Bretzke, W. R. (2010). *Logistische Netzwerke*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Bundesministerium für Landesverteidigung. (1991). Versorgungs Weisungen. *Weisung Nr. 70/15*. Österreich.
- Bundesministerium für Landesverteidigung. (2004). *Dienstvorschrift für das Bundesheer (zur Erprobung) - Truppenführung*. Österreich.
- Bundesministerium für Landesverteidigung. (2006). Merkblatt. *Das Taktische Führungsverfahren*. Österreich.
- Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport. (2011). Merkblatt für das Bundesheer. *Handakt Einsatzunterstützung kleiner Verband*. Österreich.
- Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport SIII/GrpLog/LogU. (2011). *Durchführungsbestimmungen zur Materialverwaltung im LOGIS*. Österreich.
- DHL Logbook. (22. Juni 2015). *DHL - discover logistics*. Von http://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/de/course/management/logistical_net_plan/degree.jsp abgerufen
- DIN 30781-1. (1989). *Transportkette - Grundbegriffe*. Deutschland.
- Fratzl, H. (1992). *Ein- und mehrstufige Lagerhaltung*. Heidelberg: Physica-Verlag.
- Gudehus, T. (2012). *Dynamische Disposition*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Gudehus, T. (2012). *Logistik 1*. Hamburg: Springer Vieweg.
- Heereslogistikschule/Institut Versorgung. (2013). Lehrskriptum. *Versorgung mit Feldzeuggütern im kleinen Verband*. Österreich.
- Heiserich, O. E., Helbig, K., & Ullmann, W. (2011). *Logistik - Eine praxisorientierte Einführung*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (2013). *Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik*. (S. Kummer, Hrsg.) Hallbergmoos, Deutschland: Pearson Deutschland GmbH.

- Martin, H. (2014). *Transport- und Lagerlogistik*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Matyas, K. (2013). *Instandhaltungslogistik*. München Wien: Carl Hanser Verlag .
- Pfohl, H. C. (2010). *Logistiksysteme*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Porter, M. E. (2008). *Wettbewerbsstrategie (Competitive Strategy)*. (V. Brandt, & T. C. Schwoerer, Übers.) Frankfurt/New York: Campus Verlag.
- Schmidt, M., & Wriggers, F. S. (2008). Logistische Modellierung von Lagerprozessen. In P. Nyhuis, & P. Nyhuis (Hrsg.), *Beiträge zu einer Theorie der Logistik* (S. 139-155). Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Schulte, C. (2013). *Logistik - Wege zur Optimierung der Supply Chain*. München: Verlag Franz Vahlen GmbH.
- Wannenwetsch, H. (2005). *Vernetztes Supply Chain Management* . Berlin Heidelberg: Springer.
- Wannenwetsch, H. (2014). *Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung*. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg.
- Wiendahl, H. P. (2014). *Betriebsorganisation für Ingenieure*. München: Carl Hanser Verlag.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Gliederung und Aufbau der Arbeit.....	5
Abbildung 2-1: Bestandteile des Lagerbestandes bei konstanter Nachfrage	13
Abbildung 2-2: Beispiel einer ABC-Analyse	16
Abbildung 2-3: Beispiel einer XYZ/RSU Einteilung.....	17
Abbildung 2-4: Kombination von ABC und XYZ Analyse.....	18
Abbildung 2-5: Mögliche Materialklassen aus ABC und XYZ Analyse und deren Auswirkungen.....	19
Abbildung 2-6: Weitere Beurteilungsmöglichkeiten und deren Auswirkung.....	20
Abbildung 2-7: Darstellung eines Zielsystems.....	23
Abbildung 2-8: Strategiedreieck	25
Abbildung 2-9: Alternative Distributionsstrukturen.....	32
Abbildung 2-10: Beispiele für Tourenarten für Auslieferungsfahrzeuge	39
Abbildung 3-1: Auszug aus Datensatz Verbrauch.....	50
Abbildung 3-2: Auszug aus Datensatz Gesamtbestand	51
Abbildung 3-3: Auszug aus formatierter Datenreihe für ABC-Analyse	52
Abbildung 3-4: ABC-Analyse des Gesamtbestandes	53
Abbildung 3-5: Auszug aus den A-Teilen	54
Abbildung 3-6: Auszug aus den B-Teilen	54
Abbildung 3-7: Auszug aus den C-Teilen	54
Abbildung 3-8: Auszug aus AX Teilen	55
Abbildung 3-9: Auszug aus AZ Teilen	55
Abbildung 3-10: Auszug aus CZ Teilen	56
Abbildung 3-11: Wertmäßige Auswertung ABCXYZ Analyse.....	56
Abbildung 3-12: Anteilsmäßige Auswertung ABCXYZ Analyse.....	57
Abbildung 4-1: Gliederung Kommando Einsatzunterstützung	65
Abbildung 4-2: Gesamtbetrachtung der Transportkette.....	69

9 Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
bzw.	beziehungsweise
EU	Einsatzunterstützung
€	Euro
KdoEU	Kommando Einsatzunterstützung
LKW	Lastkraftwagen
LogBez	Logistik Bezeichnung
LOGIS	Logistisches Informationssystem
OrgE	Organisationseinheit
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
teZ	technischer Zustand
TN	Truppennummer
VersNr	Versorgungsnummer
vb	voll brauchbar
vub	vorrübergehend unbrauchbar