



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna University of Technology

Diplomarbeit

Lean Ausrichtung der Beschaffungslogistik am Beispiel eines mittelständischen Unternehmens aus Oberösterreich

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Kurt Matyas

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

Proj.-Ass. Dipl.-Ing. Alexander Schmid

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

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

von

Kerem Hainberger-Viktora, BSc

E0826734 (E 066 482)

Spittelwiese 7

4020 Linz

Wien, im September 2014

Kerem, Hainberger-Viktora



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 September 2014

Kerem, Hainberger-Viktora

Für die vorliegende Arbeit wurde wegen der besseren Lesbarkeit im Text auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Personenbegriffe verzichtet. Gemeint und angesprochen sind natürlich immer beide Geschlechter.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem operativen Betreuer Herrn DI Alexander Schmid. Er unterstütze mich in allen Phasen meiner Diplomarbeit. Das kritische Hinterfragen meiner Arbeitsergebnisse sowie die Einbringung von Praxiswissen haben maßgeblich zum Erfolg dieser Arbeit beigetragen.

Herr DI Günther Klammer und Herr DI Martin Schnabl, Geschäftsführung der MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH, haben mir diese Arbeit ermöglicht. Herzlichen Dank dafür!

Des Weiteren möchte ich mich bei allen beteiligten Mitarbeitern der MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH bedanken, welche sich immer Zeit für meine Anliegen in Bezug auf diese Arbeit nahmen und mich unterstützen.

Mein größter Dank gebührt meiner Freundin Hanna und meiner Familie. Ihre Unterstützung ermöglichte es mir das Studium trotz Höhen und Tiefen zu absolvieren.

An dieser Stelle möchte ich mich abschließend bei all jenen bedanken, die mich während der Zeit meines Studiums sowohl fachlich als auch persönlich unterstützt und begleitet haben. Deren Beitrag hat nicht nur zum Gelingen dieser Arbeit selbst, sondern auch zum Erfolg des gesamten Studiums beigetragen.

Kurzfassung

Für das mittelständische Sondermaschinenbauunternehmen MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH ist der Bereich Beschaffung hinsichtlich Einsparungspotential von besonderer Bedeutung. Grund dafür sind die zu 100% zugekauften Anlagenkomponenten.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich vorliegende Arbeit, basierend auf theoretischen Grundlagen, mit der Analyse der Ist- und Soll-Situation der Beschaffungssituation bei MAS hinsichtlich einer Lean-Ausrichtung. Ziel dieser Arbeit ist eine Konzepterstellung zur Senkung des Nettoumlaufvermögens, eine Darstellung der Ist- und Soll-Situation der Beschaffungssituation des Unternehmens sowie die Erarbeitung konkreter Verbesserungsvorschläge. Zur Erreichung dieser Ziele wurden die Methoden der eigenen Beobachtung, des Leitfadeninterviews sowie verschiedener Recherchen herangezogen.

Ausgangspunkt ist die Lieferantanalyse. Hierbei wird ermittelt, welche Sourcing-Strategien bei MAS zur Anwendung kommen und wie sich das Teilespektrum auf die Lieferanten verteilt. Durch Anwendung des Pareto-Prinzips werden die Zukaufkomponenten nach dem Preis (ABC-Analyse), der Verbrauchshäufigkeit (XYZ-Analyse) sowie nach den physischen Eigenschaften, dem Gewicht und den Abmessungen, (GMK-Analyse) geclustert. Auf Grundlage der Artikelanalysen wird ein neuartiges theoretisches Modell, der KUBUS der Beschaffungsstrategien, entwickelt. Mit Hilfe des KUBUS lässt sich auf Grundlage der Artikeleigenschaften für jede Zukaufkomponente die ideale Beschaffungsstrategie (Normalbestellung, Kanban, Lieferplan, VMI, JIT) ableiten.

Für jede dieser ermittelten idealen Beschaffungsstrategien wird mittels Wertstromdesign ein Soll-Wertstrom erarbeitet. Durch den Vergleich dieser erwünschten Wertströme mit der Ist-Situation in der MAS wurde Verbesserungspotential sichtbar. Dieses ermittelte Verbesserungspotential wurde im Zuge dieser Arbeit teilweise bereits umgesetzt. Für weitere aufgedeckte Verbesserungsmöglichkeiten wurden Konzeptvorschläge erarbeitet.

Abstract

The Upper Austrian special industry company MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH devotes its core expertise to planning, engineering and assembling of machines. All assembling parts are bought in addition from other companies. That's the reason why the purchasing department is an influential tool of importance for generating possible savings.

Therefore, the focus of this thesis is directed towards the lean alignment of the procurement logistics sector. The goal is to minimize the working capital of MAS. To reach this goal analysis of current situation as well as possible future situations have to be done. The used methodologies in this thesis are literature research, data research, interviews, observation and value stream mapping.

The initial point for present thesis was the analyses of the suppliers. The sourcing concept, the locations and the spectrum of delivered parts were determined for each supplier. Furthermore all the suppliers were clustered into three groups. Cluster criteria consisted of delivery volume in Euros. Along with this the spectrum of components of MAS was also analysed. The components were clustered according to the criteria of price (ABC-analysis), usage frequency (XYZ-analysis) and the physical dimensions weight and size (GMK-analysis). Based on this three analyses a new theoretical model named "KUBUS of sourcing strategy" was developed. This model helps to define the optimal sourcing strategy for each component.

Through the comparison of the ideal sourcing strategies with the current situation potential for improvement was discovered. Some of this improvements were realized in this thesis. For the rest recommendations for future concepts were made.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Ausgangspunkt der Forschung	6
2.1	Unternehmensvorstellung MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH	6
2.2	Methodische Vorgangsweise	7
2.3	Begriffsdefinitionen	8
2.3.1	„Lean“-Philosophie	8
2.3.2	Beschaffungslogistik	11
2.3.3	Liquidität	12
2.3.4	Kapitalbindung	12
2.3.5	Verbindlichkeiten	12
2.3.6	Netto-Umlauf-Vermögen (NUV)	13
2.3.7	Bedarf	14
2.3.8	Lagerbegriffe	16
3	Theoretische Grundlagen	18
3.1	Sourcing-Konzepte	18
3.2	Belieferungskonzepte	18
3.2.1	Normalbestellung	19
3.2.2	Kanban	20
3.2.3	Lieferplan	21
3.2.4	Vendor Managed Inventory (VMI)	23
3.2.5	Just-in-Time (JIT)	24
3.2.6	Konsignationsgeschäft	25
3.3	Analysen	26
3.3.1	ABC-Analyse	26
3.3.2	XYZ-Analyse	28
3.3.3	GMK-Analyse	29
3.3.4	Neun-Felder-Matrix	30
3.4	Beschaffungs-Portfolio	31
3.4.1	Materialportfolio	31
3.4.2	Lieferanten-Portfolio	33

3.4.3	Material-Lieferanten-Portfolio.....	34
3.5	Grundlagen Wertstromdesign.....	36
3.5.1	Ist-Wertstrom	37
3.5.2	Soll-Wertstrom	38
3.5.3	Umsetzung.....	41
4	Projektumsetzung	42
4.1	Startphase	42
4.2	Lieferantenanalyse	45
4.3	ABC-Artikelanalyse.....	50
4.4	XYZ-Lieferscheinanalyse.....	52
4.5	GMK-Artikelanalyse.....	54
4.5.1	BMK-Artikelanalyse.....	54
4.5.2	SML-Artikelanalyse	57
4.5.3	Kombination von BMK- und SML-Artikelanalyse.....	60
4.6	KUBUS der Beschaffungsstrategien.....	62
4.7	Wertstromdesign bei MAS.....	73
4.7.1	Ist-Wertstrom bei MAS.....	73
4.7.2	Soll-Wertströme bei MAS.....	78
5	Verbesserungsvorschläge.....	83
5.1	Umgesetzte Verbesserungen	83
5.1.1	Reklamationsliste.....	83
5.1.2	Bedarfsmeldeformular.....	86
5.1.3	Warenretourenschein.....	88
5.2	Ermitteltes Verbesserungspotential.....	90
5.2.1	Neue Vertragsgestaltung	90
5.2.2	Optimierung der Beschaffungsprozesse	92
5.2.3	Barcode auf Lieferdokumenten	93
5.2.4	C-Teile Management	95
6	Resümee und Ausblick	97
7	Anhang.....	101
7.1	Lieferantenstandorte.....	101
7.2	Gesamtwertstrom bei MAS.....	102

7.3	Beispiel Reklamationsformular	103
8	Literaturverzeichnis	104
8.1	verwendete Literatur	104
8.2	weiterführende Literatur	107
8.3	MAS interne Quellenverweise	108
9	Abbildungsverzeichnis	110
10	Formelverzeichnis	112
11	Tabellenverzeichnis	113
12	Abkürzungsverzeichnis	114

1 Einleitung

Die Entwicklung eines Kleinunternehmens zu einem mittelständischen Unternehmen stellt sowohl theoretisch als auch in der praktischen Umsetzung eine spannende Herausforderung und ein interessantes Forschungsgebiet dar. Beide Aspekte werden in vorliegender Arbeit vereint. Die Forschung erfolgte anhand des Sondermaschinenbauunternehmens MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH in Pucking, Oberösterreich. Das Unternehmen hat sich in den letzten beiden Jahren sowohl in seiner Umsatzstärke als auch in seiner Mitarbeiteranzahl verdoppelt. Dieses rasche Wachstum bringt einige neue Herausforderungen mit sich: unternehmensinterne Prozesse konnten nicht an die neue Unternehmenssituation angepasst werden, es fehlen benötigte standardisierte Abläufe, eine Anpassung der Aufgabenbereiche der Mitarbeiter fand nur unzureichend statt, etc. Das Unternehmen hat es sich nun, in Form von nachholender Entwicklung, zum Ziel gesetzt, sich dieser neuen Situation eines mittelständischen Unternehmens anzupassen. Dies geschieht anhand verschiedener einzelner Projekte. Eines dieser Projekte ist die Senkung des Netto-Umlauf-Vermögens (NUV) um die Liquidität des Unternehmens zu erhöhen. Teilaspekt dieser angestrebten Senkung des NUVs ist die Optimierung des Beschaffungswesens. Diesem Gesichtspunkt widmet sich die vorliegende Arbeit. Das forschungsleitende Interesse am Bereich der Beschaffung liegt sowohl in seiner abteilungs- und unternehmensübergreifenden Funktion als auch in der Einbeziehung von bedarfsmeldenden Stellen, Lager und Lieferanten begründet.

Aus diesem forschungsleitenden Interesse entwickelte sich folgende **Forschungsfrage**: Wie kann das Netto-Umlauf-Vermögen (NUV) bei gleichzeitiger Verminderung der Lagerfläche und minimalen Kosten der Beschaffung reduziert werden?

Einhergehend mit obiger Forschungsfrage entwickelten sich folgende **Ziele** dieser Arbeit:

- Konzeptvorschläge zur Erhöhung der Verbindlichkeiten an die Lieferanten
- Konzeptvorschläge zur Senkung der Kapitalbindung in Form von Beständen
- Erfassung der Ist-Beschaffungssituation
- Ableitung von Soll-Beschaffungsstrategien hinsichtlich Lagerbestandsminimierung
- Konzeptvorschläge zur Optimierung der Lagerflächennutzung
- Identifizierung des Verbesserungspotentials unter besonderer Berücksichtigung von Quick-Wins

Weiters wurde von Unternehmensseite eine praxisorientierte Arbeit mit dem Fokus auf die Umsetzbarkeit der Ergebnisse gefordert.

Die Forschungsfrage wurde unter Verwendung verschiedener empirischer **Methoden** beantwortet. Zur Informationsgewinnung wurde auf die Methode der eigenen Beobachtung und des Leitfadenterviews zurückgegriffen. Ersteres fand im Rahmen der Anwesenheit bei MAS statt, zweiteres bei vereinbarten Gesprächsterminen. Weiters wurden durch die Recherche einschlägiger Fachliteratur die theoretischen Grundlagen gewonnen und durch Datenerhebungen bei MAS das praxisbezogene Material ermittelt. Die Anwendung der Theorie auf das erhobene Datenmaterial erfolgte anschließend in Form von Analysen.

Folgend wird in gebotener Kürze der **Aufbau der Arbeit** skizziert. Den Anfang bildet die Beschreibung des Ausgangspunktes der Forschung. Hier werden Begriffe definiert und angewandte Methoden beschrieben, die in nachfolgenden Teilen der Arbeit vorausgesetzt werden müssen. Abbildung 1 stellt den Aufbau der Arbeit visuell dar. Die theoretischen Grundlagen stellen die Basis der vorliegenden Arbeit dar. Dieses Kapitel widmet sich den angewandten theoretischen Konzepten. Den Hauptteil der Arbeit bildet das Kapitel der Projektumsetzung. Es ist untergliedert in drei Hauptanalysen. Diese sind die Lieferantenanalyse, das Wertstromdesign sowie die Artikelanalyse, welche sich wiederum aus drei Unteranalysen zusammensetzt. Die drei Unteranalysen sind die ABC-Artikelanalyse, XYZ-Lieferscheinanalyse und GMK-Artikelanalyse. Anschließend erfolgt die Beschreibung des „KUBUS der Beschaffungsstrategien“. Der KUBUS ist ein neuartiger Ansatz zur Gliederung von Artikeln und gibt Auskunft über die optimalen Beschaffungsstrategien. Er wird durch Überlagerung der drei Artikelanalysen (ABC, XYZ, GMK) gebildet. Die Lieferanten sowie der Wertstrom haben auf die Beschaffungsstrategie einen großen Einfluss. Die Pfeile in Abbildung 1 deuten diese gegenseitige Wechselwirkung an. Den Abschluss der Arbeit bilden Verbesserungsmaßnahmen sowie das Resümee.

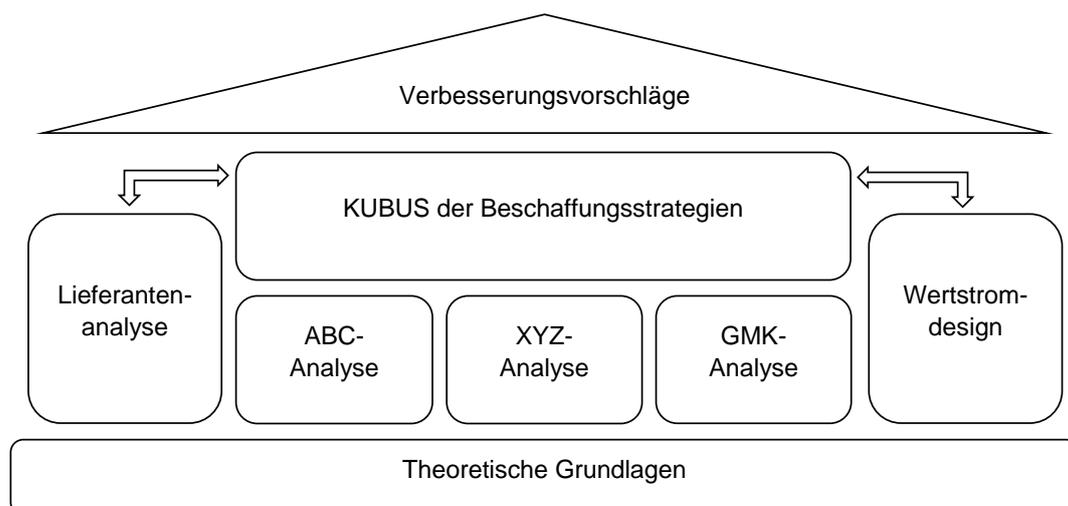


Abbildung 1 - Aufbau der Arbeit¹

¹ Abbildung: eigene Darstellung

2 Ausgangspunkt der Forschung

Um sich den oben beschriebenen Zielen dieser Arbeit widmen zu können, ist es vorerst notwendig, Rahmenbedingungen und Ausgangspunkt der Forschung zu definieren. Im folgenden Kapitel wird das Unternehmen MAS vorgestellt, es werden die angewandten empirischen Forschungsmethoden beschrieben und die notwendigen Rahmenkonzepte und Begriffe definiert.

2.1 Unternehmensvorstellung MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH²

Im Jahr 2006 wurde MAS von Ing. Helmut Schulz gegründet. Zu diesem Zeitpunkt war dieser bereits mehr als 40 Jahre im Kunststoffmaschinenbau tätig und verfügte über zahlreiche Patente im Kunststoff-Spezialmaschinenbau. Die Grundidee von MAS ist es, Altkunststoffe aufzubereiten um sie später für höherwertige Produkte zu verwenden. MAS nennt dies „Re-Compounding“. „Re-Compounding“ bezeichnet einen Prozess des „Upcycling“ statt „Downcycling“ im Sinne ökonomischer Aufbereitung. Die Maschinen von MAS verarbeiten entsorgten Kunststoff zu höherwertigem und vielseitig einsetzbarem Kunststoffgranulat.

Kernaufgaben des Unternehmens sind die Planung, die Konstruktion, die Montage und der Vertrieb von Kunststoffverarbeitungsanlagen. Die Produktpalette von MAS umfasst drei verschiedene Maschinentypen:

Double Rotor Disc (DRD): Trockenreinigung von Altkunststoffen

Konisch gleichlaufender Doppelschneckenextruder: Verarbeitung von Kunststoff

Continuous Disc Filter (CDF): Schmelzefilter zur Kunststoffreinigung



Abbildung 2 - MAS Extruder mit CDF und Kaskade³

² vgl. <http://www.mas-austria.com/Unternehmen/Wer-ist-MAS> (10.06.2014)

³ Abbildung: internes Dokument: MAS, Produkte

Das Unternehmen ist schnell gewachsen und in den letzten beiden Jahren wurden sowohl Umsatz als auch die Mitarbeiteranzahl verdoppelt. Derzeit verfügt das Unternehmen über 40 Mitarbeiter. Die Unternehmensprozesse und -strukturen sind auf Grund des raschen Wachstums noch nicht an die aktuelle Unternehmenssituation angepasst. Verbesserungspotential ist in allen Unternehmensbereichen vorhanden. Diese Arbeit widmet sich im Speziellen den Unternehmensbereichen Einkauf und Lager.



Abbildung 3 - Stufen des Recycling⁴

2.2 Methodische Vorgangsweise

Zur Gewinnung und Verarbeitung von Information wurden verschiedene empirische Methoden angewandt. Diese sind im Folgenden beschrieben und basieren auf Ergebnissen der Literaturrecherche.

Die Informationsgewinnung und Datenerhebung stellt ein Kernelement dieser Arbeit dar. Die benötigte Information wurde einerseits durch **eigene Beobachtung** erlangt. Die Beobachtung erfolgte in Form der wenig strukturierten Methode der teilnehmenden Beobachtung. Dabei wurden qualitative Daten durch die persönliche Teilnahme in der Praxis, hier durch Anwesenheit bei MAS, erhoben. Diese Methode ermöglicht es, Informationen zu gewinnen, welche nur durch Beobachtung vor Ort zugänglich sind.⁵

Andererseits erfolgte die Informationsgewinnung durch **Leitfadeninterviews** bei vereinbarten Gesprächsterminen. Das Leitfadeninterview ist eine spezielle Interviewform. Es ist weniger strukturiert als bspw. ein Interview mittels Fragebogen, besitzt jedoch einen Leitfaden, der zur Orientierung dient. Dieser Leitfaden besteht aus vorab notierten offenen Fragen und dient als Gedächtnisstütze. Die Reihenfolge der Fragen ist nicht zwingend fixiert und kann an die jeweilige Situation angepasst werden. Die offene Fragestellung hat den Vorteil, dass die Antworten umfangreicher als bspw. bei einem Interview mittels Fragebogen ausfallen können. Dadurch erhält der Interviewer mehr Informationen vom Befragten. Die flexible Methodik des Leitfadeninterviews erlaubt es, genannte Antworten weiter zu hinterfragen, wenn dies dem Zweck dienlich ist. Auf Grund der Möglichkeit, beim Interview auf genannte

⁴ Abbildung: internes Dokument: MAS, Folienrecycling

⁵ vgl. Lüders, C., 2003, S. 151

Themen flexibel einzugehen, sowie der begrenzten Vorbereitung, wurde das Leitfadenterview in vorliegender Arbeit als Interviewmethode angewandt.⁶

Eine weitere wichtige Methode war die **Recherche einschlägiger Fachliteratur**. Erster Schritt war hierbei die Suche in online-Datenbanken und Bibliothekskatalogen nach Stichworten oder ganzen Werkstiteln. Nach einer Überprüfung der Zweckmäßigkeit für vorliegende Arbeit wurden die Werke in das Literaturverwaltungsprogramm eingepflegt. Es entstand eine Sammlung facheinschlägiger Literatur zum Thema dieser Arbeit.

Das praktische Pendant zur Literaturrecherche war die **Datenerhebung** bei MAS. Benötigte Daten (wie etwa Artikelstammdaten, Einkaufsvolumen, etc.) wurden vom firmeninternen Server erhoben bzw. durch die Mitarbeiter zur Verfügung gestellt.

Die Anwendung der Theorie auf das erhobene Datenmaterial erfolgte anschließend in Form von **Analysen**. Diese Analysemethoden werden im Kapitel der theoretischen Grundlagen (siehe Kapitel 3.3) näher erläutert und im Kapitel der Projektumsetzung (siehe Kapitel 4) praktisch angewandt.

2.3 Begriffsdefinitionen

In diesem Abschnitt werden die für diese Arbeit benötigten Fachbegriffe definiert. Die Notwendigkeit der Begriffsdefinitionen ergab sich auf Grund der unterschiedlichen Interpretationsmöglichkeiten von Begriffen. Die folgenden Definitionen dienen der Vorbeugung von Missverständnissen und machen klar, was in der gegenständlichen Arbeit unter bestimmten Begriffen verstanden wird. Die Definitionen der unten stehenden Begrifflichkeiten entstammen facheinschlägiger Literatur.

2.3.1 „Lean“-Philosophie

„Lean“ bedeutet übersetzt „schlank“ und beschreibt eine aus Japan stammende Unternehmensphilosophie. Der Begriff „Lean“ wurde erstmals in der 1990 veröffentlichten MIT-Studie mit dem Titel „The Machine that changed the World“ von den Autoren Womak, Jones und Roos verwendet.⁷ In dieser Studie wurde die Produktivität bei Automobilherstellern untersucht und festgestellt, dass die Produktivität in japanischen Werken mehr als doppelt so hoch war wie in Westeuropa. In diesem Zusammenhang wurde der Begriff „lean production“ für die Produktion in den japanischen Werken nach dem „Toyota Production System“ (TPS) erstmalig verwendet.⁸

⁶ vgl. Marotzki, W., 2003, S. 114

⁷ vgl. Günthner, W. A./Boppert, J., 2013, S. 13ff

⁸ vgl. Womack, J. P./Jones, D. T./Roos, D., 1990, S. 1ff

Das Prinzip des „Lean-Gedankens“ beruht auf den folgenden fünf Grundprinzipien:⁹

Ausrichtung am Kundentakt

Es gilt zu verstehen, was für den Kunden am eigenen Produkt interessant ist und wofür er gewillt ist, zu bezahlen. Dafür müssen die Bedürfnisse des Kunden erhoben und verstanden werden, um ein genau auf die Kundenbedürfnisse abgestimmtes Produkt zu erzeugen. Des Weiteren sind auch die unternehmensinternen Prozesse auf die Bedürfnisse des Kunden auszurichten. Zunächst müssen die Prozesse in wertschöpfende, unterstützende und verschwendende Prozesse unterteilt werden. Danach sollen all jene Prozesse, die keinen Kundenwert erzeugen, eliminiert (verschwendende Prozesse) bzw. optimiert werden (unterstützende Prozesse). Das wird als Eliminierung von Verschwendung bezeichnet. Auf Grund der Notwendigkeit mancher Tätigkeiten sind jedoch nicht alle Prozesse oder Tätigkeiten, welche nicht wertschöpfend sind, zu eliminieren. In diesem Fall sollten diese durch Optimierungsmaßnahmen effizienter gestaltet und auf ein Minimum reduziert werden. Zur Spezifizierung, was als Verschwendung definiert wird, sind folgend die sieben Arten der Verschwendung aufgelistet:¹⁰

1. Überproduktion
2. Wartezeit und Leerlauf von Maschinen und Mitarbeitern
3. Falsche oder unnötige Prozessschritte
4. Lange oder unnötige Transportwege
5. Lagerbestände
6. Unnötige Bewegungen
7. Fehler und Nacharbeiten

Zusätzlich werden diese sieben Verschwendungsarten um das ungenutzte Kreativitätspotential der Mitarbeiter auf acht erweitert.

Wertstrom

Darunter wird die Abbildung der Prozesse in einer Prozesskette verstanden. Es dient der Darstellung des Ablaufes der materiellen als auch der immateriellen Prozesse und ermöglicht einen Blick auf den Gesamtablauf. Durch die Darstellung des Gesamtprozesses wird das Verbesserungspotential im Prozessablauf sichtbar. Eine genaue Beschreibung dieses Grundprinzips und der Methode des Wertstromdesigns ist in Kapitel 3.5 angeführt.

⁹ vgl. *Schuh, G.*, 2013, S. 2ff

¹⁰ vgl. *Franz J. Brunner*, 2011, S. 71

Fluss

Nachdem die Abfolge der Prozesse auf Grund des Wertstromes bekannt ist und unnötige Prozesse eliminiert wurden, gilt es den verbleibenden Wertstrom neu anzuordnen. Es soll eine logische Prozessreihenfolge geschaffen werden, bei der die Prozesse aufeinander abgestimmt sind und das Produkt ohne Verzögerungen von einer Station zur nächsten fließt.

Pull-Prinzip

Dieses Prinzip besagt, dass nur jenes produziert wird, was der Kunde benötigt. Das bedeutet, es wird erst produziert, wenn der Kunde den Auftrag dazu gibt. Nach der Auftragserteilung wird das Produkt durch die oben beschriebene Prozesskette durchgezogen. Das bedeutet, dass der Kunde beim Vertrieb bestellt, der Vertrieb bei der Montage das bestellte Produkt in Auftrag gibt, diese wiederum holt vom Lager nur die benötigten Teile usw.

Perfektion

Das letzte der fünf Grundprinzipien besteht darin, durch kontinuierliche Verbesserung Perfektion zu erlangen. Dies ist durch wiederkehrende Anwendung der ersten vier Prinzipien, sowie Methoden wie Kanban, JIT, 5W etc. möglich.

Heute wird unter „Lean“ eine ganzheitliche sowie nachhaltige Unternehmensphilosophie verstanden, welche den Mitarbeiter in den Mittelpunkt stellt. Das bedeutet, dass die oben beschriebenen fünf Grundprinzipien derart angewandt werden, dass das Potential des Mitarbeiters bestmöglich ausgeschöpft werden kann und dieser im Unternehmen zufrieden ist. Die Anwendung der „Lean“-Philosophie ist entgegen der weit verbreiteten Meinung, dass dies nur bei großen Unternehmen sinnvoll sei, speziell bei Klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU) von Vorteil. Grund dafür ist, dass bei KMUs die Unternehmensstrukturen noch flexibel und die Hierarchietiefe gering sind.¹¹

Die „Lean“-Prinzipien werden in dieser Arbeit einerseits angewandt, da es sich beim betrachteten Unternehmen um ein mittelständisches Unternehmen handelt und der Gebrauch von „Lean“ hier von Vorteil ist. Andererseits wird durch den Einsatz der „Lean“-Prinzipien das Potential der Mitarbeiter genutzt. Das bedeutet, dass die Mitarbeiter als Experten in ihrem Arbeitsbereich betrachtet werden. Durch die tagtägliche Arbeit in derselben Abteilung und das Durchführen routinierter Arbeitsschritte ist ihnen ihr Arbeitsprozess am besten bekannt und sie wissen um Schwachstellen und Verbesserungspotentiale. Außerdem sind die Mitarbeiter ein entscheidender Faktor für den Erfolg bei der Umsetzung von Verbesserungen. Sind

¹¹ vgl. Günthner, W. A./Boppert, J., 2013, S. 14ff

sie von ihrer Notwendigkeit überzeugt, so werden Verbesserungsvorschläge angenommen und dadurch die Unternehmenssituation sowie die Arbeitssituation für jeden Mitarbeiter verbessert.

2.3.2 Beschaffungslogistik

Der Begriff der Beschaffungslogistik setzt sich aus zwei Wörtern zusammen, die im Folgenden einzeln erläutert werden. Der erste Wortteil ist „Beschaffung“. Darunter werden alle Aktivitäten eines Unternehmens verstanden, die zur Sicherstellung der Versorgung mit Material, Dienstleistungen, Rechten und Informationen dienen.¹² Dieser Begriff wird häufig als Überbegriff für Einkauf und Beschaffungslogistik verwendet.¹³ Der zweite Wortteil ist Logistik. Unter diesem Begriff wird die „Planung, Ausführung und Kontrolle der Material- und Informationsflüsse“¹⁴ verstanden.

Unter Beschaffungslogistik werden somit jene Aktivitäten verstanden, welche zur Sicherstellung der Materialversorgung inklusive dazugehöriger Informationen für ein Unternehmen dienen. Das bedeutet, die Beschaffungslogistik umfasst die Bedarfs-, Bestands- und Beschaffungsplanung¹⁵ der quantitativen, qualitativen und termingerechten Materialversorgung.¹⁶ Sie ist an der Schnittstelle zwischen Vertrieb des Lieferanten und der internen Produktionslogistik angesiedelt.¹⁷ Als Ziel der Beschaffungslogistik gilt die kostenminimale Bereitstellung des richtigen Materials, am richtigen Ort, in richtiger Menge und zum richtigen Zeitpunkt.¹⁸

Der Unterschied zwischen Einkauf und Beschaffungslogistik liegt in der Form des zu beschaffenden Gutes. Die Aufgabe des Einkaufs ist es, die Versorgung mit „rechtlichen Gütern“ (z.B. Pflege der Kunden-Lieferantenbeziehung, Erschließung neuer Bezugsquellen, etc.) sicherzustellen. Die Beschaffungslogistik hingegen befasst sich mit der Sicherstellung der „physischen Güter“ (z.B. Material, Hilfsstoffe, etc.).¹⁹

Beim Einkauf wiederum muss zwischen strategischem und operativem Einkauf unterschieden werden.²⁰ Die Tätigkeiten des strategischen Einkaufs umfassen längerfristige Entscheidungen bzgl. der zukünftigen Unternehmensausrichtung im Bereich des Einkaufs wie z.B. Suche neuer Lieferanten und Beschaffungsmärkte, Abschluss von längerfristigen Lieferverträgen, Lieferantenmanagement, etc.²¹ Der operative Einkauf baut auf den Entscheidungen des strategischen Einkaufs auf und

¹² vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 19

¹³ vgl. Koch, S., 2012, S. 113

¹⁴ Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 114

¹⁵ vgl. Schuh, G./Stich, V., 2013, S. 78

¹⁶ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 11

¹⁷ vgl. Schuh, G./Stich, V., 2013, S. 78f

¹⁸ vgl. Kummer, S./Grün, O./Jammernegg, W., 2006, S. 308f

¹⁹ vgl. Koch, S., 2012, S. 113

²⁰ vgl. Schuh, G., 2014, S. 37

²¹ vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 172

umfasst kurzfristige Einkaufsaktivitäten, wie bspw. Angebotseinholung, Preisverhandlungen, Bestellabwicklung, Bestellüberwachung, etc. Der operative Einkauf wird auch als Tagesgeschäft bezeichnet. Die Trennung zwischen strategischem und operativem Einkauf ist auf Grund der unterschiedlichen Aufgaben sinnvoll.²²

In vorliegender Arbeit wird der Bereich der Beschaffungslogistik bei MAS betrachtet. Die oben genannte theoretisch wichtige Unterscheidung zwischen Beschaffungslogistik und Einkauf findet bei MAS in dieser klaren Form nicht statt. Auf Grund der Firmengröße und des kleinen Einkauf-Teams sind diese beiden Funktionen nicht klar getrennt. Grund dafür ist das rasche Wachstum des Unternehmens. Bisher wurden die Einkauf- und auch Beschaffungslogistiktätigkeiten von einer Person durchgeführt. Nunmehr besteht das Einkaufs-Team aus drei Personen, wobei eine klare Rollenaufteilung in Beschaffungslogistik und Einkauf noch nicht stattgefunden hat. Durch die fehlende Unterscheidung dieser Begriffe in der Praxis, wird der Begriff „Einkauf“ in vorliegender Arbeit synonym zu Beschaffungslogistik verwendet.

2.3.3 Liquidität

Der Begriff Liquidität wird wie folgt definiert: „Liquidität ist die Ausstattung an Zahlungsmitteln, die für Investitions- und Konsumauszahlungen und zur Befriedigung von Zahlungsverpflichtungen zur Verfügung stehen.“²³ Das bedeutet, dass ein Unternehmen, welches als liquide bezeichnet wird, die Fähigkeit und Bereitschaft besitzt, seinen Zahlungsverpflichtungen, in genauer Vertragshöhe und termingerecht nachzukommen.²⁴

2.3.4 Kapitalbindung²⁵

Kapitalbindung bedeutet, dass Kapital, welches in Gebäuden, Beständen, Maschinen, etc. investiert wurde, nicht kurzfristig verfügbar ist. Das Kapital ist gebunden und zählt aufgrund dessen nicht zu den liquiden Barmitteln des Unternehmens. Die Kapitalbindung hat auf die Liquidität eines Unternehmens direkten Einfluss. Eine hohe Kapitalbindung bedeutet, dass die Liquidität gering ist und umgekehrt.

2.3.5 Verbindlichkeiten

Unter Verbindlichkeiten werden bestehende Schulden eines Unternehmens gegenüber Dritten z.B. Lieferanten verstanden. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht werden möglichst wenig offene Verbindlichkeiten angestrebt. Eine große Summe an

²² vgl. *Schuh, G.*, 2014, S. 37f

²³ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/liquiditaet.html> (23.07.2014)

²⁴ vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/liquiditaet.html> (23.07.2014)

²⁵ vgl. *Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P.*, 2011, S. 92

Verbindlichkeiten senkt die Kreditwürdigkeit des Unternehmens.²⁶ Aus unternehmerischer Sicht ist es jedoch von Vorteil, Schulden z.B. beim Lieferanten erst nach Zahlungseingang des Kunden zu bezahlen. Hierfür ist ein langfristiges Zahlungsziel mit dem Lieferanten notwendig und Verbindlichkeiten ihm gegenüber können hier akzeptiert werden. Trotz des Bestehens dieser langfristigen Schulden ist dennoch Unternehmensliquidität vorhanden, da durch die längeren Zahlungsfristen währenddessen mit vorhandenem Kapital gewirtschaftet werden kann.²⁷

2.3.6 Netto-Umlauf-Vermögen (NUV)²⁸

Das Netto-Umlauf-Vermögen, auch als „Working Capital“ bezeichnet, setzt sich, wie im Folgenden dargestellt, zusammen:²⁹

$$NUV = \frac{\text{Forderungen an die Kunden} + \text{gebundenes Kapital in Form von Beständen}}{\text{Verbindlichkeiten an die Lieferanten}}$$

Formel 1 - Netto-Umlauf-Vermögen

Abbildung 4 zeigt den Zusammenhang dieser Größen und wird als „Cash-Cycle“ bezeichnet. Das Kapital innerhalb des „Cash-Cycle“ ist das Netto-Umlauf-Vermögen.

Die Höhe des NUVs hängt vom betrachteten Zeitpunkt ab, somit ist es eine zeitabhängige Größe. Diese Größe kann in drei Zuständen in Bezug auf die Liquidität auftreten: Das NUV kann konstant, höher oder geringer als die liquiden Mittel des Unternehmens sein.

- Es ist konstant, wenn die Faktoren des „Cash-Cycle“, also die Verbindlichkeiten (Cash-Quelle), die Bestände (Cash-Senke) und Forderungen (Cash-Senke) im Gleichgewicht gehalten werden (siehe Abbildung 4).
- Übersteigt das NUV die liquiden Mittel des Unternehmens muss dem Cash-Cycle Eigen- (EK) bzw. Fremdkapital (FK) zugeführt werden.
- Im gegenteiligen Fall (wenn das NUV geringer ist als die liquiden Mittel des Unternehmens) wird von einem Liquiditätsüberschuss gesprochen. In diesem Fall kann Kapital aus dem Cash-Cycle entnommen werden.

Daraus ist ersichtlich, dass durch die NUV-Senkung die Liquidität erhöht wird. Es ist somit anzustreben, das NUV auf ein Minimum zu reduzieren.³⁰ Durch die gestiegene Liquidität kann einerseits Fremdkapital zurückgezahlt werden. Durch Rückzahlung des Fremdkapitals verringern sich Kosten der Fremdfinanzierung (Zinsen). Andererseits

²⁶ vgl. <http://www.rechnungswesen-verstehen.de/lexikon/verbindlichkeiten.php> (03.09.2014)

²⁷ vgl. Klepzig, H.-J., 2014, S. 171f

²⁸ vgl. Klepzig, H.-J., 2014, S. 25ff

²⁹ vgl. Klepzig, H.-J., 2014, S. 6

³⁰ vgl. Klepzig, H.-J., 2014, S. 25ff

werden Liquiditätsreserven frei. Mit dem intern freigesetzten Kapital kann wieder gewirtschaftet und so der Unternehmenswert gesteigert werden.³¹

Erreicht werden kann eine NUV-Senkung durch Optimierung der relevanten Unternehmensprozesse.³² Im Speziellen kann dies durch das Ausgabenmanagement (Verbindlichkeiten), das Vorratsmanagements (Bestände) und das Einnahmenmanagement (Forderungen) erreicht werden.³³ In vorliegender Arbeit werden die beiden Bereiche (Bestände und Verbindlichkeiten) näher betrachtet. Der Bereich der Forderungen wird auf Grund des begrenzten Umfangs dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

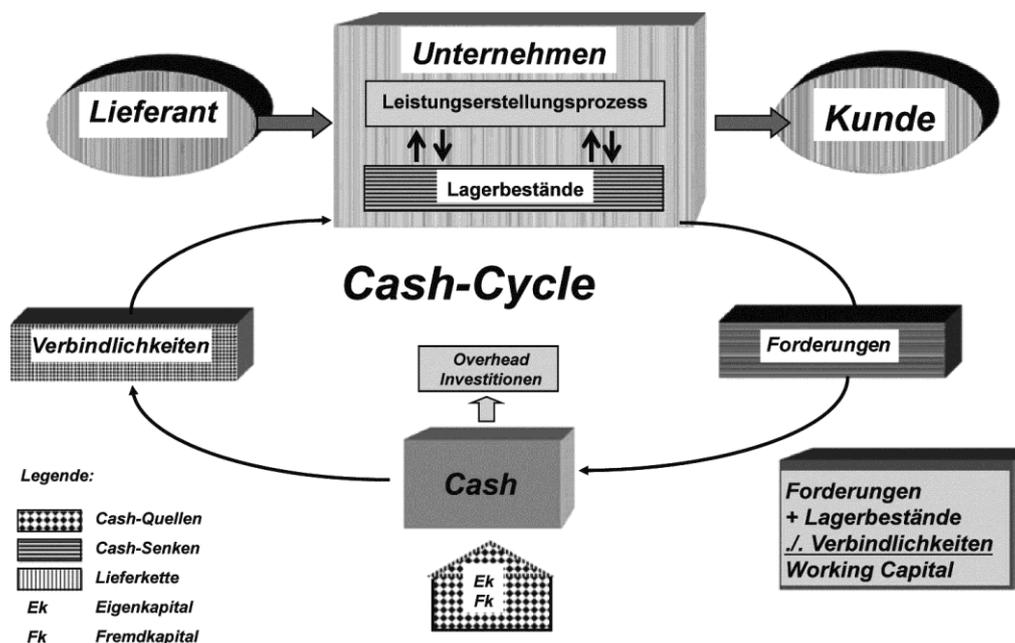


Abbildung 4 - Cash-Cycle³⁴

2.3.7 Bedarf³⁵

Da Bedarf nicht gleich Bedarf ist, erfolgt an dieser Stelle eine Begriffsdefinition.

Unter dem Begriff Bedarf wird die erforderliche bzw. nachgefragte Menge an Materialien verstanden. Die fünf Bedarfsarten werden in zwei Gruppen der Bedarfsermittlung eingeteilt.

³¹ vgl. Nevries, P./Gebhardt, R., 2013, S. 15

³² vgl. Klepzig, H.-J., 2014, S. 6f

³³ vgl. Klepzig, H.-J., 2014, S. 26f

³⁴ Abbildung: Klepzig, H.-J., 2014, S. 26

³⁵ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 121f

Bedarfsermittlung nach Ursprung und Erzeugnisebene:

Primärbedarf ist der Bedarf von Kunden an verkaufsfähigen Endprodukten bzw. fertigen Erzeugnissen. Ersatzteile sind ebenfalls Primärbedarf. Die Entstehung des Bedarfes erfolgt am freien Markt im Sinne von Angebot und Nachfrage.

Sekundärbedarf entsteht durch Zerlegung des Primärbedarfs z.B. mittels Stücklisten. Unter Sekundärbedarf werden all jene Teile, Zukaufkomponenten, Rohstoffe etc. verstanden, die direkt in das Endprodukt (Erzeugnis) einfließen. Ausgelöst wird der Sekundärbedarf unternehmensintern von der Fertigung bzw. Montage.

Tertiärbedarf bezeichnet den Bedarf an benötigten Hilfs- und Betriebsstoffen (z.B. Schmiermittel, Putzlappen, etc.). Dieser ist meist nicht explizit in Stücklisten etc. angegeben und wird auf Grund von Erfahrungswerten bestellt. Verursacher des Tertiärbedarfs sind ebenfalls die eigene Fertigung bzw. Montage.

Bedarfsermittlung unter Berücksichtigung der Lagerbestände:

Der **Bruttobedarf** ist die Summe von Primär-, Sekundär- und Tertiärbedarf plus eines Sicherheitszuschlages. Der Zuschlag ergibt sich auf Grund von fehlerhaften Teilen, Schwund und Reparaturen bzw. Wartungen.

Der **Nettobedarf** ergibt sich aus dem Bruttobedarf abzüglich des Lagerstandes und zuzüglich des Bedarfs zukünftiger Aufträge. Der Nettobedarf ist somit die zu bestellende Menge.

Abbildung 5 zeigt die Bedarfsarten untergliedert nach den Möglichkeiten der Bedarfsermittlung.

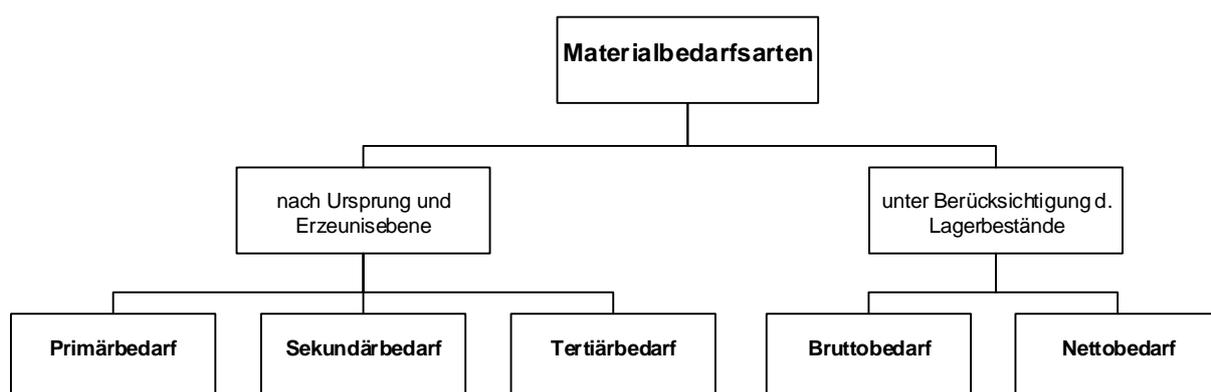


Abbildung 5 - Bedarfsarten³⁶

In dieser Arbeit wird, wenn nicht anders angegeben, unter Bedarf der Sekundärbedarf verstanden.

³⁶ vgl. Abbildung: Fortmann, K.-M./Kallweit, A., 2007, S. 72

2.3.8 Lagerbegriffe

In diesem Kapitel werden die benötigten Fachbegriffe des Bereichs Lager definiert.

Unter dem Begriff „**kommissionieren**“ wird die bedarfsorientierte Zusammenstellung von Artikeln für die Produktion, die Montage oder den Kunden verstanden. Die Kommissioniertätigkeit wird vom Lagerpersonal durchgeführt.³⁷

Unter „**manipulieren**“ wird das Handhaben und Bewegen von Gütern verstanden.³⁸

Lagerflächen sind jene Flächen in einem Unternehmen, die der Lagerung von Material dienen. Hierbei müssen Lager-Bruttoflächen und Lager-Nettoflächen unterschieden werden. Unter Lager-Bruttoflächen wird die Lagerfläche unter Abzug von Lagerbüros, Betriebsräumen, Auf- und Abgabestation sowie Be- und Entladeplätzen verstanden. Die Lager-Nettoflächen ergeben sich aus der Lager-Bruttofläche abzüglich der Verkehrs- und Manipulationsflächen. Die mit Regalen belegte Fläche wird demnach als Lager-Nettofläche bezeichnet.³⁹

Das **Palettenregal** ist ein Regal, welches zur Lagerung von Paletten dient. Es besteht aus vertikalen Ständern, in die horizontal zwei Träger (auch als Regaltraversen oder Trägerpaar bezeichnet) oder Winkel eingehängt werden. Die Regaltraversen dienen der Aufnahme der Paletten im Regal. Durch die modulare Bauweise der Regale, kann der vertikale Abstand zwischen den Regaltraversen an die Palettenhöhe angepasst werden. Abhängig von der Länge und der Traglast des Trägerpaars sind eine, zwei oder drei Paletten nebeneinander lagerbar. Dies wird als Ein-, Zwei- oder Dreiplatzlagerung bezeichnet. Es gibt zwei mögliche Arten der Paletteneinlagerung. Die Einlagerung der Paletten mit der Längsseite wird als „Tiefeinlagerung“ bezeichnet, die mit der Breitseite als „Quereinlagerung“. Der Abstand zwischen zwei Palettenregalen ist von den Regalbediengeräten abhängig.⁴⁰

Fachbodenregale sind modular aufgebaut Lagerregale. Sie bestehen i.d.R. aus vier Ständern sowie Böden die eingelegt werden. Die Verbindung zwischen Ständer und Böden ist entweder mittels Steckverbindung oder durch Schrauben möglich. Welche dieser Varianten gewählt wird, hängt vom Fall der Anwendung ab. Der Abstand zwischen den einzelnen Regalböden ist variabel. Dieser Regaltyp verfügt des Weiteren über eine Vielzahl an speziellen Zubehörelementen und ist dadurch vielseitig anwendbar.⁴¹

Das **Paternosterregal** ist ein dynamisches Fachbodenregal welches von außen einem Kasten ähnelt. Im Inneren sind die Regalböden an zwei umlaufenden Ketten befestigt.

³⁷ vgl. Bichler, K./Riedel, G./Schöppach, F., 2013, S. 16

³⁸ vgl. <http://www.duden.de/rechtschreibung/manipulieren> (01.07.2014)

³⁹ vgl. Martin, H., 2014, S. 350ff

⁴⁰ vgl. Bichler, K. u. a., 2010, S. 159ff

⁴¹ vgl. Bichler, K./Riedel, G./Schöppach, F., 2013, S. 28ff

An der Vorderseite erfolgt die Teileentnahme bzw. Teilebestückung durch eine spaltförmige Öffnung. Vorteil des Paternosterregals ist gute Raumausnutzung infolge der hohen Bauweise. Nachteilig sind die hohen Anschaffungskosten.⁴² Zum besseren Verständnis ist in Abbildung 6 ein Paternosterregal skizzenartig dargestellt.

Das Kragarmregal besteht aus Ständern mit ein- oder beidseitig horizontal angebrachten Trägern, den sog. „Kragarmen“ (siehe Abbildung 7). Dieses Regal eignet sich besonders zur Lagerung von langen Teilen z.B. Stangenmaterial, Rohren etc. Vorteile des Kragarmregals sind die geringen Investitionskosten und die hohe Übersichtlichkeit.⁴³

Unter **Lagerhaltungskosten** werden jene Kosten verstanden, die auftreten, wenn Artikel gelagert werden. Sie setzen sich aus der Summe der Zinskosten der Bestände sowie den Lagerplatzkosten zusammen. Unter Zinskosten wird der Entgang der Zinsen für das gebundene Kapital in Form von Beständen verstanden. Lagerplatzkosten entstehen durch die aufzuwendenden Mittel für den Platzbedarf der Lagerung.⁴⁴

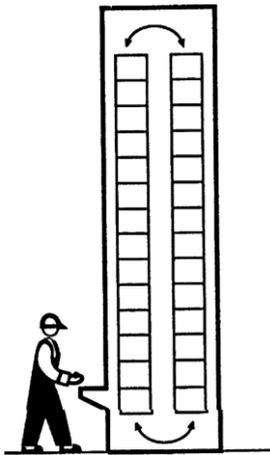


Abbildung 6 - Paternosterregal⁴⁵

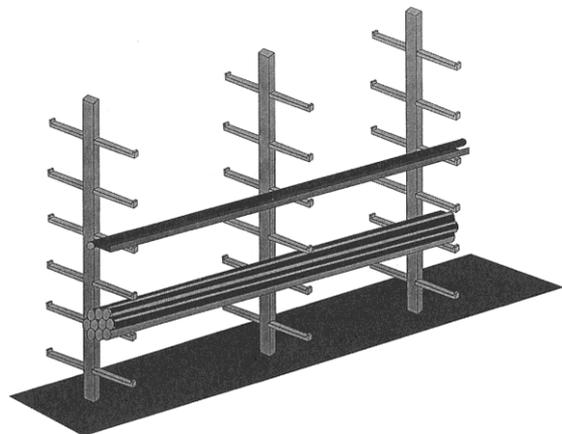


Abbildung 7 - Kragarmregal⁴⁶

⁴² vgl. Bichler, K./Riedel, G./Schöppach, F., 2013, S. 41

⁴³ vgl. Bichler, K./Riedel, G./Schöppach, F., 2013, S. 37f

⁴⁴ vgl. Gudehus, T., 2012, S. 103f

⁴⁵ Abbildung: Martin, H., 2014, S. 377

⁴⁶ Abbildung: Fortmann, K.-M./Kallweit, A., 2007, S. 42

3 Theoretische Grundlagen

Das folgende Kapitel bildet die wissenschaftliche Basis dieser Arbeit. Die im Praxisteil angewandten Konzepte und theoretischen Methoden werden hier beschrieben. Die Beschreibungen basieren auf Ergebnissen der Literaturrecherche.

3.1 Sourcing-Konzepte⁴⁷

Im Zusammenhang mit Beschaffungsstrategien sind Sourcing-Konzepte von wichtiger Bedeutung. Sourcing-Konzepte beschreiben, wie Objekte, Teile oder Teilegruppen beschafft werden, um den Bedarf zu decken. Folgende Sourcing-Konzepte werden unterschieden:

Unter **Single-Sourcing** wird verstanden, dass der Bedarf an einem Objekt, Teil oder einer Teilegruppe von nur einem Lieferanten gedeckt wird.

Beim **Double-Sourcing** gibt es je Teil oder Teilegruppe genau zwei Lieferanten durch die der Bedarf gedeckt wird.

Multiple-Sourcing ist die Bedarfsdeckung durch mehr als zwei Lieferanten je Teil oder Teilegruppe.

Local-Sourcing bezeichnet die Beschaffung von Teilen in der lokalen Region. Der Umfang des Begriffs „lokal“ hängt von der jeweiligen Perspektive und den Rahmenbedingungen ab.

National-Sourcing ist die Ausdehnung des Local-Sourcing auf ein gesamtes Land bzw. einen Wirtschaftsraum wie z.B. die EU.

Global-Sourcing bezeichnet die internationale weltweite Beschaffung.

Modular-Sourcing ist die Beschaffung von gesamten Baugruppen.⁴⁸

3.2 Belieferungskonzepte

Ein produzierendes Unternehmen benötigt für die Erstellung eines Produkts das richtige Material, zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Menge, mit der richtigen Qualität, am richtigen Ort. Diese Notwendigkeit für Unternehmen wird als 5R-Regel bezeichnet.⁴⁹ Um die 5R-Regel zu gewährleisten gibt es unterschiedliche Strategien. Generell lassen sich zwei Arten der Sicherstellung, dass das Material zum benötigten Zeitpunkt bereitgestellt ist, unterscheiden: Bedarfsdeckung mit Lagerhaltung bzw.

⁴⁷ vgl. *Bichler, K. u. a.*, 2010, S. 33ff

⁴⁸ vgl. *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 281

⁴⁹ vgl. *Franz J. Brunner*, 2011, S. 122

ohne Lagerhaltung.⁵⁰ Folgend werden die für diese Arbeit relevanten Belieferungskonzepte genauer erläutert.

3.2.1 Normalbestellung⁵¹

Unter Normalbestellung wird in dieser Arbeit der in Abbildung 8 dargestellte Bestellprozess verstanden. Das Auftreten eines Bedarfes ist Ausgangspunkt jeder Bestellung. Üblicherweise wird der Bedarf an den Einkäufer weitergegeben. Dieser beginnt mit der Lieferantensuche, falls kein Lieferant für den aktuellen Bedarf vorhanden ist. Sind potentielle Lieferanten gefunden, sendet der Einkäufer eine Anfrage an diese. Anschließend werden die Angebote der Lieferanten auf Richtigkeit geprüft und miteinander verglichen. Gibt es Unklarheiten im Angebot, werden diese im Zuge der Vergabeverhandlung abgeklärt. Des Weiteren werden, wenn notwendig, in der Vergabeverhandlung Rabatte, Liefertermin, Lieferbedingungen etc. verhandelt. Je nach Bestellsumme kann eine Freigabe vom Vorgesetzten erforderlich sein. Nach der Bestellentscheidung erfolgt die tatsächliche Bestellung. Der Einkäufer erhält vom Lieferanten eine Auftragsbestätigung (AB) und prüft diese nochmals auf Richtigkeit. Abschließender Schritt jeder Bestellung ist die Lieferverfolgung. Der Einkäufer kontrolliert die termingerechte Lieferung.

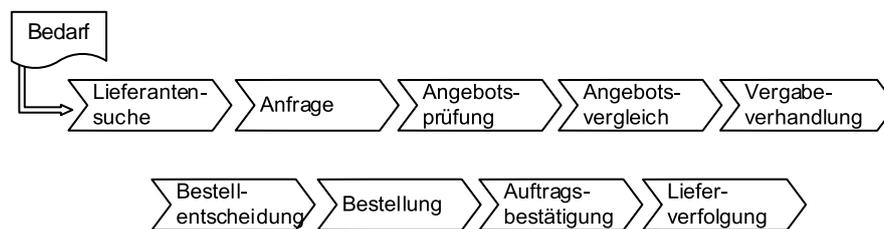


Abbildung 8 - Normalbestellung⁵²

Angewandt wird die Normalbestellung bei Einzel- bzw. Kleinserienfertigung oder auch im Projektgeschäft. Im Speziellen wird es für Teile mit unregelmäßigem Verbrauch und geringer Vorhersagegenauigkeit angewandt. Vorteile dieser Art der Beschaffung sind das Ausschöpfen des Marktpotentials, sowie die gegebenenfalls nur kurzfristige Lagerung, da das erforderliche Teil nur auftragsbezogen bestellt wird. Den Vorteilen stehen Nachteile, wie mögliche Fehlmengen durch Lieferverzug, Qualitätsmängel und höhere Einkaufspreise, infolge der geringen zu beschaffenden Menge, gegenüber.⁵³

⁵⁰ vgl. *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 271

⁵¹ vgl. *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 266f

⁵² vgl. Abbildung: *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 266

⁵³ vgl. *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 271

3.2.2 Kanban⁵⁴

Das Kanban-Prinzip ist ein verbrauchsgesteuertes Materialflusskonzept nach dem Pull-Prinzip (Hol- bzw. Supermarkt-Prinzip). Es wurde 1947 beim japanischen Automobilhersteller Toyota auf Grund schlechter Produktivität im Vergleich mit den amerikanischen Konkurrenten entwickelt. Angewandt wird das Kanban-Prinzip sowohl innerbetrieblich als auch zwischenbetrieblich überwiegend in der Serienproduktion. Kanban ist ein japanischer Begriff und bedeutet übersetzt „Schild“ bzw. „Karte“. Die Kanban-Karte ist das Kernelement dieses Materialflusskonzeptes. Sie ist Bestellschein und Lieferschein zugleich. Auf der Karte sind Informationen wie Teilenummer, Benennung, Anzahl, produzierende Stelle (Quelle), Empfänger (Senke), Kartenummer etc. enthalten (siehe Abbildung 9). Das Kanban-Prinzip erzeugt ein unternehmensinternes Kunden-Lieferanten-Denken, da jede Arbeitsstation sowohl Empfänger bzw. Kunde der vorgelagerten Station als auch produzierende Stelle bzw. Lieferant für die nachgelagerte Station ist. Entsteht an einer Arbeitsstation (Senke) ein Bedarf, gibt diese die Information mittel Kanban-Karte an die vorgelagerte Station (Quelle) weiter. Diese Station produziert exakt jene Menge, die auf der Kanban-Karte angegeben ist. Nachdem die benötigte Menge produziert wurde, wird das Material inkl. Kanban-Karte von der produzierenden Station im Pufferlager bereitgestellt und dort vom Empfänger abgeholt (siehe Abbildung 10). Durch Materialflusssteuerung mithilfe von Kanban werden Überproduktion, unnötig hohe Lagerbestände sowie zusätzlicher Aufwand für die Produktionssteuerung vermieden. Die Voraussetzungen für den Einsatz von Kanban sind:⁵⁵

- Hohe Bedarfshäufigkeit der Teile, welche durch Kanban gesteuert werden
- Materialflussorientierte Ausrichtung des Bereichs in dem Kanban eingeführt wird. I. d. R. wird ein Teil immer nur von einer Quelle hergestellt, er kann aber in mehreren Senken Verwendung finden.
- Qualitätssicherungsstrategien, da von der Quelle nur einwandfreie Teile weitergegeben werden dürfen.
- Festlegung von Mindest- und Maximalbeständen

⁵⁴ vgl. *Bichler, K. u. a.*, 2010, S. 115ff

⁵⁵ vgl. *Bichler, K./Kalker, P./Wilken, E.*, 1992, S. 37

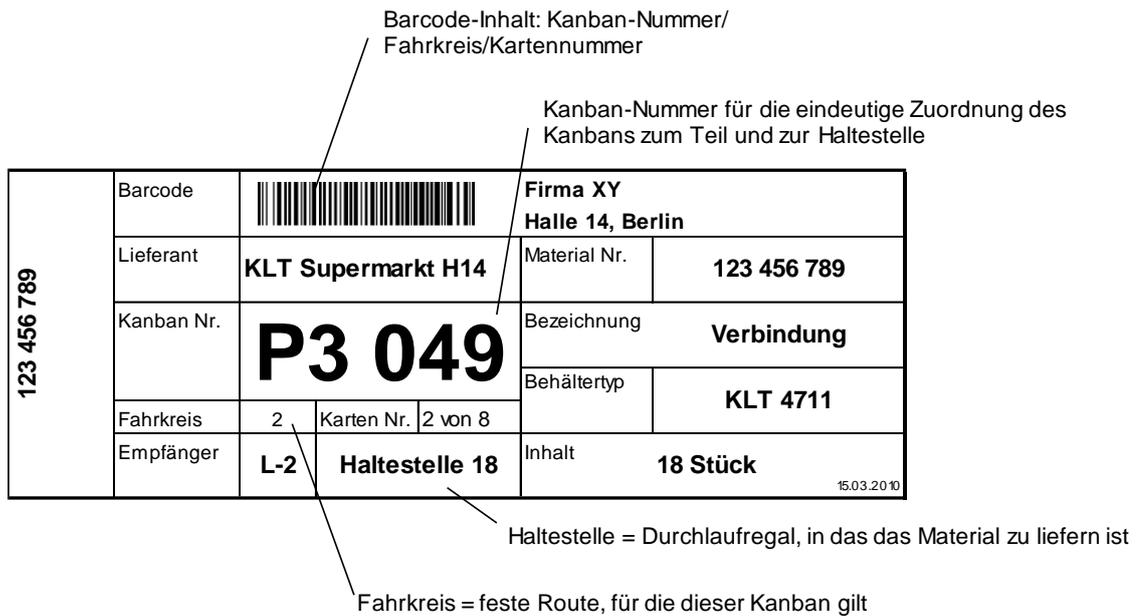


Abbildung 9 - Beispiel Kanban-Karte⁵⁶

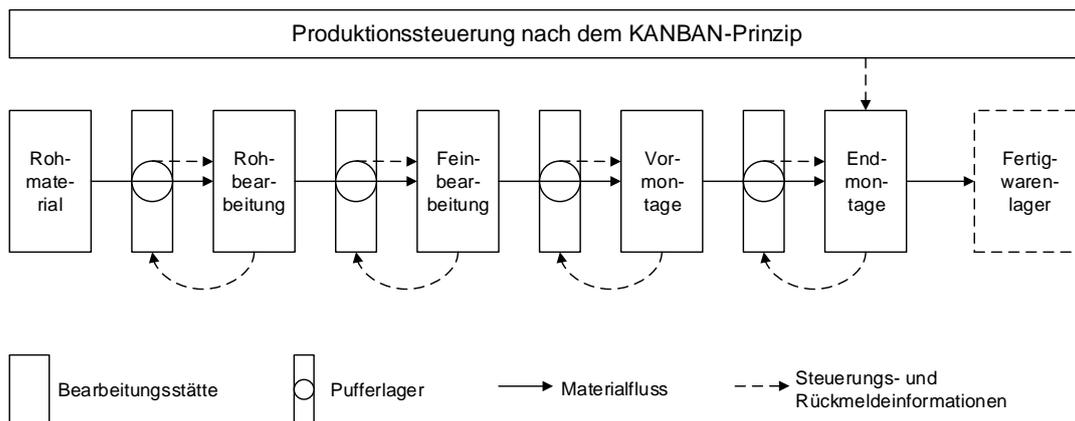


Abbildung 10 - Produktionssteuerung mittels Kanban⁵⁷

3.2.3 Lieferplan

Unter dem Begriff Lieferplan werden langfristige Kunden-Lieferanten-Liefervereinbarungen (Mengenkontrakt, Rahmenvertrag und Kauf auf Abruf) zusammengefasst.

Um günstigere Einkaufspreise zu erzielen ist es üblich, längerfristige Kunden-Lieferantbeziehungen einzugehen. Es werden für einen bestimmten Zeitraum bzw. eine bestimmte Menge Fixpreise vereinbart. Je nach Vertragsart sind die Liefertermine fix oder vom Kunden flexibel wählbar. Mittels der Vertragsarten Mengenkontrakt, Rahmenverträgen oder Kauf auf Abruf werden solche langfristigen Beziehungen

⁵⁶ vgl. Abbildung: Bichler, K. u. a., 2010, S. 117

⁵⁷ vgl. Abbildung: Wildemann, H., 1986, S. 40

vertraglich geregelt. Folgend werden die Verträge näher erläutert, um die Unterschiede und Vor- und Nachteile aufzuzeigen.⁵⁸

Unter **Mengenkontrakt** wird die Vereinbarung zwischen Kunden und Lieferanten über eine fixe Abnahmemenge in einem bestimmten Zeitraum (z.B. 6, 12, 18 Monate) verstanden. Der Kunde ist verpflichtet diese Menge abzunehmen. Der Vorteil dieser Variante ist eine Einkaufspreisreduktion durch die großen vereinbarten Abnahmemengen.⁵⁹

Bei einem **Rahmenvertrag** werden für einen bestimmten Zeitraum fixe Kauf- bzw. Verkaufsbedingungen sowie Preise und Mengen vereinbart. In der Regel wird keine fixe Abnahmemenge, sondern nur eine Mindestabnahmemenge vereinbart. Dies bedeutet, dass der Preis auf Grundlage von z.B. einer Jahresmenge verhandelt wird, der Kunde jedoch nur zu einer Abnahmedauer von 2 Monaten verpflichtet ist. Dies wird in Rahmenverträgen mit sog. „Ausstiegsklausel“ geregelt. Vorteile eines Rahmenvertrags sind, dass der Kunde den Liefertermin und die Liefermenge flexibel vorgeben kann. Es ist dem Kunden möglich, nach einem festgelegten Zeitraum neuerliche Preisnachverhandlungen durchzuführen, falls er einen günstigeren Lieferanten nachweisen kann. Außerdem kann der Kunde eine jährliche Kostenreduktion von 1% bis 3% erwarten, da der Lieferant dank gewonnener Erfahrung Prozess- und Fertigungsoptimierung durchführen kann, welche zu einer Kostenreduktion führen.⁶⁰

Der **Kauf auf Abruf** ist dem Rahmenvertrag ähnlich, jedoch sind bei dieser Vertragsart Mindest- und Höchstmengen für den vereinbarten Zeitraum festgelegt. Wie beim Rahmenvertrag hat der Einkäufer meist das Recht, die Liefertermine später bekannt zu geben und sozusagen die Ware „abzurufen“. ⁶¹

Eine spezielle Erweiterung des „Kauf auf Abruf“ ist der **Sukzessivliefervertrag**. Hier werden die Mengen als auch die Liefertermine stündlich bzw. täglich festgelegt. Der Sukzessivliefervertrag findet speziell bei Just-in-Time-Belieferung (siehe Kapitel 3.2.5) Anwendung.⁶²

Lieferpläne eignen sich speziell für teurere Teile (A-Teile) mit mäßigen Bedarfsschwankungen.

⁵⁸ vgl. *Großmann, M.*, 2007, S. 40ff

⁵⁹ vgl. *Großmann, M.*, 2007, S. 40ff

⁶⁰ vgl. *Großmann, M.*, 2007, S. 40ff

⁶¹ vgl. *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 269

⁶² vgl. *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 269

3.2.4 Vendor Managed Inventory (VMI)⁶³

Vendor Managed Inventory ist eine Beschaffungsstrategie mit Lagerhaltung. Übersetzt bedeutet VMI „Lieferantengeführtes Lager“.⁶⁴ Der Lieferant hat Zugang zum Lager und bekommt vom zu beliefernden Unternehmen aktuelle Verbrauchszahlen, den aktuellen Lagerstand sowie eine Produktionsvorschau. Er liefert selbstständig, innerhalb der vorgegebenen Minimal- bzw. Maximalgrenzen, direkt in das Lager. Die Verantwortung für die Aufrechterhaltung der Lagerbestände wird vom Unternehmen auf den Lieferanten übertragen. Dadurch wird für das bestellende Unternehmen der Aufwand des Bestellprozesses verringert, jedoch die Abhängigkeit vom Lieferanten verstärkt. Vorteile für den Lieferanten sind, dass er selbstständig seine Routenplanung festlegen und optimieren kann, sowie die Verringerung des Bullwhip-Effekts. Unter Bullwhip-Effekt, auch Peitschenschlageffekt genannt, wird ein Effekt verstanden, der einem regelmäßigen Materialfluss entgegen wirkt. Er bedeutet eine Bedarfsschwankung, die dadurch entsteht, dass der Materialbedarf mit jedem Glied der Lieferungskette steigt (siehe Abbildung 11). Grund dafür ist, dass an jeder Stufe ein Sicherheitsbestand vorgehalten wird, um Fehlmengen zu vermeiden. Somit ist der Bedarf des letzten Gliedes der Kette deutlich höher als der des ersten Gliedes (z.B. des Endkunden). Durch VMI wird dieser Bullwhip-Effekt verringert. Der Lieferant kennt den Lagerstand und erhält Vorschauen über den prognostizierten Bedarf des Kunden. Dadurch werden Sicherheitsbestände minimiert und Kapitalbindung vermieden.⁶⁵ Für die Anwendung von VMI sind eine längerfristige Kunden-Lieferanten-Kooperation sowie eine beiderseitige Vertrauensbasis notwendig, da heikle Produktionsdaten vom Kunden (belieferndes Unternehmen) an den Lieferanten weitergegeben werden, auf deren Richtigkeit sich der Lieferant verlässt. VMI kann somit als Kunden-Lieferanten-Kooperation mit beidseitiger Abhängigkeit bezeichnet werden.

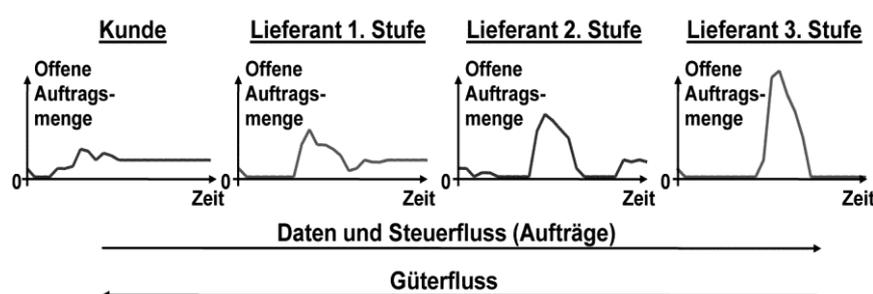


Abbildung 11 - Bullwhip-Effekt⁶⁶

⁶³ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 271ff

⁶⁴ vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 191

⁶⁵ vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 27

⁶⁶ Abbildung: Schönsleben, P., 2011, S. 110

3.2.5 Just-in-Time (JIT)

Just-in-Time ist eine fertigungssynchrone Belieferungsform mit dem Ziel Lagerbestände zu vermeiden.⁶⁷ JIT wurde vom japanischen Automobilhersteller Toyota entwickelt und basiert auf den Grundlagen des „Toyota Production Systems“ (TPS).⁶⁸ Auf TPS wird in dieser Arbeit nicht näher eingegangen, weil dieses System eine gesamte Unternehmenskultur darstellt und umfassender ist, als die für diese Arbeit relevanten Belieferungskonzepte.

„Nach allgemein gültiger Definition heißt JIT: Das Material zur richtigen Zeit, in der richtigen Qualität, in der richtigen Menge und am richtigen Ort bereitzustellen.“⁶⁹ Das bedeutet, dass die Teile termingerecht, wenn möglich direkt an die Montage- bzw. Fertigungsstraße geliefert werden. Auf Grund der direkten Anlieferung an den Verbrauchsort muss sichergestellt sein, dass nur einwandfreie Ware geliefert wird. Dies erfolgt zumeist durch die Verlagerung der Qualitätssicherung vom Abnehmer zum Lieferanten. Eine gut funktionierende Kunden-Lieferantenbeziehung ist die wichtigste Grundlage für JIT-Belieferung, da der Lieferant vom Kunden Verbrauchsvorschauen erhält und sich auf diese verlassen können muss. Andererseits muss sich der Kunde auf die termingerechte, einwandfreie Lieferung verlassen können. Je näher der Lieferanten- und Kundenstandort beisammen liegen, umso einfacher ist die JIT-Anlieferung zu realisieren.⁷⁰

Des Weiteren ist für den erfolgreichen Einsatz von JIT notwendig, dass die Montage bzw. Produktion am Materialfluss orientiert ist. Das bedeutet, dass die Montage so strukturiert ist, dass das Material von einer Station zur nächsten weitergereicht werden kann (Fließfertigung siehe Kapitel 3.5). Außerdem ist in besonderer Weise auf Engpassressourcen (siehe Kapitel 3.4.1) zu achten. Diese Ressourcen sind Artikel mit geringem Einkaufsvolumen aber hohem Versorgungsrisiko, was eine starke Abhängigkeit vom Lieferanten bedeutet. Diese Abhängigkeit macht die besondere Beschäftigung mit Engpassressourcen für den erfolgreichen Einsatz von JIT notwendig. Es bedarf der Sicherheit der Lieferung dieser Ressourcen, um Stehzeiten und Materialengpässe zu vermeiden. Als weiterer wichtiger Faktor für den Erfolg von JIT ist die Einplanung von Pufferzeiten zu nennen, um auf Lieferverzögerungen oder sonstige Komplikationen vorbereitet zu sein.⁷¹

Abbildung 12 zeigt den Zusammenhang zwischen der Bedarfsabweichung und der geeigneten Belieferungsform. Es ist ersichtlich, dass JIT-Anwendung nur bis zu einer

⁶⁷ vgl. Bichler, K./Kalker, P./Wilken, E., 1992, S. 42

⁶⁸ vgl. Ohno, T., 1988, S. 123

⁶⁹ Dickmann, P., 2009, S. 16

⁷⁰ vgl. Dickmann, P., 2009, S. 16f

⁷¹ vgl. Bichler, K./Kalker, P./Wilken, E., 1992, S. 44

Bedarfsschwankung von 10% sinnvoll ist. Bei größeren Schwankungen ist die Belieferung mittels Lieferplan oder einer anderen Belieferungsstrategie zu wählen.⁷²

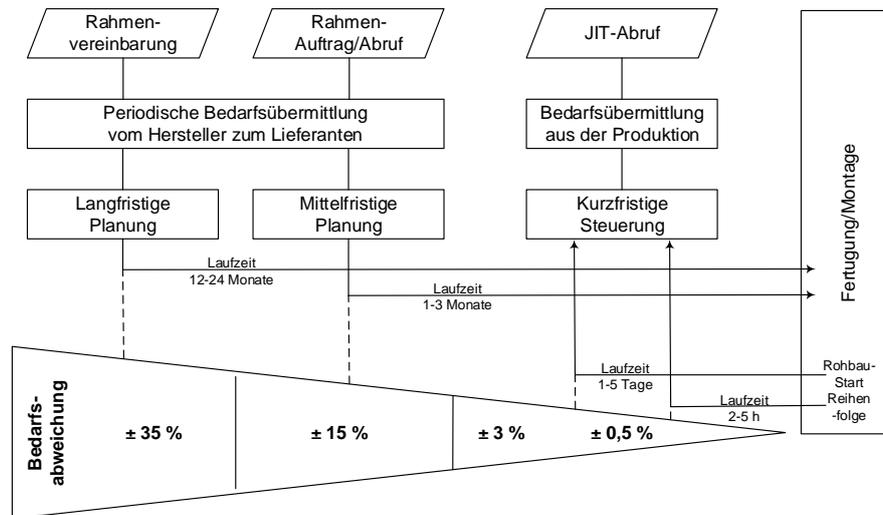


Abbildung 12 - JIT-Synchronisation⁷³

Ziele der Just-in-Time-Belieferung sind Durchlaufzeitminimierung, Abbau der Zwischenlager bzw. von unnötigen Lagern sowie Produktion von Qualität.⁷⁴

Eine Weiterentwicklung der Just-in-Time-Belieferung ist die **Just-in-Sequence (JIS)** Belieferung. Sie ist die Königsklasse aller Belieferungen, denn im Unterschied zu JIT werden bei JIS die Bauteile zusätzlich noch in der richtigen Reihenfolge geliefert. Das bedeutet, dass z.B. bei einem Automobilhersteller die Autositze in exakt der Reihenfolge, wie diese am Montageband benötigt werden, angeliefert werden. Um JIS Belieferung zu ermöglichen, benötigen die Lieferanten eine exakte Bedarfsvorschau mit dementsprechenden Informationen vom Kunden.⁷⁵

3.2.6 Konsignationsgeschäft⁷⁶

Das Konsignationsgeschäft ist eine spezielle Vertragsform zwischen Kunden und Lieferanten. Umgesetzt wird das Konsignationsgeschäft in Form von Konsignationslagern. Der Lieferant liefert direkt in das Lager des Kunden. Der Eigentumsübergang vom Lieferanten an den Kunden erfolgt jedoch erst bei Entnahme durch den Kunden. Das bedeutet, dass der Kunde am Monatsende nur die entnommene Menge bezahlt. Das Konsignationsgeschäft erhöht somit die Versorgungssicherheit bei gleichzeitiger Senkung der Kapitalbindung. Durch den längerfristigen Vertrag werden zudem Lagerhaltungs- und Bestellabwicklungskosten verringert. Eingesetzt werden Konsignationsverträge vorwiegend bei Ersatz- und

⁷² (vgl.) Schulte, C., 2009 (zit. nach: Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 179ff)

⁷³ (vgl.) Abbildung: Schulte, C., 2009 (zit. nach: Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 182)

⁷⁴ vgl. Bichler, K./Kalker, P./Wilken, E., 1992, S. 44

⁷⁵ vgl. Dickmann, P., 2009, S. 18

⁷⁶ vgl. Arnolds, H. u. a., 2013, S. 193f

Verschleißteilen. Deren Bedarf ist unregelmäßig, jedoch sollen diese Teile rasch geliefert werden, da es ansonsten beim Endabnehmer zu unerwünschten Stillständen durch Fehlen des Teils kommen kann.

3.3 Analysen

Um Beschaffungsstrategien entwickeln zu können ist es notwendig, Überblick über die aktuelle Situation der Beschaffung zu haben. Dafür ist die Aufarbeitung von Daten notwendig. Um Datenmaterial zu strukturieren und übersichtlich zu gestalten, sind Werkzeuge und Methoden notwendig. Die in dieser Arbeit verwendeten Methoden werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

3.3.1 ABC-Analyse

Die ABC-Analyse „ist ein Verfahren zur Segmentierung einer Grundgesamtheit nach vorgegebenen Zielen.“⁷⁷ Das bedeutet, mit der ABC-Analyse wird eine betrachtete Gruppe an z.B. Teilen, Lieferanten etc., also die jeweilige Grundgesamtheit, in drei Gruppen gegliedert. Die ABC-Analyse ist in unterschiedlichen Bereichen einsetzbar. Die Einteilung in die Gruppen erfolgt auf Grund eines Bewertungskriteriums. Das Kriterium kann der Preis, der Umsatz usw. sein.⁷⁸ Die ABC-Analyse beruht auf dem Pareto-Prinzip (80/20-Regel), welches auf in der Praxis bestätigten Tatsachen basiert.⁷⁹ Demnach machen in einem Lager rund 20% aller Artikel ca. 80% des Gesamtwerts bzw. gebundenen Kapitals (summierte Artikelwerte) aus. Zum besseren Verständnis wird die ABC-Analyse anhand der Mengen-Wert-Statistik beschrieben.

Die ABC-Analyse basiert unter anderem auf dem oben beschriebenen Pareto-Prinzip, jedoch werden in der Literatur zur ABC-Analyse die unten genannten Grenzen der Prozentwerte verfeinert angegeben. Bei der ABC-Analyse machen 5 bis 10 % der Gesamtzahl der Artikel ca. 70 bis 80% des Gesamtumsatzes aus. Diese Gruppe wird als A-Artikel bezeichnet. Die Gruppe mit den meisten Artikeln (ca. 70 bis 80 %) hat einen geringen Anteil (ca. 5 bis 10 %) am Gesamtwert. Artikel, die dieser Gruppe zugeordnet sind, werden als C-Artikel bezeichnet. All jene Artikel, die zwischen A- und C-Artikeln liegen, bilden die Gruppe der B-Artikel.⁸⁰ Folgende Richtwerte dienen als Orientierung bei der Kategorisierung der Artikel in A, B und C-Gruppen:⁸¹

⁷⁷ Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 1

⁷⁸ vgl. Bichler, K./Schröter, N., 2004, S. 27

⁷⁹ vgl. Jodlbauer, H., 2008, S. 263f

⁸⁰ vgl. Bichler, K./Schröter, N., 2004, S. 27

⁸¹ Bichler, K./Schröter, N., 2004, S. 27

- **„A-Artikel**
Ca. 5 bis 10 % der Gesamtzahl der Artikel repräsentieren ca. 70 bis 80 % des Gesamtumsatzes.
- **B-Artikel**
Ca. 15 bis 20 % der Gesamtzahl der Artikel repräsentieren ca. 15 bis 20 % des Gesamtumsatzes.
- **C-Artikel**
Ca. 70 bis 80 % der Gesamtzahl der Artikel repräsentieren ca. 5 bis 10 % des Gesamtumsatzes.“

Für folgende Statistiken kann eine Kategorisierung durch die ABC-Analyse sinnvoll sein:⁸²

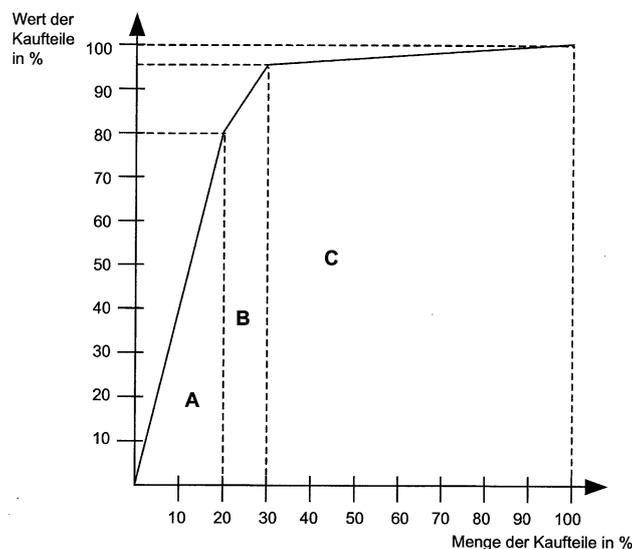
- „Artikel-Umsatzstatistik,
- Artikel-Rohertragsstatistik,
- Artikel-Deckungsbeitragsstatistik [...],
- Artikel-Zugriffshäufigkeitsstatistik,
- Lieferantenumsatzstatistik,
- Lieferantenqualitätsstatistik,
- Kundenumsatzstatistik,
- usw.“

Bei der Erstellung einer ABC-Analyse wird wie folgt vorgegangen: Erster Schritt ist die Erhebung der Daten. Je nach Bedürfnis, Ziel und Zweck der Analyse sind die zu erhebenden Daten unterschiedlich. Sind Artikel zu kategorisieren, werden Daten wie Artikelnummer, Artikelbezeichnung, Menge, Preis, etc. benötigt. Nachdem die Daten vollständig und lückenlos ermittelt sind, wird die Summe der Einzelwerte (z.B. Preis, Umsatz, etc.) gebildet. Anschließend wird für jeden Artikel der prozentuale Wertanteil am Gesamtwert ermittelt. Danach werden die Prozentwerte absteigend gereiht und in einer neuen Spalte kumuliert. In der Spalte der kumulierten Prozentanteile am Gesamtwert, ist die Einteilung in A-, B- und C-Gruppen ersichtlich. Die Größe der Gruppen hängt von den verwendeten Grenzen ab. Abschließend werden die Ergebnisse der ABC-Analyse in einem Diagramm visualisiert. Dies dient der besseren Veranschaulichung.⁸³ Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigt ein Beispiel einer ABC-Analyse. In Abbildung 13 ist die Berechnung in tabellarischer Form dargestellt. Abbildung 14 zeigt das dazugehörige Diagramm, die Lorenzkurve. In diesem Beispiel wurde die ABC-Analyse unter zusätzlicher Betrachtung der Jahresmenge der einzelnen Teile durchgeführt.

⁸² vgl. *Bichler, K./Schröter, N.*, 2004, S. 27

⁸³ vgl. *Wannenwetsch, H.*, 2005, S. 17f

Art.-Nr.	Lfd. Pos.-Nr.	Anzahl Teile in %	Stück pro Jahr	Einzelpreis in €	Einkaufswert pro Jahr in T€	Summe kumuliert in T€	Prozent kumuliert vom Wert	Typ
4711	1	10	10.000	2.500	25.000	25.000	50,0%	A
4812	2	20	5.000	3.000	15.000	40.000	80,0%	A
4913	3	30	10.000	750	7.500	47.500	95,0%	B
5014	4	40	200	5.000	1.000	48.500	97,0%	C
5115	5	50	1.000	500	500	49.000	98,0%	C
5216	6	60	5.000	60	300	49.300	98,6%	C
5317	7	70	2.500	100	250	49.550	99,1%	C
5418	8	80	4.000	50	200	49.750	99,5%	C
5519	9	90	3.000	50	150	49.900	99,8%	C
5620	10	100	4.000	25	100	50.000	100,0%	C

Abbildung 13 - Beispiel ABC-Tabelle⁸⁴Abbildung 14 - Beispiel Lorenzkurve⁸⁵

3.3.2 XYZ-Analyse

Die XYZ-Analyse dient dazu, die vorhandenen Teile zusätzlich einer X-, Y- und Z-Klasse zuzuteilen. Nach welchen Merkmalen die Klassifizierung erfolgt, ist nicht eindeutig festgelegt.⁸⁶ In der Literatur wird bei der XYZ-Analyse hauptsächlich die Klassifizierung nach der Regelmäßigkeit des Verbrauchs bzw. der Vorhersagegenauigkeit herangezogen.⁸⁷ Es erfolgt demnach eine Gruppenbildung nach Verbrauchsverhalten. Um dieses zu bemessen wird der Variationskoeffizient ($VarK(x)$) für jedes Material berechnet (siehe Formel 2). Dieser ergibt sich aus der Standardabweichung (s) dividiert durch den mittleren Verbrauch (\bar{x}). Artikel mit einem Koeffizienten bis zu 10% (0,10) werden als X-Artikel bezeichnet. Jene mit einem

⁸⁴ Abbildung: Fortmann, K.-M./Kallweit, A., 2007, S. 59

⁸⁵ Abbildung: Fortmann, K.-M./Kallweit, A., 2007, S. 59

⁸⁶ vgl. Bichler, K. u. a., 2010, S. 84f

⁸⁷ vgl. Wannenwetsch, H., 2005, S. 220f

Koeffizienten bis zu 25% (0,25) sind Y-Artikel und alle Artikel mit einem größeren Koeffizienten werden Z-Artikel genannt.⁸⁸

$$VarK(x) = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{i}}}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

Formel 2 - Variationskoeffizient⁸⁹

Für die vorliegende Arbeit wurden die Annahmen getroffen, dass der Bedarf gleich der Bestellmenge gleich der Liefermenge gleich dem Verbrauch ist. Diese Annahme war auf Grund von nicht vorhandenen Verbrauchsdaten notwendig.

Die prozentuelle Aufteilung in X-, Y- und Z-Artikel verhält sich in der Theorie analog der Aufteilung der ABC-Analyse. Das bedeutet X-Teile umfassen 5-10 % aller Teile und ergeben 70-80 % des Untersuchungsmerkmals (des Verbrauchsverhaltens).⁹⁰ Abbildung 15 dient der Veranschaulichung und des besseren Verständnisses der Grenzen bei der XYZ-Analyse.

Material	Varianzkoeffizient	Verbrauch	Vorhersagegenauigkeit
X-Artikel	< 10 %	Gleichmäßig	Hoch
Y-Artikel	10 - 25 %	Schwankend	Mittel
Z-Artikel	> 25 %	Unregelmäßig	Niedrig

Abbildung 15 - Kategorisierung XYZ-Artikel⁹¹

3.3.3 GMK-Analyse

Der Begriff der GMK-Analyse entstammt den Anfangsbuchstaben von „groß“, „mittel“ und „klein“. Die Analyse ist der ABC-Analyse analog. In dieser Arbeit werden als Klassifizierungsmerkmale für diese Analyse das Gewicht und das Volumen der Teile herangezogen. Wie die Einteilung in G-, M- und K-Artikel erfolgt zeigt Abbildung 16 vereinfacht. Eine genaue Darstellung befindet sich in Kapitel 4.5.

Klassifizierung	Abmessungen	Gewicht
G-Artikel	Groß	Schwer
M-Artikel	Mittel	Mittel
K-Artikel	klein	Leicht

Abbildung 16 - Kategorisierung GMK-Artikel⁹²

⁸⁸ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 114f

⁸⁹ vgl. Fortmann, K.-M./Kallweit, A., 2007, S. 61

⁹⁰ vgl. Bichler, K. u. a., 2010, S. 85

⁹¹ vgl. Abbildung: Wannewetsch, H., 2005, S. 220

⁹² vgl. Abbildung: Wannewetsch, H., 2005, S. 220

3.3.4 Neun-Felder-Matrix

Die ABC- und XYZ-Analyse werden häufig miteinander verknüpft. Grund dafür ist, dass beide Analysen eindimensional sind und einzeln betrachtet keine Grundlage für eine „aktive Beeinflussung der Materialbestände“⁹³ bilden. Durch die Kombination der zwei Analysen wird eine zweidimensionale Matrix die sog. Neun-Felder-Matrix oder ABC-/XYZ-Matrix aufgespannt (siehe Abbildung 17).⁹⁴ Die neun Felder repräsentieren entsprechende Klassifizierungsgruppen, welche „[...] Aussagen zur Materialbewirtschaftung, zu Bereitstellungsprinzipien oder Beschaffungsarten zulassen [...]“⁹⁵.

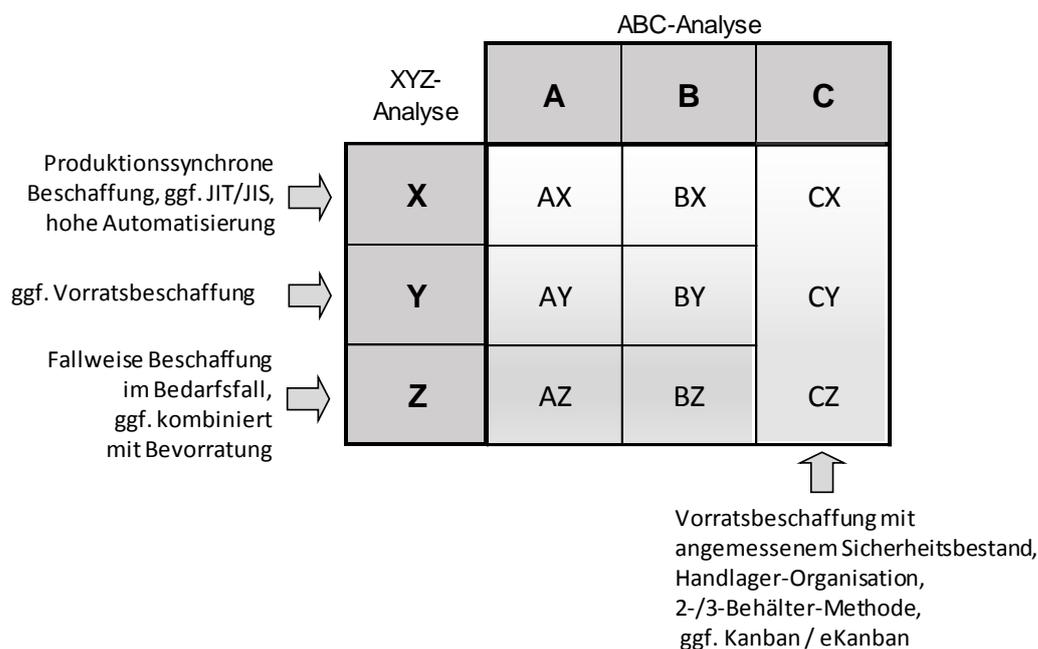


Abbildung 17 - Neun-Felder-Matrix inkl. Beschaffungsstrategien⁹⁶

AX- und BX-Artikel haben einen hohen Wert und regelmäßigen Bedarf. Daher eignet sich für diese Artikel prinzipiell eine JIT- bzw. JIS-Beschaffungsstrategie.⁹⁷

Auf Grund des schwankenden Bedarfs der **AY- und BY-Artikel** ist für diese Teile eine Lagerbevorratung, zur Sicherung der Verfügbarkeit, notwendig. In der Praxis werden die AY- und BY-Artikel auch per Direktabruf tagesgenau bzw. auftragsgesteuert geliefert.⁹⁸

Die Beschaffung von **AZ- und BZ-Artikel** ist durch Einzelbeschaffung im Bedarfsfall sinnvoll, da der Bedarf an diesen hochwertigen Artikeln meist sporadisch und

⁹³ Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 114

⁹⁴ vgl. Bichler, K. u. a., 2010, S. 86

⁹⁵ Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115

⁹⁶ Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 116

⁹⁷ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115

⁹⁸ vgl. Fortmann, K.-M./Kallweit, A., 2007, S. 67

kundenbezogen auftritt. Abhängig von der Lieferzuverlässigkeit der Lieferanten kann eine Lagerbevorratung von AZ- und BZ-Artikeln notwendig sein.⁹⁹

Vorratsbeschaffung ist für die Gruppe der geringwertigen **C-Artikel (CX, CY u. CZ)** lohnenswert. Die Teile sollten immer in ausreichender Menge vorhanden sein um Fehlmengen zu vermeiden.¹⁰⁰ Außerdem können, durch Bestellung größerer Mengen, Kostenvorteile erwirtschaftet werden.¹⁰¹

3.4 Beschaffungs-Portfolio

Die oben beschriebene Neun-Felder-Matrix berücksichtigt lediglich die Artikeldimensionen. Auf den Erfolg einer Beschaffungsstrategie hat jedoch auch der Lieferant erheblichen Einfluss.¹⁰² Das Beschaffungs-Portfolio berücksichtigt neben der Artikeldimension auch die Dimension der Lieferanten. Hierbei wird die wirtschaftliche Bedeutung der Beschaffungssituation gegenübergestellt. Unter wirtschaftlicher Bedeutung wird das Einkaufsvolumen bzw. der Lieferanteil verstanden. Der Begriff der Beschaffungssituation beinhaltet das Versorgungsrisiko oder die technische Komplexität von Bauteilen bzw. die Marktbedeutung des Lieferanten.¹⁰³

3.4.1 Materialportfolio¹⁰⁴

Das Materialportfolio betrachtet die materialbezogenen Dimensionen eines Artikels. Die wirtschaftliche Bedeutung wird in Form des Einkaufsvolumens der Beschaffungssituation in Form des Versorgungsrisikos bzw. der technischen Komplexität gegenübergestellt. Daraus ergibt sich eine Kategorisierung in vier Teile-Gruppen (siehe Abbildung 18). Für jede dieser vier Teile-Gruppen lässt sich wiederum jeweils eine Beschaffungsstrategie ableiten.

Strategische Teile, auch Schlüsselprodukte genannt, sind jene Teile, die technisch komplex sind, ein hohes Versorgungsrisiko und ein großes Beschaffungsvolumen aufweisen, sowie erheblichen wirtschaftlichen Einfluss auf die Kosten des Endprodukts nehmen. Überwiegend sind dies A-Teile. In der Regel werden solche Teile durch Single- oder Double-Sourcing beschafft und es wird eine starke und langfristige Kunden-Lieferanten-Bindung angestrebt.¹⁰⁵

Hebelteile sind A-Teile die technisch einfach sind und die bei einer großen Anzahl von Lieferanten beschafft werden können und somit ein niedriges Versorgungsrisiko

⁹⁹ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115f

¹⁰⁰ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 116

¹⁰¹ vgl. Fortmann, K.-M./Kallweit, A., 2007, S. 67

¹⁰² vgl. Wildemann, H., 1999, S. 442f

¹⁰³ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 169ff

¹⁰⁴ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 169ff

¹⁰⁵ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 170f

aufweisen. Sie haben jedoch einen erheblichen Einfluss auf die Kosten des Endprodukts, da ihr Einkaufsvolumen hoch ist. Deshalb gilt es, das Potential des Marktes voll auszuschöpfen, also Global-Sourcing zu betreiben. Es ist anzustreben, durch Anwendung von Multiple-Sourcing die Konkurrenz der Lieferanten zu nutzen um Preisreduktionen zu erwirtschaften.¹⁰⁶ Bei diesen Teilen haben geringe Preisänderungen, auf Grund der Höhe des Einkaufsvolumens, einen großen Hebel auf den Gesamtpreis des Endprodukts.¹⁰⁷

Engpassteile sind Artikel mit geringem Einkaufsvolumen aber hohem Versorgungsrisiko. Die Beschaffungsstrategie für diese Teile zielt auf die Wahrung der Versorgungssicherheit ab, was sich meist durch Lagerbestände zeigt. In der Regel ist die Anzahl der Lieferanten für solche Produkte begrenzt. Die Macht der Lieferanten spiegelt sich in hohen Einkaufspreisen wider. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, schon während der Entwicklungsphase der Engpassteile das Beschaffungswesen mit einzubeziehen. Durch Mitwirken des Beschaffungswesens in der Entwicklung kann bereits an dieser Stelle der Spielraum für die Einkäufer erhöht werden. Durch die Anpassung der Teile an die Beschaffungssituation ist es möglich, z.B. Teile zu vereinfachen und somit die Anzahl der potentiellen Lieferanten zu erhöhen, was infolge der Konkurrenz zu niedrigeren Einkaufspreisen führt.¹⁰⁸

Standardkaufteile sind geringwertige, unkritische Artikel, die zumeist einen hohen Grad der Standardisierung aufweisen (Normteile). Sie sind von einer Vielzahl an Lieferanten beziehbar. Der Fokus der Beschaffungsstrategie solcher Teile liegt darauf, die Prozess- und Bestellkosten möglichst gering zu halten. Häufig werden Bewirtschaftungsverträge (z.B. Kanban oder VMI) mit den Lieferanten abgeschlossen.

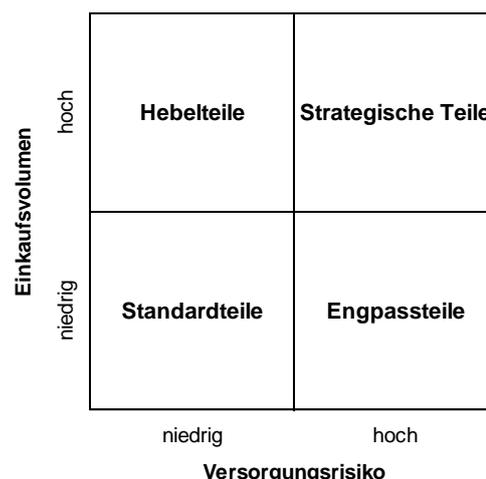


Abbildung 18 - Material-Portfolio¹⁰⁹

¹⁰⁶ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 170f

¹⁰⁷ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 259

¹⁰⁸ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 259f

¹⁰⁹ Abbildung: Arnold, D. u. a., 2008, S. 258

3.4.2 Lieferanten-Portfolio¹¹⁰

Analog zum Material-Portfolio wird beim Lieferanten-Portfolio der Lieferanteil der Marktbedeutung des Lieferanten gegenübergestellt.¹¹¹ Daraus ergibt sich erneut eine Vier-Felder-Matrix, bei der wiederum für jedes Feld eine Normstrategie ableitbar ist (siehe Abbildung 19).

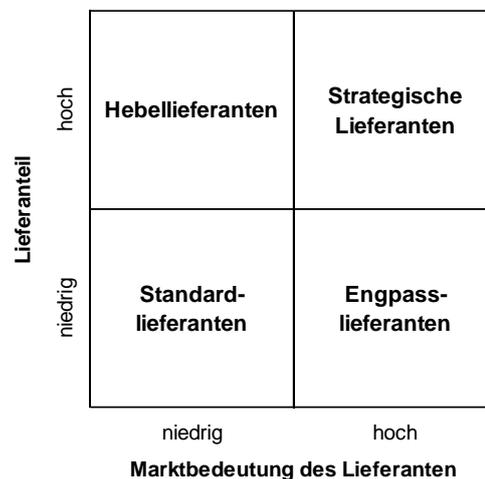


Abbildung 19 - Lieferanten-Portfolio¹¹²

Strategische Lieferanten, auch als Schlüssel-Lieferanten bezeichnet, sind Lieferanten, deren Lieferanteil und Marktbedeutung hoch ist. Bei diesen Lieferanten handelt es sich um potentielle Entwicklungspartner. Aus diesem Grund sollten langfristige Beziehungen und Modular-Sourcing mit diesen Lieferanten angestrebt werden. Mit ihnen ist eine Kooperation hinsichtlich der Weiter- bzw. Neuentwicklung von Teilen, der Qualitätsverbesserung sowie der Verbesserung von Montage bzw. Lieferabläufen möglich und sinnvoll.

Hebellieferanten haben eine geringe Marktmacht, aber einen hohen Lieferanteil. Für die gelieferten Teile dieser Lieferanten sollten regelmäßig Marktbeobachtungen durchgeführt werden um das Marktpotential voll auszuschöpfen. Da die Macht dieser Lieferanten gering ist, sollten regelmäßig Preisverhandlungen geführt und Kosteneinsparungen erwirtschaftet werden.

Engpasslieferanten liefern eine geringe Menge von wichtigen Teilen und werden auch als kritische Lieferanten bezeichnet. Grundsätzlich gibt es zwei unterschiedliche Strategien, wie mit solchen Lieferanten umgegangen wird. Die erste Variante ist, die Teile die bislang von Engpasslieferanten bezogen wurden, in Zukunft von Strategischen Lieferanten zu beziehen. Dies hat den Vorteil, dass mit den strategischen Lieferanten bereits eine langfristige Beziehung und ein

¹¹⁰ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 171f

¹¹¹ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 258

¹¹² Abbildung: Arnold, D. u. a., 2008, S. 258

Vertrauensverhältnis bestehen. Dadurch erhöht sich die Versorgungssicherheit. Die zweite Möglichkeit ist, durch Bedarfsbündelung den kritischen Lieferanten zum Strategischen Lieferanten weiter zu entwickeln. Ziel beider Varianten ist, die Engpasslieferanten als Bezugsquelle zu eliminieren.

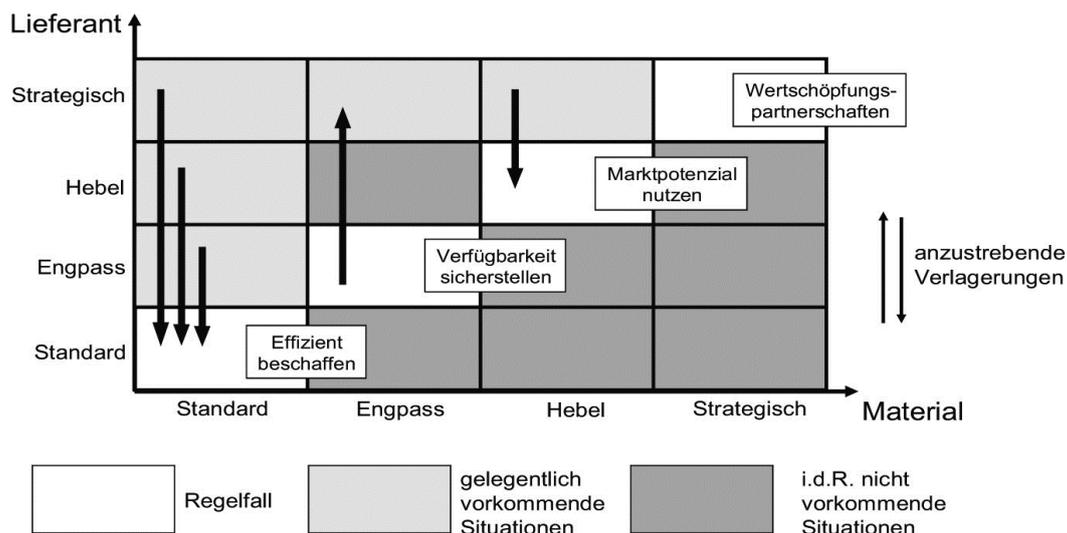
Standardlieferanten werden auf Grund des geringen Lieferanteils und der geringen Marktbedeutung auch als Kleinlieferanten bezeichnet. Die Optimierung des administrativen Aufwandes ist der Fokus bei diesen Lieferanten. Die Ressourcen des Beschaffungswesens sollten nicht in diese Lieferanten investiert werden.

3.4.3 Material-Lieferanten-Portfolio

Werden das Material- und das Lieferanten-Portfolio miteinander kombiniert, ergibt sich eine 16-Felder-Matrix. Diese Matrix wird als Material-Lieferanten-Portfolio bezeichnet.

Abbildung 20 veranschaulicht ein solches Material-Lieferanten-Portfolio. Die Achsen des Portfolios bestehen aus den vier Materialgruppen des Material-Portfolios und den vier Lieferantengruppen des Lieferanten-Portfolios. Aus diesem Portfolio lassen sich Normstrategien ableiten. In den weißen Feldern der Abbildung befindet sich die für das jeweilige Feld geeignete Normstrategie. Diese Normstrategien sind: „effizient beschaffen“, „Verfügbarkeit sicherstellen“, „Marktpotential nutzen“ und „Wertschöpfungspartnerschaft“. Als Normstrategien werden Beschaffungsstrategien bezeichnet, welche bei Unternehmen der Regelfall sein sollten. Lieferanten-Material-Paarungen, welche die dunkelgrauen Felder ergeben, kommen in der Regel nicht vor. Die hellgrauen Felder kennzeichnen Paarungen die gelegentlich vorkommen. Die Pfeile geben sinnvolle Verlagerungen von Materialien zu anderen Lieferanten an. So sollen Standardmaterialien auch bei Standardlieferanten eingekauft werden, da ansonsten die „Überqualifizierung“ der Lieferanten bezahlt werden muss. Bei Engpassteilen kann es hingegen sinnvoll sein, diese von Strategischen Lieferanten zu beziehen. Das oberste Ziel für Engpassteile ist die Wahrung der Versorgungssicherheit. Hierfür ist es sinnvoll, die guten Beziehungen zu Strategischen Lieferanten zu nutzen. Hebelteile sollten infolge ihres großen Preiseinflusses immer zum günstigsten Marktpreis beschafft werden. Deshalb ist hier eine Beschaffung dieser Teile von Strategischen Lieferanten nicht sinnvoll und eine Verlagerung hin zu Hebellieferanten anzustreben.¹¹³

¹¹³ vgl. Appelfeller, W./Buchholz, W., 2011, S. 109

Abbildung 20 - Material-Lieferanten-Portfolio¹¹⁴

Bei der Erarbeitung und Auswahl einer neuen Beschaffungsstrategie dienen die folgend beschriebenen Normstrategien als Richtwert. Selbstverständlich sind die Umfeldbedingungen zu berücksichtigen und die Normstrategien an diese anzupassen.¹¹⁵

Die Normstrategie „**effizient beschaffen**“ ist anzustreben, wenn Standardmaterialien auf Standardlieferanten treffen. Die Ausgangssituation in diesem Fall ist ein begrenztes Versorgungsrisiko mit zugleich geringen Beschaffungsvolumina je Materialgruppe. Es gibt eine Vielzahl von Anbietern mit einer geringen Angebotsmacht und geringem Entwicklungspotential. Das Potential für Einkaufspreisverringering ist ausgereizt. Einsparungspotentiale für zu beschaffende Standardmaterialien bei Standardlieferanten sind die Vereinfachung des Bestell- bzw. Anlieferprozesses, Bestellbündelungen, Auslagerung der Entscheidungsbefugnis sowie technische Vereinfachungen der Teile.¹¹⁶

Treffen Engpassmaterialien auf Engpasslieferanten lautet die Normstrategie für die Beschaffung „**Verfügbarkeit sicherstellen**“. Eine solche Situation kann durch Anbietermonopole bzw. -oligopole hervorgerufen sein. Hohes Versorgungsrisiko und niedriges Einkaufsvolumen bei großer Marktbedeutung des Lieferanten beschreibt die Situation des Aufeinandertreffens von Engpassteilen und -lieferanten. Ziele der Strategie „Verfügbarkeit sicherstellen“ für laufende Produktionen sind Bestandsmanagement sowie abnehmerinternes Qualitätsmanagement. Aktivitäten im Produkt- und Prozessentwicklungsbereich sollten zur Senkung des Versorgungsrisikos zukünftiger Bedarfe unternommen werden. Weiters soll durch die Erschließung neuer Märkte sowie den Aufbau von Lieferanten, das lieferantenseitige Versorgungsrisiko gesenkt werden. Grundsätzlich soll mit dieser Normstrategie das

¹¹⁴ Appelfeller, W./Buchholz, W., 2011, S. 110

¹¹⁵ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 440ff

¹¹⁶ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 443

Versorgungsrisiko gesenkt werden, um Kosten für Fehlmengen zu vermeiden. Nachdem, wie oben beschrieben, die Eliminierung der Engpasslieferanten anzustreben ist, wird die Verfügbarkeit durch Verschieben des Materials zu anderen (strategischen) Lieferanten sichergestellt.¹¹⁷

Für Hebelteile, die zumeist in großen Mengen bei Strategischen bzw. Hebellieferanten beschafft werden, ist die Normstrategie „**Marktpotential nutzen**“ anzustreben. Dies bedeutet, dass der Käufer vorerst einen Wettbewerb unter den Lieferanten initiiert. Anschließend folgt eine Preisverhandlung bei der, je nach Angebotsmacht des Lieferanten, die Verhandlungsstrategie angepasst wird. Nach erfolgreicher Lieferantenauswahl soll eine langfristige Kooperationspartnerschaft zwischen Abnehmer und Lieferant erfolgen. Diese Partnerschaft bringt für beide Parteien Vorteile, da durch sie gemeinsame Berührungspunkte entstehen können. Es kann gemeinsam z.B. an der Entwicklung der Teile, der Qualitätssicherung, der Logistik, etc. gearbeitet werden. Außerdem können in einer langfristigen Lieferanten-Abnehmerbeziehung IT-Systeme die Zusammenarbeit erleichtern und helfen, Kosten einzusparen.¹¹⁸

Strategische Materialien sind den Hebelmaterialien ähnlich, weisen jedoch ein höheres Versorgungsrisiko als diese auf. Deshalb ist für die Beschaffung dieser Materialien als Normstrategie eine „**Wertschöpfungspartnerschaft**“ anzustreben. Darunter wird verstanden, dass das Versorgungsrisiko auf Grundlage gegenseitiger Abhängigkeit zwischen Abnehmer und Lieferant verringert wird. Durch die Nutzung des Lieferanten-Know-Hows werden Prozesse bzw. Teile verbessert und weiterentwickelt. Dadurch sind Kosteneinsparungen sowohl für den Abnehmer als auch den Lieferanten zu realisieren.¹¹⁹

3.5 Grundlagen Wertstromdesign

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen des Wertstromdesigns erläutert. Das Wertstromdesign stellt neben den beschriebenen Analysen eine der wichtigen Säulen dieser Arbeit dar (siehe Abbildung 1). Die Ist- und Soll-Situation im Bereich Beschaffung wurde mit dieser Methode ermittelt.

Der Begriff „Wertstrom“ bezeichnet jenen Weg, den ein Erzeugnis vom Rohstoff bis zu seiner Auslieferung an den Kunden durchläuft. Am Anfang steht das Rohmaterial. Dieses wird durch unterschiedliche Bearbeitungsschritte (Drehen, Fräßen, Biegen, Wärmebehandeln, etc.) transformiert. Nach der Transformation erfolgt gegebenenfalls der Zusammenbau mit anderen Teilen. Die Verpackung der Teile und die Lieferung an den Kunden sind in der Regel die letzten Prozesse eines Wertstroms. Dieses Beispiel

¹¹⁷ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 443

¹¹⁸ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 443f

¹¹⁹ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 444

zeigt, dass durch das Einnehmen der Wertstromperspektive das größere Ganze in den Fokus gerät. Es wird der gesamte Weg eines Erzeugnisses vom Lieferanten über das eigene Unternehmen bis hin zum Kunden betrachtet.¹²⁰

In dieser Arbeit wird der Betrachtungsbereich eingegrenzt. Diese Eingrenzung erfolgt gründend auf der Fokussierung dieser Arbeit auf das Beschaffungswesen. Betrachtet wird der Wertstrom vom Lieferanten, über das Lager, die Kommissionierung bis hin zur Bereitstellung der Ware in der Montage bzw. im Ersatzteileversandlager (siehe Kapitel 4.7.1). Der Wertstrom von der Montage hin zum Kunden wird nicht näher betrachtet.

Beim Wertstromdesign werden durch einfache Symbole und Pfeile Material- und Informationsflüsse dargestellt. Es können sowohl Ist-Wertströme als auch Soll-Wertströme gezeichnet werden. Ist-Wertströme bilden die aktuelle Wertstromsituation ab. Soll-Wertströme bilden den idealen und optimierten Wertstrom des betrachteten Bereichs ab. Wertstromdesign ist ein Werkzeug, welches mit einfachen Hilfsmitteln anwendbar ist. Es wird auch als Papier & Bleistift-Methode bezeichnet, denn für die Erstellung eines Wertstromdesigns sind in der Regel Papier, Bleistift und Radiergummi ausreichend. Vor der Erstellung eines Wertstromdesigns ist es zweckmäßig, eine Produktfamilie auszuwählen, für die es sinnvoll ist, den Wertstrom zu erfassen. Durch das Auswählen einer Produktfamilie wird der Betrachtungsbereich eingegrenzt. Es entsteht ein Wertstrom für genau diese Produktfamilie. Dieser erleichtert dank seiner Übersichtlichkeit die anschließende Optimierung und Eliminierung von Verschwendung.¹²¹

3.5.1 Ist-Wertstrom

Für die Erstellung eines Ist-Wertstroms werden ein Blatt Papier im Format A3, ein Bleistift, ein Radiergummi und eine Stoppuhr benötigt. Das Zeichnen des Ist-Wertstroms sollte immer durch den Erfasser des Wertstromdesigns selbst und vor Ort z.B. in der Montage, dem Lager, der Produktion etc., erfolgen. Begonnen wird in der Regel beim letzten Prozess des Wertstroms. Dies ist meist der Versand der Ware. Danach wird dem Wertstrom flussaufwärts, das bedeutet von der letzten zur ersten Station, gefolgt. Beim Abschreiten des Wertstroms flussaufwärts wird dieser analysiert und mittels Symbolen dokumentiert. Durch die dem Produktweg entgegengesetzte Analyserichtung wird eine andere als die gewöhnliche Sichtweise eingenommen. Diese erleichtert es, den Wertstrom genau zu erfassen und gewohnte Prozessschritte zu hinterfragen. Um diverse Prozess- und Standzeiten zu ermitteln, sollte der Erfasser über eine Stoppuhr verfügen. Ziel ist die Erfassung der tatsächlichen Prozesszeiten. Um die tatsächlichen Ist-Zeiten zu erhalten, sollten die Zeiten durch den Erfasser

¹²⁰ vgl. *Rother, M./Shook, J., 2004, S. 3f*

¹²¹ vgl. *Rother, M./Shook, J., 2004, S. 3ff*

selbst gestoppt werden. Auf die Verwendung von angegeben Standardzeiten sollte so weit als möglich verzichtet werden.

Die in dieser Arbeit am häufigsten verwendeten Symbole des Ist-Wertstromdesigns sind in Abbildung 21 dargestellt.¹²²

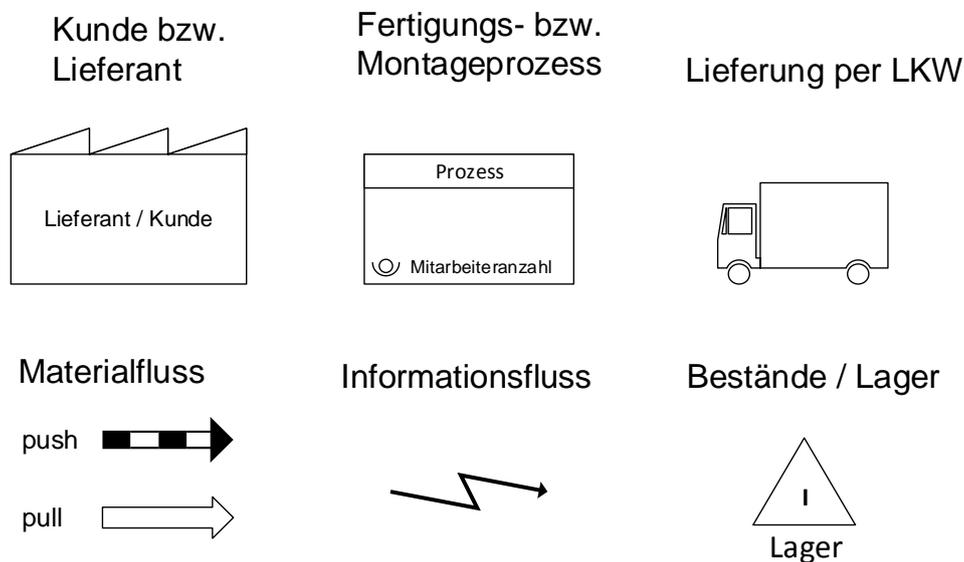


Abbildung 21 - Symbole des Ist-Wertstromdesigns¹²³

3.5.2 Soll-Wertstrom

Nachdem der Ist-Zustand durch Verwendung des Wertstromdesigns dokumentiert wurde, gilt es, einen Soll-Wertstrom zu entwickeln. Bei der Erarbeitung des Ist-Wertstroms werden Probleme bzw. Verschwendungen sichtbar. Diese sind bei der Erfassung zu dokumentieren. Der Soll-Zustand dient dazu, den Wertstrom so zu gestalten, dass die vorhandenen Verschwendungen eliminiert werden. Die Hauptziele bei der Erarbeitung des Soll-Wertstroms sind die Ausrichtung am Kundentakt (siehe sogleich), sowie die Verknüpfung der einzelnen Prozesse durch kontinuierliche Fließfertigung und Supermarkt-Pull-System. Diese Begriffe werden im Folgenden näher erläutert.¹²⁴

Eines der beiden Hauptziele des Soll-Wertstroms ist die **Ausrichtung am Kundentakt**. Der Kundentakt ergibt sich aus der Bestellmenge der Kunden und der verfügbaren Gesamtarbeitszeit des produzierenden Unternehmens. Beides bezieht sich auf die gleiche Zeiteinheit und kann in Jahren, Monaten oder Schichten angegeben werden. Um sich an diesem Kundentakt orientieren zu können, ist eine Taktung der Produktion notwendig. Ausgangspunkt dieser Taktung ist der Schrittmacherprozess. Der Schrittmacherprozess ist jener Prozess, in den eingegriffen

¹²² vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 11ff

¹²³ Rother, M./Shook, J., 2004, S. Anhang

¹²⁴ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 51ff

wird, um die Taktzeit festzulegen. Alle anderen Prozesse orientieren sich an der Taktung des Schrittmacherprozesses. Der Schrittmacherprozess gibt somit den Takt vor und sollte möglichst nahe am Kunden liegen.¹²⁵ Die Berechnung der Taktzeit des Schrittmacherprozesses erfolgt aus der Nettoarbeitszeit je Schicht (verfügbare Arbeitszeit) dividiert durch den Kundenbedarf pro Schicht. Die Nettoarbeitszeit berechnet sich aus der Arbeitszeit pro Schicht minus den Pausen.¹²⁶

$$\text{Taktzeit} = \frac{\text{Nettoarbeitszeit je Schicht [h]}}{\text{Kundenbedarf pro Schicht [Stück]}} = \frac{\text{Arbeitszeit pro Schicht [h]} - \text{Pausen pro Schicht [h]}}{\text{Kundenbedarf pro Schicht [Stück]}}$$

Formel 3 - Berechnung der Taktzeit¹²⁷

Alle an diesem Wertstrom liegenden Prozesse müssen an die Taktzeit angepasst werden. Die Berechnung der Taktzeit berücksichtigt Ausfallzeiten, Rüstzeiten und möglichen Ausschuss nicht. Würden diese Dinge berücksichtigt, entspräche die Taktzeit nicht der tatsächlichen Taktzeit.¹²⁸

Die **kontinuierliche Fließfertigung** dient der Verknüpfung von einzelnen Prozessen und somit der Realisierung des zweiten Hauptziels des Soll-Wertstroms. Die kontinuierliche Fließfertigung wird auch als die effektivste Art zu fertigen bezeichnet. Die einzelnen Prozesse werden so angeordnet, dass das Material ohne Zwischenlagerung durch die Prozesskette „fließt“. Das bedeutet, ein Teil welches produziert wird, wird direkt von einer Station (Prozess) an die nächste weitergegeben. Die Abbildung 22 zeigt den Unterschied zwischen isolierter Inselfertigung und kontinuierlicher Fließfertigung. Im Wertstromdesign wird eine kontinuierliche Fließfertigung symbolisch, durch einen Prozesskasten in dem zwei oder mehr Arbeitsschritte stehen, dargestellt (Abbildung 24).¹²⁹

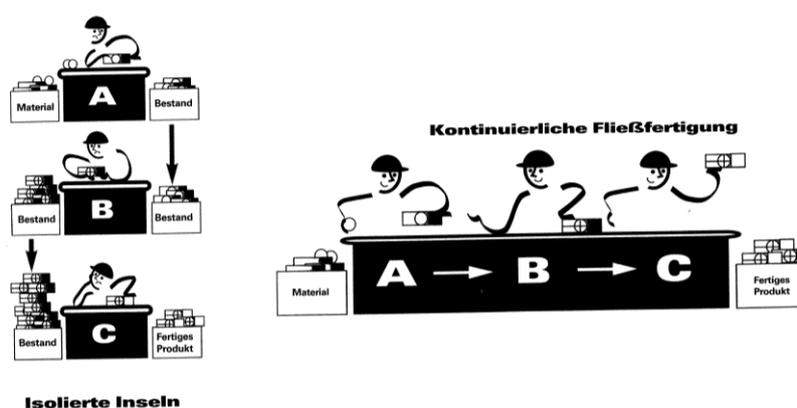


Abbildung 22 - Inselfertigung vs. kontinuierliche Fließfertigung¹³⁰

¹²⁵ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 45

¹²⁶ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 40

¹²⁷ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 40

¹²⁸ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 53

¹²⁹ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 41

¹³⁰ vgl. Abbildung: Rother, M./Shook, J., 2004, S. 41

Die kontinuierliche Fließfertigung ist nicht zur Verknüpfung aller Prozesse geeignet. Bei Prozessen, bei denen die Produktion in größeren Losmengen notwendig ist, sollte die Produktionssteuerung durch ein Supermarkt-Pull-System passieren. Diese Prozesse sind solche, bei denen längere Rüstvorgänge notwendig sind bzw. Prozesse, die in einer größeren Entfernung stattfinden, wodurch stückweise Lieferung unzweckmäßig ist.¹³¹

Zur Verknüpfung dieser Prozesse bietet sich eine Produktionssteuerung mittels **Supermarkt-Pull-System** an. Unter Supermarkt-Pull-System wird die Steuerung des Bedarfs, der Lieferung und der Produktionsanweisung mittel Kanban verstanden. In Abbildung 23 ist die Bedarfssteuerung durch ein Supermarkt-Pull-System dargestellt. Wenn der Kundenprozess (B) einen Bedarf an Teilen hat, entnimmt ein Mitarbeiter aus dem Supermarktregal. Um die entnommen Mengen im Supermarktregal wieder aufzufüllen bekommen die Mitarbeiter des Lieferprozesses (A) den Auftrag, diese Menge nachzuproduzieren. Der Auftrag wird durch "Produktions"-Kanban erteilt. Nach Fertigung der benötigten Menge werden die Teile im Supermarktregal bereitgestellt. Das Supermarkt-Pull-System dient der selbständigen Produktionssteuerung je nach Bedarf.¹³²

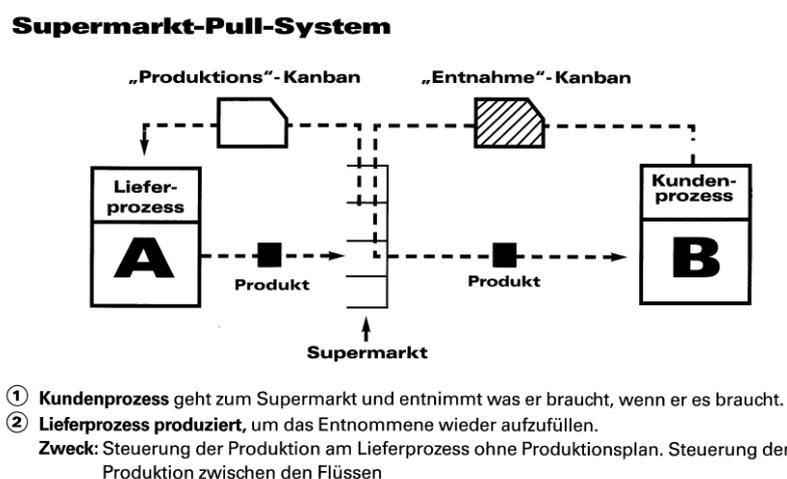


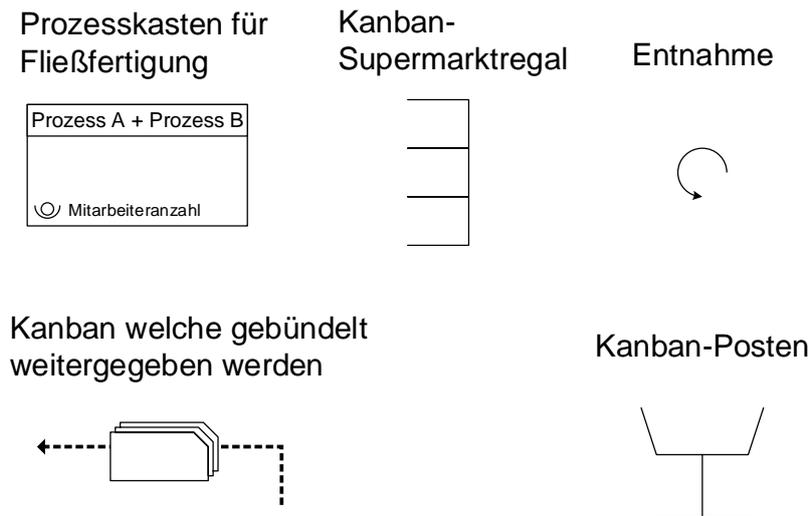
Abbildung 23 - Supermarkt-Pull-System¹³³

Zur Darstellung der Soll-Wertströme sind zusätzliche Symbole notwendig. Diese zusätzlich verwendeten Symbole sind in folgender Abbildung (Abbildung 24) dargestellt.

¹³¹ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 42

¹³² Rother, M./Shook, J., 2004, S. 42f

¹³³ Abbildung: Rother, M./Shook, J., 2004, S. 42

Abbildung 24 - Symbole des Soll-Wertstromdesigns¹³⁴

3.5.3 Umsetzung

Nachdem der Ist-Wertstrom erfasst ist und ein Soll-Wertstrom erstellt wurde, folgt die Phase der Umsetzung. Die Umsetzungsphase ist die wohl wichtigste Phase der Methode Wertstromdesign. Denn ohne Umsetzung der geplanten Verbesserungen wären die Erstellung des Ist- und Soll-Zustandes Verschwendung. Damit eine erfolgreiche Umsetzung möglich ist, sind folgende Dinge zu beachten: Für die Erreichung des Soll-Zustandes bedarf es in der Regel großer Veränderungen. Es ist zweckmäßig, den Soll-Wertstrom in kleinere Arbeitspakete zu unterteilen und nach und nach umzusetzen. Die Erstellung eines Umsetzungsplans hilft dabei, den Überblick zu behalten.¹³⁵

Wie beschrieben ist das Wertstromdesign ein Werkzeug zur Darstellung unternehmensinterner oder unternehmensübergreifender Material- und Informationsflüsse. Es hilft, den Blick auf das Ganze zu lenken, macht Verschwendungen sichtbar und dient als gemeinsame verständliche Sprache, um über die Wertströme zu sprechen.¹³⁶

Weitere Erklärungen zum Wertstrom bei MAS sind im Praxisteil dieser Arbeit angeführt.

¹³⁴ vgl. Abbildung: Rother, M./Shook, J., 2004, S. Anhang

¹³⁵ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 77ff

¹³⁶ vgl. Rother, M./Shook, J., 2004, S. 4

4 Projektumsetzung

Nach den beschriebenen theoretischen Grundlagen, wird im Folgenden auf die praktische Umsetzung des Projektes eingegangen. Nachstehend werden die einzelnen Schritte und die Vorgehensweise der Umsetzung nachvollziehbar dargestellt.

Offizieller Projektstart war das Kick-off-Meeting am 12.02.2014 in Pucking, Oberösterreich, bei der Firma MAS Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH. Teilnehmer waren der operative Betreuer von Seiten der Technischen Universität Wien (TU Wien) Herr DI Alexander Schmid, der Betreuer von MAS Herr DI Günther Klammer und der Diplomand Herr Kerem Hainberger-Viktora, BSc. Zweck dieses Kick-off-Meetings war es, die Anwesenden über die Vorgehensweise, die zur Anwendung kommenden Methoden sowie die Ziele des Projektes zu informieren, um späteren Missverständnissen vorzubeugen.

Die Projektumsetzung wird folgend auf Grund der besseren Übersichtlichkeit in Kapitel gegliedert, welche die einzelnen Teilgebiete der Umsetzung repräsentieren. Die Reihung der Kapitel entspricht der zeitlichen Abfolge der Vorgehensweise.

4.1 Startphase

Am Beginn galt es, Daten und Informationen zu sammeln. Dies erfolgte durch Interviews und Recherche in unternehmensinternen Materialien. Dadurch konnte ein Überblick über das vorhandene Datenmaterial und die aktuell vorherrschende Situation in der Warenbeschaffung bei MAS gewonnen werden.

Die **Datenerhebung** gestaltete sich schwierig, da bei MAS kein Datenverwaltungsprogramm in Verwendung war. Die Daten des Einkaufs waren entweder digital am Server oder in Papierform in Ordnern archiviert. Erschwerend kam hinzu, dass diese Dokumentationen nicht lückenlos waren, sowie, dass manche Daten nur in Form von Mitarbeiter-Know-How vorhanden waren. Übersichtsdaten zu Jahresbestellmengen, Durchschnittspreisen, Reklamationen, etc. waren nicht vorhanden.

Bei MAS wurde zum Zeitpunkt dieser Projektdurchführung ein ERP-System eingeführt. Ein ERP-System ist eine unternehmensinterne Software, welche dem Verwalten der Unternehmensdaten (z.B. Personal, Kapital, Lagerbestände, uvm.) dient. Auf Grundlage dieser Daten hilft das ERP-System, Geschäftsprozesse zu planen und zu steuern.¹³⁷ Für diese Arbeit notwendige Artikeldaten konnten aus dem ERP-System exportiert werden. Diese waren jedoch bedingt durch die Einführungsphase noch nicht

¹³⁷ vgl. *Arnolds, H. u. a.*, 2013, S. 421

vollständig. Bei den folgend beschriebenen Analysen wird auf die Unvollständigkeit der Artikelstammdaten eingegangen. Unter Stammdaten werden auftragsunabhängige Daten bezeichnet, welche über einen längeren Zeitraum hinweg gleichbleiben (Bspw. Artikelnummer, Gewicht, Abmessungen, etc.).¹³⁸

Als erste Annäherung wurde das Datenmaterial aus dem Einkauf, wie in der Literatur empfohlen¹³⁹, in **Materialgruppen** geclustert. Ziel war es, eine Übersicht über die Zukaufkomponenten zu erhalten. Als Pilotprojekt wurde der Doppelschneckenextruder mit der Baugröße MAS 93 ausgewählt. Anhand des MAS 93 wurden die Hauptbaugruppen und Unterbaugruppen des Extruders ermittelt. Resultat der Gliederung waren elf Hauptbaugruppen, die teilweise über Unterbaugruppen mit bis zu vier Untergliederungsebenen verfügten.

Gemeinsam mit dem technischen Leiter von MAS Herrn Daniel Ofner wurden für jede der Haupt- als auch Unterbaugruppen, wie in Abbildung 25 dargestellt, das Versorgungsrisiko, die Lieferzeit sowie die Einordnung als Know-How-Komponente ermittelt.¹⁴⁰ Außerdem sollten für jede Baugruppe die entsprechenden Lieferanten angeführt werden. Die Recherche der Lieferanten entwickelte sich zu einer Aufgabe, welche nur unter viel Zeitaufwand zu bewältigen gewesen wäre. Außerdem konnten die dafür benötigten Daten nicht bereitgestellt werden. Es war weiters geplant, einen Richtpreis, die Beschaffungsmenge, ein repräsentatives Gewicht sowie repräsentative Abmessungen anzugeben. Bedingt durch die starke Schwankungsbreite der Werte innerhalb der einzelnen Kategorien, war es jedoch nicht möglich, repräsentative Angaben pro Baugruppe anzugeben.

¹³⁸ vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 169

¹³⁹ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 439ff

¹⁴⁰ Interview: MAS, Ofner Daniel

	Hauptbaugruppe	erste Untergliederung	zweite Untergliederung	dritte Untergliederung	Preis	Versorgungsrisiko	Know-How	Lieferzeit in Wochen	Beschaffungsvolumen 2013	Lieferanten	Gewicht	Größe
1	Rahmen	1090-01000-300			gering	-	4-6			Rosendahl (LC)		
2.1	Motor	Direktantrieb			hoch	-	10			Baumüller (Torquemotor)		
2.2	Motor	Riemenantrieb			gering	-	6-8			Schmachtl (AS u. Wassergekühlt)		
3.1	Getriebe	Direkt angetrieben			hoch	X	14-16			Eisenbeiss		
3.2	Getriebe	Riemen angetrieben			hoch	X				Eisenbeiss		
4.1	Zylinder	Design (Entgasungsöffnungen)			hoch	X	12-16			3S, Wafo		
4.2.1	Zylinder	Kühlung	Luftgekühlt		hoch	-						
4.2.2	Zylinder	Kühlung	Ölgekühlt		hoch	-						
5.1.1	Schnecke	Design (Ausführung)	Monoschnecke		hoch	X	12-16			3S, Murex, Wafo, HSC (Rohlinge)		
5.1.2.1	Schnecke	Design (Ausführung)	Segmentschnecke	Vorder-/Hinterteil	hoch	X	12-16			Horn		
5.1.2.2	Schnecke	Design (Ausführung)	Segmentschnecke	Aufsteckteile	hoch	X	2-8			3S, Fürst		
6.1	Beschickung	Trichter mit Zuführschnecken (Forced feeding)			mittel	-	2-5					
6.2	Beschickung	Entgasungstrichter (unterdruck)			mittel	-	4					
6.3	Beschickung	Trichter mit Stopfwerk			mittel	-	8					
6.4	Beschickung	Trichter			gering	-	2-3					
7.1	Entgasung	Atmosphärisch			-	-	-					
7.2	Entgasung	WR Vacuum (water ring)			mittel	-	2-6					
7.3	Entgasung	VH300 (Reinforced=verstärkt)			mittel	-	8					
7.4	Entgasung	HL (High performance)			hoch	-	10-12					
8.1	Kühlung	keine (eisenfertig)			-	-	-					
8.2.1	Kühlung	Kühlung Typ	Luftgekühlt		-	-	-					
8.2.2	Kühlung	Kühlung Typ	Wasser / Luft		-	-	-					
9.1	Bedienpult	keines (eisenfertig)			-	-	-					
9.2	Bedienpult	Plazierung	am Rahmen		-	-	-					
9.3	Bedienpult	Plazierung	separat		-	-	-					
10	Heizbänder				mittel	-	2-4			Bach (Großer Lft, guter Preis, Qualität u. Liefertreue); KMT (klein u. teuer aber flexibel)		
11	Adapter				mittel	-						

Abbildung 25 - Baugruppengliederung MAS 93¹⁴¹

Ziel des Ansatzes war es, eine Datenbasis zu erhalten, auf Grund derer Aussagen für zukünftige Beschaffungsstrategien möglich sind. Geplant war, analog zur beschriebenen Vorgehensweise, auch die anderen Produkte von MAS zu kategorisieren. Der Ansatz wurde jedoch verworfen, da dieser, wie bei dem Continuous Disc Filter (CDF) demonstriert, zu keinem aussagekräftigen Ergebnis geführt hat. Grund dafür ist, dass lt. Aussage des Konstruktionsleiters rund 80% aller CDF Teile Know-How-Teile¹⁴² sind und die Einteilung in Haupt- bzw. Unterbaugruppen nicht sinnvoll war. Der CDF weist keine abzugrenzenden aussagekräftigen Baugruppen auf.

Die Kategorisierung der Produkte in repräsentative Baugruppen, welche auf alle Baugrößen des Produkts umgelegt werden können, führte nicht zum erwünschten Ergebnis. Es war nicht möglich, eine neue Beschaffungsstrategie aus dieser Vorgehensweise zu entwickeln. Auftretende Probleme waren unvollständiges Datenmaterial, große Schwankungsbreite der Preise, des Gewichts, der Mengen, der Abmessungen, etc. Spätestens beim CDF war eine sinnvolle Baugruppenabgrenzung nicht mehr möglich. Der Ansatz wurde als Einarbeitungsphase gewertet und nicht weiter verfolgt.

¹⁴¹ Abbildung: eigene Darstellung

¹⁴² vgl. Interview: MAS, anonym

Zeitgleich zur Baugruppenkategorisierung wurden zwei **Stücklisten**¹⁴³ von verkauften Anlagen analysiert. Die Stücklisten eigneten sich gut für eine Analyse, da für jedes Teil gemäß dem Pareto-Prinzip der Einkaufspreis als auch der Lieferant angegeben war. Außerdem waren die benötigten Stückzahlen ersichtlich. Auf Grundlage der Stückpreise wurden die Teile in A-, B- und C-Teile kategorisiert. Dadurch war ersichtlich, bei welchen Teilen es sinnvoll ist, Einsparungen anzustreben. Außerdem konnte festgestellt werden, welche Lieferanten welche Teilespektrum liefern, was Rückschlüsse auf die Wichtigkeit des Lieferanten zulässt. Wie wichtig die Teile für das Produkt und wie schnell diese bei Ausfall des Lieferanten von einem anderen Lieferanten lieferbar sind, wird hier als Versorgungsrisiko bezeichnet. Die Erhebung des Versorgungsrisikos erfolgte durch die Methode Leitfadenterview auf Basis der Erfahrung des technischen Leiters Herrn Daniel Ofner.¹⁴⁴

Ziel der Stücklistenanalyse war es, wie in der Literatur¹⁴⁵ angegeben, ein Material-Portfolio zu erstellen um die Artikel in vier Gruppen (Strategische Teile, Hebelteile, Engpasseiteile und Standardkaufteile) einzuteilen. Das Material-Portfolio wurde für die beiden Stücklisten erstellt. Jedoch beinhalteten die zwei Stücklisten nicht alle Teile, die bei MAS eingekauft und verbaut werden. Dadurch wurde der Ansatz an dieser Stelle gestoppt, ebenfalls verworfen und als Einarbeitungs- und Überblicksphase gewertet. Neues Ziel war es, eine umfangreichere Datenbasis auf Grundlage der Lieferscheindaten zu erheben. Genauere Details sind in den Folgekapiteln angeführt.

4.2 Lieferantanalyse

Die in der Startphase beschriebenen Konzepte der Baugruppenkategorisierung und der Stücklistenanalyse führten nicht zum gewünschten Ergebnis einer soliden Datenbasis zum Aufbau neuer Beschaffungsstrategien. Eine neue Herangehensweise zur Erarbeitung der Datenbasis wurde gewählt. Eine davon ist die folgend beschriebene Lieferantanalyse, auch Lieferanten-Portfolio genannt. Ziel der Lieferantanalyse war es, einen fundierten Überblick über die Artikellieferanten zu erhalten. Der Überblick umfasste eine ABC-Einteilung, das Lieferspektrum, den Lieferantenstandort, die DUNS-Nummer (Data Universal Numbering System), den SIC-Code (Standard Industrial Classification), das Entwicklungspotential der Lieferanten, die Angebotsmacht der Lieferanten und die Lieferbedingungen (Incoterms). Die für die Lieferantanalyse notwendigen Informationen wurden durch Interviews und unternehmensinterne Datenrecherche erhoben.

Die Umsatzliste¹⁴⁶ der Buchhaltung aus dem Jahr 2013 bildete die Grundlage der Lieferantanalyse und umfasste 402 Kreditoren. Als Umsatz wird hier jene Summe

¹⁴³ vgl. internes Dokument: MAS, Stücklisten

¹⁴⁴ vgl. Interview: MAS, Ofner Daniel

¹⁴⁵ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 169ff

¹⁴⁶ vgl. internes Dokument: MAS, Kreditorenliste

(in €) verstanden, für die MAS beim jeweiligen Kreditor eingekauft hat. Im weiteren Abschnitt wird die Umsatzliste als Lieferantenliste bezeichnet. Kreditor ist die „Kurzbezeichnung für den Gläubiger eines Unternehmens. K.[reditoren] sind in der Buchführung Verbindlichkeiten gegenüber Lieferanten aus Warenlieferungen und Leistungen [...]“¹⁴⁷. Die Lieferantenliste wurde in einem weiteren Schritt auf Artikel-Lieferanten beschränkt, weshalb Kreditoren wie Dienstleister, Autovermietungen Spediteure, etc. aus der Liste entfernt wurden. Die Bereinigung erfolgte auf Grundlage eines Leitfadenterviews mit Herrn Ofner sowie interner Datenrecherche. Nach dieser Bereinigung wies die Liste 157 Artikel-Lieferanten auf. Der Umsatz von vier der 157 gefilterten Lieferanten (Lft.) entspricht nicht exakt dem Preis des eingekauften Artikelvolumens. Grund dafür ist, dass diese Lieferanten bei MAS auch als Dienstleister tätig waren. Das Berechnen der einzelnen Teilbeträge, die Umsatzsumme der Artikel bzw. der Dienstleistungen, war bedingt durch die mangelnde Nachvollziehbarkeit der Rechnungen nicht möglich.

Auf Grundlage des Liefervolumens (in €) im Jahr 2013 und den theoretischen Grundlagen der **ABC-Analyse** (siehe Kapitel 3.3.1) erfolgte die Einteilung in A-, B- und C-Lieferanten. Das Gesamteinkaufsvolumen (von Artikeln) betrug im Jahr 2013: 9,27 Mio. €. Diese Zahl verringert sich um die enthaltenen Dienstleistungen in etwa auf 9 Mio. Euro. Die ABC-Lieferanteneinteilung führte zu folgendem Ergebnis:¹⁴⁸

- **A-Lieferanten**
75,5% des Liefervolumens entfällt auf 16 Lieferanten (10,9%)
- **B-Lieferanten**
19,5% des Liefervolumens wird von 35 Lieferanten (22,29%) geliefert
- **C-Lieferanten**
5% des Liefervolumens sind auf 106 Lieferanten (67,52%) aufgeteilt

In einem weiteren Schritt wurde versucht, anhand der unter Kapitel Startphase genannten zwei Auftragsstücklisten das **Lieferspektrum** je Lieferant zu ermitteln. Die Stücklisten umfassten nicht alle Artikel und dienten daher nur als Orientierungshilfe. Nach diesem Schritt war nur grob bekannt, welche Art von Artikel die einzelnen Lieferanten lieferten, dennoch war der erwünschte Überblick ausreichend. Um eine genaue Übersicht über das Lieferspektrum der Lieferanten zu erhalten, wurde anschließend eine Lieferscheinanalyse durchgeführt (siehe Kapitel 4.4).

Ein weiterer interessanter Gesichtspunkt war neben dem Lieferspektrum auch der **Standort der Lieferanten**. Die Lieferantenstandorte wurden auf Grundlage der angegebenen Adresse auf Lieferscheinen bzw. Bestellungen ermittelt. Gründe für die selbstständige Ermittlung waren, dass die Kreditor-Daten im ERP-System noch nicht

¹⁴⁷ *Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG, 2005*

¹⁴⁸ vgl. internes Dokument: MAS, Lieferantenanalyse

auf dem aktuellsten Stand waren und die gewünschte Datenerhebung der Standorte nur durch zusätzlich entgeltlichen Programmieraufwand von Seiten des Softwareanbieters möglich gewesen wäre. Das Land, die Stadt und zur besseren EDV-Verarbeitung auch die PLZ der Lieferanten wurden erhoben. Die Betrachtung der Lieferantenstandorte zeigte, dass MAS derzeit ausschließlich Waren aus Europa bezieht – somit National-Sourcing betreibt (siehe Anhang 7.1). Die Lieferanten sind verteilt auf acht Länder. Mehr als zwei Drittel (113 Lft. bzw. ~72%) aller Lieferanten sind aus Österreich. Ein Fünftel der Lieferanten (31 Lft. bzw. ~20%) sind aus Deutschland. Die restlichen 13 Lieferanten (~8%) entfallen auf die Schweiz (3 Lft.), Rumänien (3 Lft.), Italien (3 Lft.), Tschechien (2 Lft.), Frankreich (1 Lft.) und Dänemark (1 Lft.). Tabelle 1 zeigt die anzahlmäßige Verteilung der Lieferanten auf die Länder und schlüsselt die Gesamtlieferantenanzahl in A-, B- und C-Lieferanten auf. Weiters ist die Streuung des Einkaufsvolumens auf die Länder dieser Tabelle zu entnehmen. Die Abbildung 26 stellt dar, wie sich das Einkaufsvolumen auf die Länder verteilt.

Land Länderkürzel	Anzahl Lft.					Einkaufsvolumen	
	Gesamt	A	B	C	Gesamt in %	Summe in Euro	in %
AUT	113	11	21	81	71,97%	€ 6.871.119,41	74,09%
GER	31	4	8	19	19,75%	€ 1.882.073,68	20,29%
CHE	3	1	2	0	1,91%	€ 324.553,75	3,50%
ROU	3	0	2	1	1,91%	€ 72.775,89	0,78%
CZE	2	0	1	2	1,27%	€ 68.951,21	0,74%
ITA	3	0	1	1	1,91%	€ 46.730,85	0,50%
FR	1	0	0	1	0,64%	€ 6.289,24	0,07%
DNK	1	0	0	1	0,64%	€ 1.163,60	0,01%
SUMME	157	16	35	106	100,00%	€ 9.273.657,63	100,00%

Tabelle 1 - Lieferanten- und Umsatzverteilung auf Länder¹⁴⁹

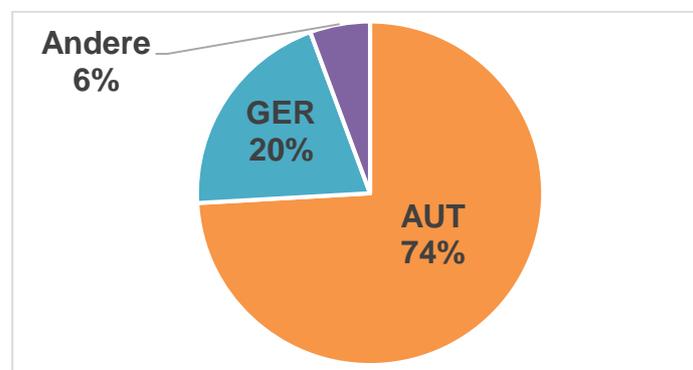


Abbildung 26 - Einkaufsvolumen verteilt auf Länder¹⁵⁰

¹⁴⁹ Tabelle: eigene Darstellung

¹⁵⁰ Abbildung: eigene Darstellung

Mit dem Fokus auf das weitere Unternehmenswachstum von MAS und der derzeitigen Einführung des ERP-Systems wurden weiters für jeden Lieferanten die **DUNS-Nummer** sowie der **SIC-Code** recherchiert.

„Die D-U-N-S® Nummer (Data Universal Numbering System) ist ein 9-stelliger Zahlencode, der 1962 von Dun & Bradstreet (D&B) entwickelt und eingeführt wurde, um Unternehmen weltweit eindeutig identifizieren zu können.“¹⁵¹ Das bedeutet, dass die DUNS-Nummer als „Fingerabdruck des Unternehmens“ fungiert. Wird ein Unternehmen mit der DUNS-Nummer gesucht, werden Fehler durch z.B. falsche Eingabe der Gesellschaftsform vermieden. Weiters können EDV-Daten mittels dieser Nummer einfacher verglichen bzw. zusammengefügt werden. Das ist speziell bei Unternehmen mit Tochtergesellschaften oder mehreren Standorten von Vorteil.¹⁵²

Unternehmen werden durch den vierstelligen SIC-Code in Branchen eingeteilt. Der SIC-Code wurde in den USA entwickelt um dem Erstellen, Analysieren und Darstellen von Unternehmensstatistiken zu dienen.¹⁵³ Das europäische Pendant dazu ist der NACE-Code (Nomenclature européenne des activités économiques). Der NACE-Code weist eine detaillierte Branchenunterscheidung auf und entspricht deshalb nicht immer dem SIC-Code. In Österreich wird seit 2008 der ÖNACE-Code angewendet. Er verfügt über eine zusätzliche fünfte Stelle um noch detailliertere Unterscheidungen zu ermöglichen und somit auf spezielle nationale Gegebenheiten eingehen zu können.¹⁵⁴ Auf Grund von Datenschutzgründen konnte der ÖNACE-Code nicht recherchiert werden.

Neben beschriebenen Recherchen wurde weiters jeder Lieferant hinsichtlich seines zukünftigen **Entwicklungspotentials** sowie der **Angebotsmacht** am Markt bewertet. Diese Bewertung erfolgte infolge eines Leitfadeninterviews auf Basis des Know-Hows des technischen Leiters der MAS, Herrn Ofner. Unter Entwicklungspotential wird verstanden, wie interessant der Lieferant für eine zukünftige Zusammenarbeit ist. Der Begriff „interessant“ wird im Sinne von Preis, Qualität, Zuverlässigkeit und Ausbaufähigkeit der Zusammenarbeit verstanden. Die Angebotsmacht des Lieferanten zeigt, wie mächtig der Lieferant gegenüber MAS ist. Bei hoher Angebotsmacht ist es schwierig, dem Lieferanten Vorschriften zu machen (Bspw. Konsignationsgeschäft, Kanban-Belieferung, etc.). Durchgeführt wurde die Bewertung einerseits des Entwicklungspotentials und andererseits der Angebotsmacht auf Grundlage einer Bewertungsskala (4 = sehr hoch, 3 = hoch, 2 = niedrig und 1 = sehr niedrig). Die Skala wurde bewusst ohne einen mittleren neutralen Wert gewählt, da die Aussagekraft mittlerer Bewertungen gering ist. Die Bewertung dient als

¹⁵¹ Dun & Bradstreet (Schweiz) AG, o.J., S. 1

¹⁵² vgl. Dun & Bradstreet (Schweiz) AG, o.J., S. 1ff

¹⁵³ vgl. <http://siccode.com/en/pages/what-is-a-sic-code> (16.05.2014)

¹⁵⁴ vgl. https://www.wko.at/Content.Node/Interessenvertretung/ZahlenDatenFakten/OeNACE_2008_-_Neue_Klassifikation_der_Wirtschaftstaetigkeit.html (16.05.2014)

Entscheidungshilfe, ob die Zusammenarbeit mit dem Lieferanten gefördert werden soll oder nicht.

Letzter betrachteter Gesichtspunkt der Lieferantanalyse waren die **Lieferbedingungen**. Auf Grundlage von Lieferschein- bzw. Bestelldaten wurde recherchiert, unter welchen Lieferbedingungen (Incoterms) angeliefert wird. „Incoterms® sind weltweit anerkannte, standardisierte Regeln über die Verteilung von Pflichten, Kosten und Risiko im internationalen Warenverkehr. [Herv. d. Verf. entfernt]“¹⁵⁵

Am häufigsten wird MAS mittels des Incoterms EX Works (EXW) beliefert. Mehr als zwei Drittel aller Lieferanten liefern EXW. Rund ein Viertel liefert "frei Haus". Diese Lieferbedingung ist nicht in den Incoterms genormt, jedoch in der Praxis vorhanden. Free Carrier (FCA) ist die dritthäufigste Belieferungsform. Weiters kommen Delivered at Place (DAP), Carriage Paid to (CPT), Carriage Insurance Paid (CIP) und Delivered Duty Paid (DDP) als Lieferbedingungen vor. Diese stellen jedoch nicht die vorrangigen Lieferbedingungen der Lieferanten der MAS dar.¹⁵⁶

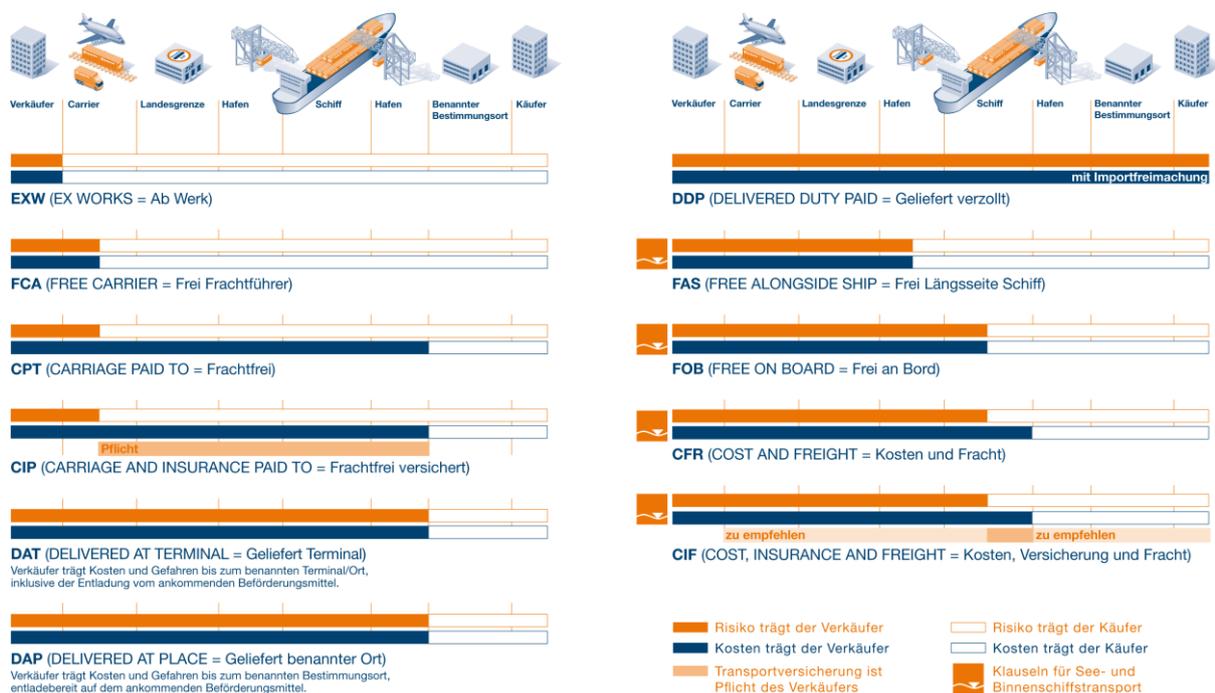


Abbildung 27 - Incoterms® 2010 – Risiko und Kostenverteilung¹⁵⁷

¹⁵⁵ <http://www.icc-austria.org/de/Beratung/Vertragsgestaltung/Incoterms.htm> (21.05.2014)

¹⁵⁶ vgl. internes Dokument: MAS, Lieferscheine und Bestellungen

¹⁵⁷ Abbildung: http://www.gw-world.de/files/sites/default/data/Media_DE/Incoterms_2010_DE.pdf (23.07.2014); vgl. *International Chamber of Commerce*, 2011, S. 17ff

4.3 ABC-Artikelanalyse

Nach der oben beschriebenen Lieferanteanalyse wurde eine ABC-Artikelanalyse durchgeführt. Für die Ermittlung der hierfür notwendigen Daten wurde auf die Methode des Interviews und der unternehmensinternen Recherche zurückgegriffen. Die Erstellung der Analyse erfolgte auf Grundlage einschlägiger Fachliteratur (siehe Kapitel 3.3.1). Bei der ABC-Artikelanalyse wurden Artikel, welche von MAS beschafft werden, nach dem Einkaufspreis in drei Klassen eingeteilt. Die A-Gruppe wird gebildet durch die teuersten Artikel. In der C-Gruppe sind die meisten Artikel, diese haben jedoch einen niedrigen Einkaufspreis. Jene Teile die dazwischen liegen, bilden die Gruppe der B-Artikel.¹⁵⁸

Grundlage für diese Analyse bildet die Inventurliste vom 04.04.2014.¹⁵⁹ Ein Export aller Artikel inkl. Artikelpreise aus Axapta (ERP-System) war nicht möglich, da das ERP-System zum Zeitpunkt der Analyseerstellung in der Einführungsphase war. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass in der Inventurliste nicht alle Artikel erfasst sind. Sie stellt jedoch eine ausreichende Datenbasis für die weiteren Arbeitsschritte dar. Gelistet sind 2146 Artikel wobei zu 55 Artikel (2,56%) kein Preis angegeben ist. Daraus folgt, dass die folgenden Prozentangaben auf die 2091 Artikel mit Preisangaben bezogen sind.

Auf Grundlage der theoretischen Basis der ABC-Analyse (siehe Kapitel 3.3.1) wurden die Artikel nach dem Einkaufspreis kategorisiert. Tabelle 2 zeigt die Anzahl der Artikel je Kategorie, die Preisanteile der Artikel an der Summe der Einkaufspreise sowie die gewählten Grenzen für A-, B- und C-Artikel. In Abbildung 28 und Abbildung 29 werden die in der Tabelle angeführten Mengen- sowie Preisanteile zum besseren Verständnis grafisch dargestellt. Es ist ersichtlich, dass eine geringe Anzahl an Artikel einen hohen Preisanteil ausmacht. Dies sind die sog. A-Artikel. Bei diesen Artikeln ist das größte Einsparungspotential vorhanden, da geringe prozentmäßige Einsparungen, hohen Eurobeträgen entsprechen. Am Beispiel eines Getriebes, welches einen Einkaufspreis von 20.000 € hat, entspricht eine Einsparung von 5% einem Betrag von 1000 €. Im Vergleich dazu werden bei einer Abdeckung (C-Artikel), welche 45 € kostet, bei einem Rabatt von 5% nur 2,25 € eingespart. Wie das Beispiel zeigt, ist es hilfreich zu wissen, bei welchen Teilen es sinnvoll ist, Einkaufspreisreduktionen anzustreben. Durch Anwendung der ABC-Analyse auf die Artikel erfolgt diese Kategorisierung. Für die Gruppe der C-Artikel ist es infolge der großen Teileanzahl sinnvoll, den Beschaffungs- bzw. Bestellungsprozess zu optimieren, damit sich die Mitarbeiter des Einkaufs auf die Artikel mit dem größten Einsparungspotential konzentrieren können.

¹⁵⁸ vgl. Bichler, K./Schröter, N., 2004, S. 27

¹⁵⁹ internes Dokument: MAS, Inventurliste

Kategorie Gruppe	Teileanzahl		Preisanteil	Grenzen in €
	untersch. Teile	in %	in %	
A	257	12,29%	68,95%	≥ 1200 €
B	417	19,94%	21,22%	1200 €- 300 €
C	1417	67,77%	9,83%	< 300 €
Summe	2091	100,00%	100,00%	

Tabelle 2 - ABC-Teileanalyse¹⁶⁰

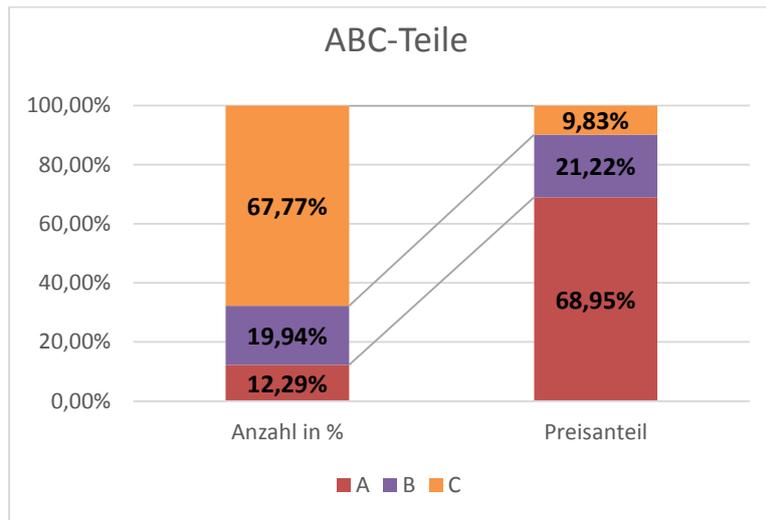


Abbildung 28 - Diagramm ABC-Teil¹⁶¹

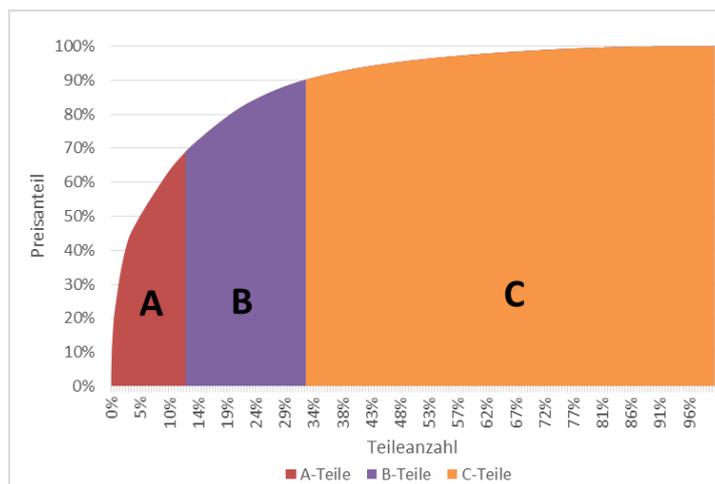


Abbildung 29 - Lorenzkurve ABC-Analyse¹⁶²

¹⁶⁰ Tabelle: eigene Darstellung

¹⁶¹ Abbildung: eigene Darstellung

¹⁶² Abbildung: eigene Darstellung

4.4 XYZ-Lieferscheinanalyse

Unter der XYZ-Analyse wird in dieser Arbeit die Analyse des Verbrauchsverhaltens verstanden (siehe Kapitel 3.3.2). Für die Ermittlung der hierfür notwendigen Daten wurde auf die Methode der unternehmensinternen Recherche von Lieferscheinen zurückgegriffen. Die Erstellung der Analyse erfolgte auf Grundlage einschlägiger Fachliteratur (siehe Kapitel 3.3.2). Auf Grund fehlender Daten des Verbrauchs, wurden Liefermengen mit Verbrauchsmengen gleichgesetzt. Das bedeutet, dass angenommen wurde, dass die gelieferte Menge gleich der verbrauchten Menge ist.

Die Datenbasis für diese Analyse sind die Lieferscheine eines Jahres. Betrachtet wurde der Zeitraum von 1. März 2013 bis 1. März 2014.¹⁶³ Die Erfassung der Lieferscheindaten nahm, verglichen mit den anderen Analysen, die meiste Zeit in Anspruch. Das Resultat ist jedoch eine umfangreiche Datenbank, mit Hilfe derer präzise Aussagen über das Bestellverhalten von MAS getroffen werden können sowie auch über Lieferhäufigkeiten der Lieferanten bzw. Artikel.

Auf Basis der Lieferscheindaten wurde eine Excel-Datenbank¹⁶⁴ erstellt. Für jede Lieferscheinposition wurden so viele Daten wie möglich vom Lieferschein in die Datenbank übernommen. Die Problematik dabei war, dass die Lieferscheindaten je nach Lieferant sehr unterschiedlich waren. Nicht auf allen Lieferscheinen waren die gesamten zu erfassenden Daten angegeben. Grundsätzlich wurden, falls angegeben, folgende Daten in die Datenbank eingetragen:

- Bestellnummer und -datum
- Lieferscheinnummer und -datum
- Lieferant
- Lieferscheinposition
- Menge bestellt und Menge geliefert
- Artikelbezeichnung
- Zeichnungsnummer oder Typenbezeichnung
- Revisionsstand
- Werkstoff
- Wärmebehandlung ja/nein
- Abrufer ja/nein
- Stück- und Gesamtgewicht
- Incoterms

Da die Artikelbezeichnungen für den gleichen Artikel auf den Lieferscheinen variierten, war es notwendig die Datenbank nach Erfassung aller Lieferscheine zu bereinigen.

¹⁶³ vgl. internes Dokument: Lieferscheine

¹⁶⁴ vgl. internes Dokument: MAS, Lieferscheinanalyse

Das bedeutet, Artikel mit gleicher Zeichnungsnummer erhielten die gleiche Artikelbezeichnung. Bei Artikeln ohne Zeichnungsnummer, erfolgte die Bereinigung der Datenbank auf Grundlage der Artikelnamen dieser Artikel. Die Schreibweise der Artikelnamen wurde vereinheitlicht. Die gesamte Datenbank enthält rund 1200 unterschiedliche Artikel. Sobald die Artikelmerkmale zweier Artikel nicht ident sind, werden sie als unterschiedliche Artikel betrachtet. Im betrachteten Zeitraum wurden 38700 Artikel von 134 Lieferanten geliefert. Die Differenz zwischen der Lieferantenzahl der Lieferantenanalyse (157 Lieferanten) in Kapitel 4.2 und der hier beschriebenen XYZ-Analyse (134 Lieferanten) hat drei Gründe. Erstens sind die Betrachtungszeiträume der beiden Analysen nicht ident. Bei der Lieferantenanalyse ist der Betrachtungszeitraum das Kalenderjahr 2013, bei der XYZ-Analyse hingegen der Zeitraum von März 2013 – März 2014. Zweiter Grund ist, dass bei der Erfassung der Lieferscheine in der XYZ-Analyse keine Betriebsmittel, Verpackungen und Hilfsstoffe berücksichtigt wurden. Drittens waren nicht alle Lieferscheine ordnungsgemäß abgelegt. Dadurch ergibt sich eine gewisse Abweichung zur tatsächlichen Liefersituation. Die Abweichung ist jedoch hinreichend klein und wurde in den weiteren Betrachtungen vernachlässigt.

Durch die umfangreiche Erfassung der Daten in der Datenbank ist es möglich, verschiedene Merkmale des Liefer- und Bestellverhaltens zu analysieren. Für diese Arbeit ist interessant, wie oft ein Artikel in welchen Mengen von welchem Lieferanten geliefert wurde. Um die Regelmäßigkeit des Verbrauchs (Artikelmenge und Lieferhäufigkeit) je Artikel zu ermitteln, wurde wie in Kapitel 3.3.2 beschrieben, der Variationskoeffizient berechnet. Dieser Koeffizient wurde jedoch nicht für alle Artikel bestimmt. Die Berechnung erfolgte für einige repräsentative Artikel, kann jedoch grundsätzlich für jeden beliebigen Artikel, der von Interesse ist, durchgeführt werden.

Bei der Berechnung viel auf, dass die in der Literatur angegebenen Grenzwerte für die X-, Y- und Z-Gruppe bei MAS nicht zweckmäßig sind. Grund dafür sind die hohen Variationskoeffizienten. Eine Anpassung der Grenzen auf Grundlage der Erfahrung der Einkäufer, welche anhand eines Leitfadenterviews ermittelt wurde, fand statt.

Zusätzlich zu den Artikel-Analysen lassen sich Aussagen über die Lieferanten treffen. Durch Betrachtung der Summe an gelieferten Artikel kann auf die Wichtigkeit des Lieferanten für MAS geschlossen werden. Hier ist jedoch zu beachten, dass nicht alle Artikel in die Datenbank eingepflegt wurden (Betriebsmittel, Verpackung, Normteile und fehlende Lieferscheine). Weiters lassen sich auch Rückschlüsse auf das angewendete Sourcing-Konzept für die einzelnen Artikel ziehen.

4.5 GMK-Artikelanalyse

Bei der GMK-Analyse werden die physischen Eigenschaften also das Gewicht und die Abmessungen der Artikel betrachtet. Dies hat einerseits den Hintergrund, dass Artikel die „groß“ sind, viel Lagerplatz beanspruchen und nach Möglichkeit nicht bzw. nur kurzzeitig auf Lager liegen sollen. Andererseits ist das Gewicht ein ausschlaggebender Faktor dafür, ob für die Kommissionierung ein Hilfsmittel, wie ein Hubwagen oder Stapler, erforderlich ist. Weiters beeinflusst das Artikelgewicht die Art der Lagerung. Grund dafür ist, dass Paletten und Lagerregale eine maximal zulässige Traglast aufweisen. Überschreitet das Gewicht eines Artikels die maximale Traglast des Lagermittels, ist für diesen eine andere Form der Lagerung oder ein spezieller Lagerplatz (z.B. am Boden) zu verwenden.¹⁶⁵

Die Datenbasis für diese Analyse basiert auf Stammdaten aus dem ERP-System und die Methode des Interviews, der eigenen Beobachtung sowie Literaturrecherche. Die für die GMK-Analyse benötigten Artikelstammdaten wurden aus dem ERP-System exportiert.¹⁶⁶ Die notwendigen Daten waren neben der Artikelbezeichnung die Artikel- bzw. Zeichnungsnummer, das Nettogewicht (reines Artikelgewicht ohne Verpackung) und die Abmessungen (Durchmesser, Höhe, Länge und Breite) der Artikel. Nicht bei allen Artikeln waren vollständige Artikelstammdaten hinterlegt. Grund dafür ist, dass sich das ERP-System zum Zeitpunkt der Datenerhebung noch in der Einführungsphase befand. Wie groß der Anteil jener Artikel mit unvollständigen Stammdaten ist, wird in den folgenden Unterkapiteln zu den jeweiligen Analysen angegeben.

Die GMK-Analyse sollte sowohl das Gewicht als auch die Abmessungen der Artikel berücksichtigen. Um beide Faktoren zu berücksichtigen, war es erforderlich eine Analyse für das Gewicht und eine für die Abmessungen der Artikel zu erstellen. Diese beiden Analysen wurden anschließend kombiniert und ergeben die gesamte GMK-Analyse. Die Analyse der Artikelabmessungen (BMK-Analyse), des Artikelgewichtes (SML-Analyse) sowie die gesamte GMK-Analyse sind im Folgenden beschrieben.

4.5.1 BMK-Artikelanalyse

Bei der Artikel-Klassifizierung nach den Abmessungen der Artikel wurde zunächst das Volumen als Klassifizierungsmerkmal herangezogen. Auf Grundlage der Theorie der Pareto-Analyse (siehe Kapitel 3.3) erfolgte die Artikelgliederung wie folgt:

¹⁶⁵ vgl. Interview: MAS, DI Klammer Günther

¹⁶⁶ vgl. internes Dokument: MAS, ERP-Stammdaten

- Das Volumen wurde anhand der Abmessungen berechnet,
- die Artikel wurden absteigend nach dem Volumen sortiert,
- der prozentuelle Anteil jedes Artikelvolumens am Gesamtvolumen wurde errechnet,
- die Werte wurden kumuliert und
- abschließend lt. den Grenzen der Pareto-Analyse in drei BMK-Gruppen „big“ (B), „mittel“ (M) und „klein“ (K) sowie eine Gruppe mit Artikeln ohne Abmessungen, bedingt durch die unvollständigen Stammdaten, eingeteilt.

Um Verwechslungen mit der gesamten GMK-Analyse vorzubeugen, wurde statt dem Gruppennamen „groß“ (G), der englische Begriff „big“ gewählt.

Es stellte sich heraus, dass sich das Volumen in diesem Fall nicht als Gliederungskriterium eignete. Grund dafür war, dass die BMK-Analyse zeigen sollte, ab wann ein Artikel mehr als einen Palettenlagerplatz, genau einen Palettenlagerplatz und weniger als einen Palettenlagerplatz benötigt. Die als Grenze herangezogenen Abmessungen waren die Regalabmessungen (max. drei Palettenbreiten nebeneinander \triangleq 2400 mm), die Palettenabmessungen (1200x800 mm)¹⁶⁷ sowie die für die Mitarbeiter noch manuell handhabbaren Abmessungen (800x600x800 mm)¹⁶⁸. Das Volumen wird zwar aus den Artikelabmessungen gebildet, gibt jedoch keinerlei Aufschluss darüber wie viele Palettenlagerplätze ein Artikel benötigt. Beispielsweise kann Stangenmaterial (sehr lang und dünn) ein niedriges Volumen aufweisen und dennoch viel Lagerplatz benötigen. Die Gliederung der Artikel nach dem Volumen wurde nicht weiter verfolgt. Stattdessen wurde der Fokus auf die Betrachtung der maximalen Artikelabmessung eines Artikels gelegt.

Zur Gliederung der Artikel in drei Gruppen wurde die längste Artikelabmessung eines Artikels herangezogen. Diese drei Gruppen waren „big“ (B), „mittel“ (M) und „klein“ (K). Eine vierte zusätzliche Gruppe wurde durch Artikel ohne Abmessungen gebildet und als Gruppe „keine Abmessungen“ bezeichnet. Die Gruppengrenzen wurden, wie oben angeführt, auf Grundlage der Regal-, Paletten- und Handhabungsabmessungen wie folgt gewählt:

¹⁶⁷ vgl. *DIN Deutsches Institut für Normung*, 13698-1, S. 6

¹⁶⁸ vgl. Interview: MAS, anonym

- **B-Artikel**
Größte Artikelabmessung > 1200 mm. Der Artikel benötigt für seine Lagerung mehr als einen Palettenplatz.
- **M-Artikel**
Größte Artikelabmessung zwischen 1200 mm und 800 mm. Der Artikel kann auf einem Palettenplatz gelagert werden.
- **K-Artikel**
Größte Artikelabmessung < 800 mm. Diese Artikel sind noch händisch, ohne Hilfsmittel, durch eine Person manipulierbar, sowie i.d.R. den Abmessungen nach für Standardversand (800x600x800 mm) ohne Aufpreis geeignet.¹⁶⁹

Die Auswertung der Analyse ist in Tabelle 3 dargestellt. Der Tabelle 3 sind sowohl die Anzahl der Artikel je Gruppe als auch die prozentuelle Artikelverteilung zu entnehmen. Die Prozentangaben der roten Spalte beziehen sich auf alle Artikel d.h. inkl. den Artikeln ohne Abmessungen (2972 Artikel). Die Zahlen der grünen Spalte sich ausschließlich auf Artikel mit angegebenen Abmessungen bezogen (Gesamtartikelanzahl mit Abmessungen 2249). Wenn nicht anders angegeben, werden im Folgenden die Prozentangaben der BMK-Analyse mit einer Artikelgesamtanzahl von 2249 Artikeln (grüne Spalte) verwendet.

BMK-Analyse Kürzel	Artikelanzahl		
	Anzahl	in %	Teile mit Abmessungen
B	132	4,44%	5,87%
M	124	4,17%	5,51%
K	1993	67,06%	88,62%
keine Abmessungen	723	24,33%	-
Summe	2972	100,00%	100,00%
Artikel mit Abmessungen	2249		

Tabelle 3 - BMK-Artikelanalyse¹⁷⁰

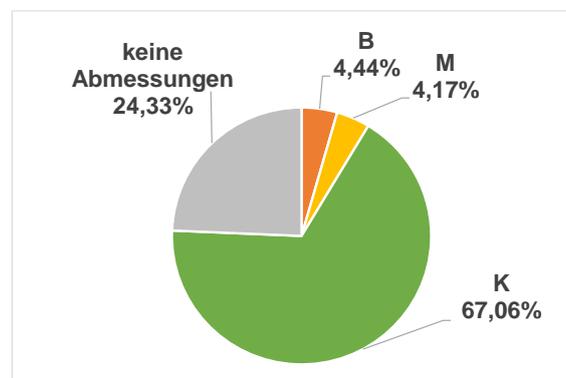


Abbildung 30 - BMK-Artikeleinteilung¹⁷¹

¹⁶⁹ vgl. Interview: MAS, anonym

¹⁷⁰ Tabelle: eigene Darstellung

¹⁷¹ Abbildung: eigene Darstellung

Das Resultat der BMK-Analyse zeigt, dass 67,06% aller Artikel (K-Artikel) ohne Hilfsmittel handhabbar sind. 94,13% aller Artikel (K- u. M-Artikel) sind standardmäßig auf einem Palettenlagerplatz lagerbar. Lediglich 5,87% aller Teile (B-Artikel) weisen ein Artikelabmaß auf, welches ≥ 1200 mm ist. Diese Teile benötigen entweder Speziallagerplätze (z.B. Kragarmregale für Stangenmaterial), oder mindestens zwei Palettenlagerplätze (z.B. Abdeckungen, Getriebe, etc.).

Das Resultat der Auswertung liefert das gewünschte Ergebnis. Die Gruppierung der Artikel auf Grund ihrer Abmessungen in drei BMK-Gruppen plus eine Gruppe mit Artikeln ohne Abmessungen zu gliedern (siehe Abbildung 30) erwies sich somit als sinnvoll.

4.5.2 SML-Artikelanalyse

Zweiter Teilaspekt der gesamten GMK-Analyse ist die SML-Artikelanalyse. Unter der SML-Artikelanalyse wird die Gliederung der Artikel nach ihrem Nettogewicht verstanden. Die Gliederung erfolgt auf Basis der theoretischen Grundlagen der Pareto-Analyse (siehe Kapitel 3.3). Die Datengrundlage für diese Analyse waren die Artikelstammdaten. Wie bei der BMK-Analyse erfolgte die Gliederung der Artikel mit dem Einteilungskriterium des Nettogewichtes folgendermaßen:

- Die Artikel wurden absteigend nach ihrem Nettogewicht sortiert,
- der prozentuelle Anteil je Artikel am Gesamtgewicht errechnet,
- die prozentuellen Anteile kumuliert
- und anschließend wurden die Artikel in drei SML-Gruppen „schwer“ (S), „mittel“ (M) und „leicht“ (L) sowie eine Gruppe bestehend aus Artikeln ohne Nettogewicht eingeteilt.

Die Grenzen wurden, wie eingangs genannt, auf Grundlage der Rahmenbedingungen für Lagerung und Handhabung der Artikel gewählt. Dies ist der Grund für die Abweichung der prozentuellen Aufteilung verglichen mit der theoretischen Pareto-Aufteilung (siehe Kapitel 3.3). Berücksichtigt wurden, wie folgend beschrieben, Regalmaximallasten¹⁷², Palettentraglast¹⁷³ sowie die für Mitarbeiter maximal zulässig handhabbaren Lasten¹⁷⁴.

¹⁷² vgl. internes Dokument: MAS, Regaltypenschild

¹⁷³ vgl. <http://www.epal-pallets.org/de/produkte/tragfaehigkeit.php> (16.06.2014)

¹⁷⁴ vgl. Kerschhagl, J., 2001, S. Anlage 2

- **S-Artikel**

Artikel mit einem Nettogewicht ≥ 865 kg. Diese Grenze ergibt sich durch die maximal Belastung eines Trägerpaares (2600 kg je Trägerpaar entspricht drei Palettenplätzen \rightarrow pro Palettenplatz 865 kg) des Palettenlagers. Die Palettentragslast ist im ungünstigsten Beladungsfall 1000 kg¹⁷⁵, demnach größer als die zul. Trägerpaarlast des Regals und somit nicht der begrenzende Faktor. Für S-Artikel ist ein Hilfsmittel (Stapler, Hubwagen oder Kran) zum Manipulieren der Artikel unbedingt notwendig.

- **M-Artikel**

Artikel mit einem Nettogewicht zwischen 865 kg und 40 kg. Zum Manipulieren dieser Artikel ist ein Hilfsmittel (Stapler, Hubwagen oder Kran) notwendig. Die Lagerung im Palettenregal ist auf Grund des Gesichtspunktes Gewicht möglich.

- **L-Artikel**

Artikel mit einem Gewicht ≤ 40 kg. Diese Artikel sind durch einen Mitarbeiter, ohne Hilfsmittel, manipulierbar.¹⁷⁶

Tabelle 4 zeigt das Resultat der Analyse. Als Resultat wird die Aufteilung der Artikel in die Gruppen bezeichnet. Der Tabelle 4 ist sowohl die Anzahl der Artikel je Gruppe als auch die prozentuelle Aufteilung der Artikel zu entnehmen. Die Prozentangaben der roten Spalte beziehen sich auf die Gesamtsumme aller Artikel (2972 Artikel) inkl. Artikel ohne Gewicht. In Abbildung 31 ist die Artikelverteilung der roten Spalte veranschaulicht. Die Angaben der grünen Spalten sind auf die Gesamtartikelanzahl von 2041 Artikeln ausschließlich mit Gewichtsangaben bezogen. Im Weiteren, wenn nicht anders angegeben, beziehen sich prozentuelle Angaben der SML-Analyse auf die Zahlen der grünen Spalten.

SMK-Analyse Kürzel	Artikelanzahl			Gewichtsanteil	
	Anzahl	in %	Teile mit Gewicht	in %	
S	8	0,27%	0,39%	31,85%	
M	189	6,36%	9,26%	51,48%	
L	1844	62,05%	90,35%	16,67%	
kein Gewicht	931	31,33%	-	-	
Summe	2972	100,00%	100,00%	100,00%	
Anzahl mit Gewicht	2041				

Tabelle 4 - SML-Artikelanalyse¹⁷⁷

¹⁷⁵ vgl. <http://www.epal-pallets.org/de/produkte/tragfaehigkeit.php> (16.06.2014)

¹⁷⁶ vgl. Kerschhagl, J., 2001, S. Anlage 2

¹⁷⁷ Tabelle: eigene Darstellung

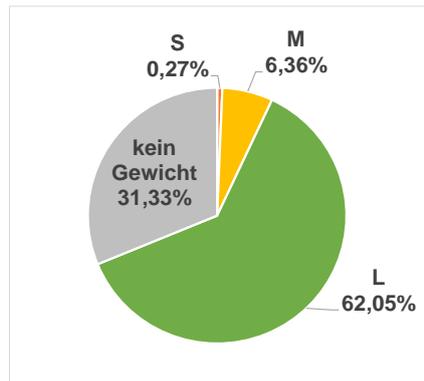


Abbildung 31 - SML-Artikeleinteilung¹⁷⁸

Die Abbildung 32 dient der Veranschaulichung der in Tabelle 4 (grüne Spalten) dargestellten Artikel-Kategorisierung. Die linke gestapelte Säule der Abbildung 32 stellt die Anzahl der Artikel je S-, M- und L-Gruppe dar. Der rechte Balken die zugehörigen Anteile an der Summe aller Nettogewichte (Gesamtgewichtssumme). Es ist ersichtlich, dass eine sehr geringe Anzahl an Artikeln (S-Artikel) bereits ein Drittel der Gesamtgewichtssumme ergibt. S-Artikel können durch ihr hohes Gewicht nur am Boden oder in speziellen Lagerplätzen (z.B. Regal mit höherer Traglast) gelagert werden. Auf 9,26 % aller Artikel entfallen 51,48 % Gewichtsanteile. Diese Artikel bilden die M-Gruppe. Die Artikel der S- und M-Gruppe ergeben bereits 4/5 der Gesamtgewichtssumme. Durch Betrachtung der L-Artikel im Diagramm (grüne Balken) ist ersichtlich, dass 90 % aller Artikel leichter als 40 kg sind. Diese „leichten Artikel“ sind auf Grund des Gesichtspunktes Gewicht problemlos lagerbar. Es ist möglich sie auf Paletten im Palettenregal oder sogar in Kleinladungsträgern in Kästen zu lagern. Weiters ist es möglich, dass diese Artikel ohne Hilfsmittel durch den Lagermitarbeiter manipuliert werden.

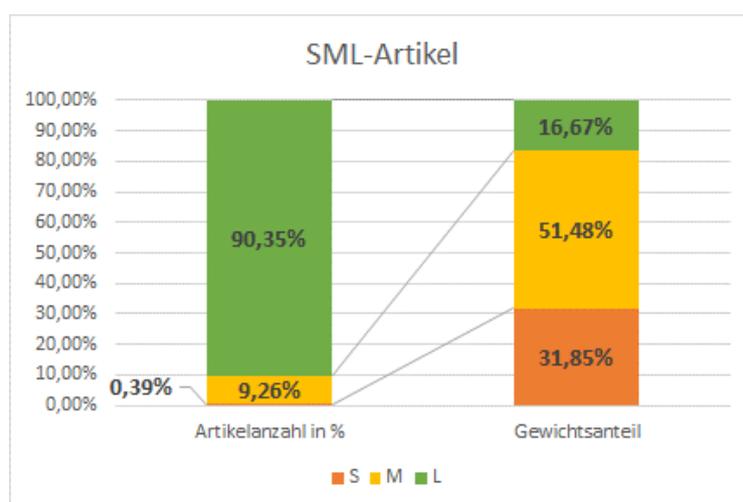


Abbildung 32 - Diagramm SML-Artikelanalyse¹⁷⁹

¹⁷⁸ Abbildung: eigene Darstellung

¹⁷⁹ Abbildung: eigene Darstellung

Die SML-Analyse gliedert die Artikel auf Grund des Gewichts. Sowohl auf der SML- als auch der BMK-Analyse baut die im folgenden Kapitel beschriebene GMK-Analyse auf.

4.5.3 Kombination von BMK- und SML-Artikelanalyse

Bei der GMK-Artikelanalyse werden die physischen Arteikeigenschaften betrachtet und kategorisiert. Sie setzt sich aus der SML-Analyse und der BMK-Analyse zusammen. Die beiden Analysen haben gleiche Wertigkeit und ergeben gemeinsam neun ordentliche Artikelkonfigurationen (BS, BM, MS, BL, KS, MM, ML, KM und KL). Die Kürzel der Artikelkonfigurationen setzten sich aus dem BMK-Kürzel an erster Stelle und dem SML-Kürzel an zweiter Stelle zusammen. Begründet auf den genannten unvollständigen Stammdaten sind nicht nur die genannten neun sondern 16 Konfigurationen möglich. In Tabelle 5 sind alle möglichen 16 BMK-/SML-Paarungen (Konfigurationen) aufgelistet. In der ersten Spalte „BMK-/SML-Kürzel“ bedeutet ein „-“ an erster Position, dass in den Stammdaten keine Abmessungen angegeben waren, an zweiter Position, dass kein Gewicht eingetragen war. Die Summe jener Artikel mit unvollständigen Stammdaten beläuft sich auf 1654 Artikel. In Tabelle 5 sind diese Artikelgruppen grau gekennzeichnet. Auf diese Artikelgruppen (siehe Zeile 10 – 16) wird nicht näher eingegangen. Grund dafür ist, dass durch Vervollständigung der Artikelstammdaten bei diesen Artikeln, eine Zuteilung zu einer ordentlichen Artikelgruppe möglich ist.

Die Prozentangaben der fünften Spalte (links der dicken Trennlinie) der Tabelle 5 beziehen sich auf die Gesamtartikelanzahl von 2972 Artikeln. Das ist die Gesamtzahl jener Artikel, welche im ERP-System eingetragen waren. Jene Prozentangaben rechts der Trennlinie (Spalten 6 und 7) beziehen sich auf die Gesamtsumme an Artikel mit vollständigen Stammdaten (1318 Artikel). Auf Grund dieser Aufteilung wurden die ordentlichen Artikelgruppen in drei Gruppen zusammengefasst. Diese drei Gruppen sind die G-, M- und K-Gruppe dieser Analyse (siehe rechte Spalte der Tabelle 5). Als Kriterium des Zusammenfassens wurden die Grenzen der Pareto-Analyse (siehe Kapitel 3.3) herangezogen. Wie auch schon bei der BMK- und der SML-Analyse wird auch hier vorwiegend auf die Artikel mit vollständigen Stammdaten eingegangen. Im Weiteren, wenn nicht anders angegeben, beziehen sich Prozentangaben auf eine Gesamtartikelanzahl von 1318 Artikeln mit vollständigen Stammdaten. Die Abbildung 33 veranschaulicht die in Tabelle 5 angegebene Aufteilung der Artikel in die G-, M- und K-Gruppe. Die Abbildung 33 bezieht sich auf die drei rechtesten Spalten der Tabelle (rechts der dicken Trennlinie).

Die Zuordnung des, in Tabelle 5 zugewiesenen, ABC-Codes zu den neun ordentlichen Artikelkonfigurationen erfolgte nach Rücksprache mit dem Lagerleiter, wie folgend beschrieben.

- **G-Gruppe**
 Einem Artikel der in die Kategorie der „big“-Artikel, der „schweren“ Artikel oder sogar in beide Gruppen fällt, wird der ABC-Code „A“ zugeordnet. Das entspricht dem GMK-Code „groß“ (G). Diese Gruppe beinhaltet die meisten ordentlichen Artikelkonfigurationen.
- **M-Gruppe**
 Artikel, welche bei der BMK- und der SML-Analyse höchstens in die Kategorie „mittel“ fallen, wurde der „B-Code“ zugeordnet. Dieser entspricht der Gruppe der „mittleren“ (M) Artikel der GMK-Analyse und wird durch drei ordentliche Artikelkonfigurationsgruppen gebildet.
- **K-Gruppe**
 Die letzte ordentliche Artikelkonfiguration beinhaltet Teile, die sowohl „klein“ als auch „leicht“ sind und wird in der GMK-Analyse als Gruppe der „kleinen“ (K) Artikel bezeichnet.

	BMK-/SML-Kürzel	ABC-Code	Artikelanzahl			Artikelanzahl Teile nur mit BMK- u. SML-Code		GMK-Code
	Kürzel	-	Anzahl	Summe	in %	in %	Summe	-
1	BS	A	1	117	0,03%	0,08%	8,88%	G
2	BM	A	43		1,45%	3,26%		
3	MS	A	0		0,00%	0,00%		
4	BL	A	73		2,46%	5,54%		
5	KS	A	0		0,00%	0,00%		
6	MM	B	41	164	1,38%	3,11%	12,44%	M
7	ML	B	79		2,66%	5,99%		
8	KM	B	44		1,48%	3,34%		
9	KL	C	1037	1037	34,89%	78,68%	78,68%	K
10	-S	kein	7	1654	0,24%	-	-	-
11	-M	kein	61		2,05%	-	-	-
12	-L	kein	655		22,04%	-	-	-
13	B-	kein	15		0,50%	-	-	-
14	M-	kein	4		0,13%	-	-	-
15	K-	kein	912		30,69%	-	-	-
16	--	kein	0		0,00%	-	-	-
	Summe	-	2972		100,00%	100,00%		

Anzahl "kein" Teile	1654		55,65%
Anzahl "ABC"-Teile	1318		44,35%

Tabelle 5 - GMK-Artikelanalyse¹⁸⁰

¹⁸⁰ Tabelle: eigene Darstellung

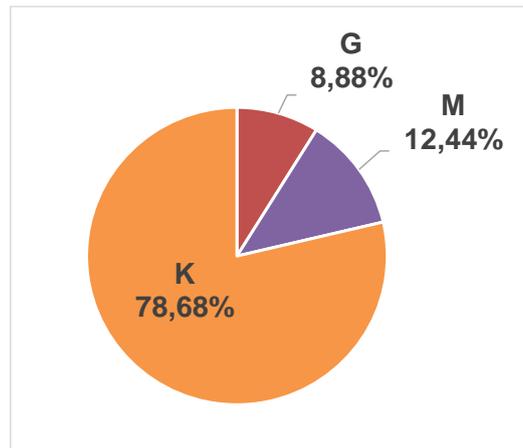


Abbildung 33 - GMK-Artikeleinteilung¹⁸¹

Aus der GMK-Analyse ist einerseits ersichtlich, welche Artikel ohne Hilfsmittel manipuliert werden können (K-Artikel). Andererseits zeigt die Analyse welche Artikel nur auf bestimmten Lagerplätzen gelagert werden können bzw. welche viel Lagerplatz verbrauchen (G-Artikel). Dadurch lässt sich ableiten, welche Artikel auf Grund des großen Platzbedarfes möglichst ohne Bevorratung beschafft werden sollten. Für solche Artikel ist eine verbrauchsorientierte Beschaffung beispielsweise mittels JIT oder Lieferplan anzustreben.

Die beschriebene GMK-Analyse ist die dritte der drei Hauptanalysen (ABC-, XYZ- und GMK-Analyse) auf denen der „KUBUS der Beschaffungsstrategien“ aufbaut. Im nächsten Kapitel werden das Konzept der Überlagerung von ABC-, XYZ- und GMK-Analyse (der KUBUS) und die sich daraus ergebenden Beschaffungsstrategien genauer erläutert.

4.6 KUBUS der Beschaffungsstrategien

Nach den oben beschriebenen Analysen der Artikel- und Lieferantanalyse sollen im Folgenden aus den Erkenntnissen Beschaffungsstrategien abgeleitet werden. Dazu gibt es verschiedene Ansätze. Dies sind einerseits die Neun-Felder-Matrix und andererseits das Beschaffungsportfolio. Beide Ansätze sind jedoch im vorliegenden Fall unzureichend, weshalb der KUBUS der Beschaffungsstrategien, auf Grundlage von Literaturrechercheergebnissen, entwickelt wurde.

Der erste Ansatz zur Ableitung von Beschaffungsstrategien ist die Neun-Felder-Matrix. Sie basiert auf den in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Artikelanalysen. Diese Analysen sind jedoch eindimensionale Analysen. Durch Betrachtung der einzelnen Analysen lassen sich nur bedingt Beschaffungsstrategien ableiten. Grund dafür ist, dass das Betrachtungsspektrum der einzelnen Analysen geringer ist, als es zum Ableiten einer Beschaffungsstrategie erforderlich ist. Wie in Kapitel 3.3.4 lässt

¹⁸¹ Abbildung: eigene Darstellung

sich durch Kombination von ABC- und XYZ-Analyse eine zweidimensionale Matrix aufspannen. Diese Matrix vereint die Betrachtungskriterien beider Analysen. Aus der zweidimensionalen Matrix lassen sich Beschaffungsstrategien ableiten (siehe Abbildung 17). Die Lieferanten und die physischen Arteikeigenschaften bleiben bei der Neun-Felder-Matrix unberücksichtigt.

Ein anderer, in der Theorie beschriebener Ansatz (siehe Kapitel 3.4) ist das **Beschaffungs-Portfolio**. Hier werden das Material-Portfolio und das Lieferanten-Portfolio kombiniert um daraus Strategien der Beschaffung abzuleiten. Dieser Ansatz berücksichtigt zwar die Lieferanten, jedoch werden außer dem Einkaufsvolumen und dem Versorgungsrisiko keine anderen Arteikeigenschaften (etwa Größe, Gewicht, etc.) berücksichtigt.

Weder die Neun-Felder-Matrix noch die Beschaffungs-Portfolios berücksichtigten die Arteikeigenschaften ausreichend um daraus Beschaffungsstrategien für die Fa. MAS abzuleiten. Dies liegt in der besonderen Situation der Fa. MAS begründet. MAS sieht sich mit Lagerplatzknappheit konfrontiert, weshalb die Größe und das Gewicht der Artikel für Beschaffungsstrategien besonders zu berücksichtigen sind. Aus diesem Grund wurden die beiden beschriebenen Ansätze als unzureichend qualifiziert. In dieser Arbeit wurde ein selbstentwickelter neuartiger Ansatz erarbeitet. Dieser Ansatz teilt die Artikel in 27 Gruppen ein. Jeder dieser Gruppen ist eine passende Beschaffungsstrategie zuzuordnen. Dieser neue Ansatz wird als „KUBUS“ bezeichnet und basiert auf den Grundlagen der Neun-Felder-Matrix.

Der KUBUS wird durch drei Dimensionen gebildet. Die erste Dimension ist die ABC-Analyse, welche die Artikel nach dem Preis kategorisiert. Mit der XYZ-Analyse, welche die Regelmäßigkeit des Bedarfs der Artikel beschreibt, wird eine zweidimensionale Matrix (ähnlich der Neun-Felder-Matrix) aufgespannt. Die dritte Dimension bildet die GMK-Analyse, welche die Artikel nach den physischen Eigenschaften Gewicht und Abmessungen kategorisiert. Dadurch entsteht ein KUBUS, der ähnlich dem Rubiks-Würfel aus 27 „kleinen Würfeln“ besteht. In Abbildung 34 ist der KUBUS mit seinen drei Dimensionen und den „kleinen Würfeln“ dargestellt. Diesen „kleinen Würfeln“ sind Beschaffungsstrategien zugeordnet. Jeder Artikel wird genau einem dieser „kleinen Würfeln“ zugeordnet. Durch die Zuordnung sind für jeden Artikel die optimale Beschaffungsstrategie, sowie das Soll-Wertstromdesign bekannt. Für jede Beschaffungsstrategie wurde ein eigens darauf abgestimmtes Soll-Wertstromdesign erstellt (siehe Kapitel 4.7.2).

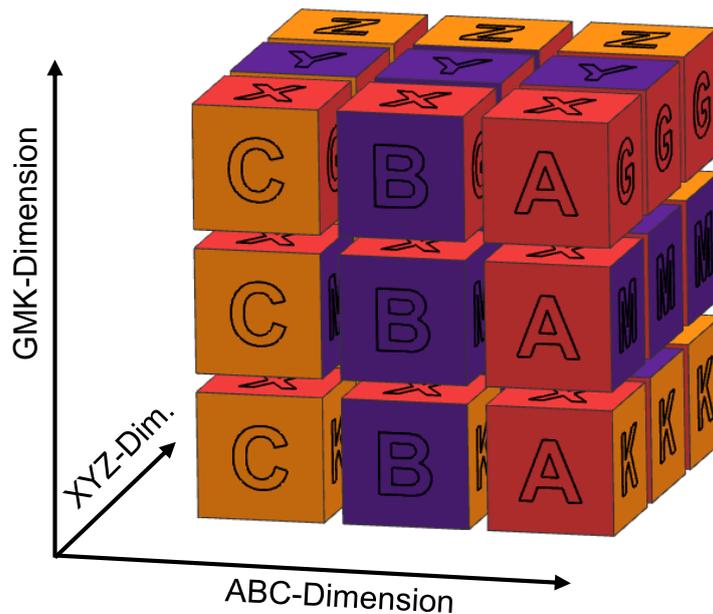


Abbildung 34 - KUBUS¹⁸²

Die Zuordnung der Beschaffungsstrategien zu den „kleinen Würfeln“ (auch als Artikelgruppen bezeichnet) erfolgte unter Berücksichtigung der im Folgenden beschriebenen Randbedingungen und unter Bezugnahme auf einschlägige Fachliteratur.

Erster wichtiger Aspekt der Zuordnung der Beschaffungsstrategien ist die **Kapitalbindung in Form von Beständen**. Das bedeutet, dass A- und B-Teile infolge ihres hohen Einkaufspreises und der damit einhergehenden Kapitalbindung nicht auf Lager liegen sollten.¹⁸³ Liegen diese teuren Artikel auf Lager, so spricht man davon, dass Kapital in Form von Beständen gebunden ist.¹⁸⁴ Mit diesem gebundenen Kapital kann nicht gewirtschaftet werden und es ist für anderweitige Verwendung oder Verzinsung nicht verfügbar. Dies wirkt sich nachteilig auf die Liquidität und somit auf die ökonomische Situation des Unternehmens aus.¹⁸⁵ Wird für A- und B-Teile eine Beschaffungsstrategie unter Elimination der Lagerhaltung gewählt, so wird die nachteilige Kapitalbindung vermieden. Bei C-Teilen ist die Kapitalbindung durch den niedrigen Einkaufspreis gering, weswegen die Versorgungssicherheit im Vordergrund steht. Eine Fehlmenge von C-Teilen würde zu höheren Kosten führen, als die Lagerung dieser Teile, weshalb eine Beschaffungsstrategie mit Lagerhaltung angestrebt wird.¹⁸⁶

Als Instrument der Umgehung der Kapitalbindung in Form von Beständen, kann das Konsignationsgeschäft (siehe Kapitel 3.2.6) genannt werden. Hierbei wird die

¹⁸² Abbildung: eigene Darstellung

¹⁸³ vgl. Bichler, K./Kalker, P./Wilken, E., 1992, S. 53

¹⁸⁴ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 187

¹⁸⁵ vgl. Kistner, K.-P./Steven, M., 2002, S. 243f

¹⁸⁶ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115

Versorgungssicherheit durch Lagerbestand gewährleistet, wobei die Bestände bis zur Entnahme im Eigentum des Lieferanten stehen. Erst bei Entnahme der Artikel ist der Kaufpreis zu entrichten. Dies führt zur Reduktion der Kapitalbindung bei gleichzeitiger Gewährleistung der Versorgungssicherheit.¹⁸⁷

Durch die Senkung der Kapitalbindung in Form von Beständen wird die Liquidität des Unternehmens erhöht und das Nettoumlaufvermögen gesenkt, was eines der Ziele vorliegender Arbeit ist.

Zweiter wichtiger Aspekt der Zuordnung der Beschaffungsstrategien ist die **Regelmäßigkeit und Vorhersagegenauigkeit des Bedarfs**. X-Teile weisen einen regelmäßigen Bedarf und somit eine hohe Vorhersagegenauigkeit auf. Diese Teile verlangen die Bestrebung, den Bestellprozess zu automatisieren und die Kosten hierfür zu verringern. Außerdem soll eine verbrauchsorientierte Lieferung angestrebt werden.¹⁸⁸ Bei stark schwankendem Bedarf und somit niedriger Vorhersagegenauigkeit der Z-Teile ist eine Automatisierung nicht sinnvoll und es soll bedarfsorientiert bestellt werden.¹⁸⁹

Durch Koppelung der beiden beschriebenen Aspekte der Zuordnung, der ABC- und XYZ-Einteilung, entsteht die Neun-Felder-Matrix. Anhand dieser Matrix wurden in der Literatur Vorschläge der Beschaffungsstrategie entwickelt, die bei vorliegender Zuordnung berücksichtigt wurden.

Dritter und letzter Aspekt der Zuordnung der Beschaffungsstrategien sind die Komponenten der GMK-Analyse: **Gewicht und Volumen**. G-Teile benötigen entweder mehr als einen Palettenlagerplatz oder einen speziellen Lagerplatz (etwa am Boden des Lagerraums) auf Grund ihres Gewichts. Durch die Begrenztheit des Lagerplatzes bei MAS ist eine Lagerplatzoptimierung gewünscht und es ist bei G-Teilen eine lagerlose Beschaffungsstrategie anzustreben.¹⁹⁰ M-Teile benötigen genau einen Palettenlagerplatz. Unter Berücksichtigung des Lagerplatzmangels ist demnach auch für diese Teile eine lagerlose Beschaffung zu favorisieren. Im Gegensatz dazu haben K-Teile einen sehr geringen Platzbedarf und sind daher unproblematisch zu lagern. Bei diesen Artikeln sind die beschriebene Kapitalbindung und die Regelmäßigkeit des Bedarfs ausschlaggebende Faktoren für die Wahl der Beschaffungsstrategie.

In der Tabelle 6 sind die 27 „kleinen Würfel“ mit der dazugehörigen Beschaffungsstrategie gelistet. Nach der Tabelle folgen die Beschreibungen der „kleinen Würfel“, denen die Begründung für die gewählte Belieferungsstrategie zu entnehmen ist.

¹⁸⁷ vgl. *Arnolds, H. u. a.*, 2013, S. 193f

¹⁸⁸ vgl. *Klepzig, H.-J.*, 2014, S. 56ff

¹⁸⁹ vgl. *Klepzig, H.-J.*, 2014, S. 56

¹⁹⁰ vgl. Interview: MAS, DI Klammer Günther

	ABC-Kürzel	XYZ-Kürzel	GMK-Kürzel	Beschaffungsstrategie
1	A	X	G	JIT
2	A	X	M	JIT
3	A	X	K	Kanban mit Konsigantionsgeschäft
4	A	Y	G	JIT
5	A	Y	M	Lieferplan
6	A	Y	K	Kanban mit Konsigantionsgeschäft
7	A	Z	G	Normalbest.
8	A	Z	M	Normalbest.
9	A	Z	K	Normalbest. ggf. mit Bevorratung
10	B	X	G	JIT
11	B	X	M	JIT
12	B	X	K	Kanban mit Konsigantionsgeschäft
13	B	Y	G	Lieferplan
14	B	Y	M	Lieferplan
15	B	Y	K	Kanban mit Konsigantionsgeschäft
16	B	Z	G	Normalbest.
17	B	Z	M	Normalbest.
18	B	Z	K	Normalbest. ggf. mit Bevorratung
19	C	X	G	Lieferplan
20	C	X	M	VMI
21	C	X	K	Kanban
22	C	Y	G	Lieferplan
23	C	Y	M	VMI
24	C	Y	K	Kanban
25	C	Z	G	Normalbestellung
26	C	Z	M	Normalbestellung
27	C	Z	K	Normalbestellung

Tabelle 6 - "kleine Würfel" des KUBUS¹⁹¹

1. **AXG → JIT:** Bei dieser Gruppe von Artikeln handelt es sich um teure, regelmäßig gebrauchte und „große“ Artikel. Wegen des hohen Platzbedarfes und des hohen Preises ist eine lagerlose Belieferungsstrategie anzustreben. Infolge des regelmäßigen Bedarfs ist die Vorhersagegenauigkeit hoch, was Voraussetzung für JIT ist. JIT ist die optimale Beschaffungsstrategie solcher Artikel.¹⁹² Dabei ist das Kapital nicht in Form von Lagerbestand gebunden, da die Artikel bedarfssynchron angeliefert werden.
2. **AXM → JIT:** Die Artikel dieser Gruppe sind ähnlich der vorherigen Gruppe (AXG-Gruppe) mit dem Unterschied, dass diese Artikel genau einen Palettenlagerplatz benötigen. Nachdem die Artikel hochpreisig sind und bei Lagerung das Kapital binden sowie Kosten für Lagerung verursachen, ist auch für diese Artikelgruppe JIT als Beschaffungsstrategie optimal.¹⁹³

¹⁹¹ Tabelle: eigene Darstellung

¹⁹² vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115

¹⁹³ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115

3. **AXK → Kanban mit Konsignationsgeschäft:** Die Artikel dieser Gruppe sind teuer, werden konstant und häufig benötigt und sind kleiner als 80x60x80 mm bzw. leichter als 40 kg. Der hohe Artikelpreis spricht gegen eine Lagerbevorratung wegen der hohen Kapitalbindung. Auf Grund der geringen Größe sowie dem regelmäßigen Verbrauch der Artikel ist dennoch Kanban gepaart mit einem Konsignationsgeschäft als Belieferungsstrategie zu favorisieren.
4. **AYG → JIT:** Diese Artikelgruppe besteht aus Artikeln die teuer sind, einen schwankenden Bedarf aufweisen und deren Lagerung auf Grund der GMK-Komponente zu vermeiden ist. Bedingt durch die Preise sowie die Größe bzw. das Gewicht dieser Artikel ist eine lagerlose Beschaffung anzustreben. Da der Bedarf schwankend und nicht selten ist, ergibt sich für diese Artikelgruppe JIT als optimale Belieferungsform.
5. **AYM → Lieferplan:** Die Artikel dieser Gruppe sind der vorherigen Artikelgruppe (AYG-Gruppe) ähnlich, mit dem Unterschied des geringeren Lagerplatzbedarfes. Durch den hohen Preis ist es von Vorteil eine langfristige Kunden-Lieferanten-Beziehung einzugehen. Wegen des mittleren Platzbedarfes ist Lagerung zu vermeiden. Daraus folgt, dass die Artikel mittels der Beschaffungsstrategie des Lieferplans bedarfsabhängig beschafft werden sollten.
6. **AYK → Kanban mit Konsignationsgeschäft:** Bei den Artikeln dieser Kategorie handelt es sich um hochpreisige, kleine bzw. leichte Artikel mit einem schwankenden Bedarf. Auf Grund der „Handlichkeit“ der Artikel ist Lagerung zu empfehlen. Wegen des schwankenden Bedarfs bietet sich für diese Kategorie die selbstregelnde Beschaffungsstrategie Kanban an. Einer hohen Kapitalbindung wird durch Kopplung der Belieferungsstrategie Kanban mit dem Konsignationsgeschäft entgegengewirkt.
7. **AZG → Normalbestellung:** Bei den Artikeln dieser Gruppe handelt es sich um teure und „große“ Artikel deren Bedarf zufällig und unvorhersehbar auftritt. Es kann sein, dass diese Artikel nur für einen einzigen Kundenauftrag benötigt werden.¹⁹⁴ Die auftragsbezogene Beschaffung durch Normalbestellung ist für die Artikel dieser Gruppe zweckmäßig. Vorteil dieser Beschaffungsstrategie ist, dass durch die auftragsorientierte Bestellung, Lagerung und somit Kapitalbindung in Form von Beständen vermieden wird.¹⁹⁵

¹⁹⁴ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 271

¹⁹⁵ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 271

8. **AZM → Normalbestellung:** Diese Artikelgruppe ähnelt der AZG-Gruppe. Auch hier ist der unregelmäßige Bedarf der Artikel das ausschlaggebende Kriterium zur Wahl der Beschaffungsstrategie und eine Normalbestellung ist zu favorisieren.
9. **AZK → Normalbestellung ggf. mit Bevorratung:** Wie bei den vorherigen zwei Gruppen (AZG- u. AZM-Gruppe) beschrieben, ist auch für die Artikel dieser Gruppe Normalbestellung als Beschaffungsstrategie anzuwenden. Als Unterschied zu den beiden vorherigen Gruppen kann es für Artikel dieser Gruppe zweckmäßig sein, eine größere Menge als benötigt zu bestellen und einen Teil davon auf Lager zu legen. Grund dafür ist, dass die Artikel dieser Gruppe einen geringen Platzbedarf für ihre Lagerung aufweisen. Obwohl diese Lagerung zur Kapitalbindung in Form von Beständen führt, kann sie sinnvoll sein. Die Lagerhaltungskosten sind gering und es steigt die Versorgungssicherheit. Besonders bei Artikeln, die eine lange Wiederbeschaffungszeit aufweisen (etwa bei speziellen CDF-Sieben) ist eine Bevorratung zu überlegen. Ob nur die auftragsbezogene Menge oder auch eine Lagermenge bestellt wird, ist für jeden Artikel dieser Gruppe gesondert zu betrachten.¹⁹⁶
10. **BXG → JIT:** Für diese Artikelgruppe gilt selbiges wie für die erste Gruppe (AXG-Gruppe). Trotz des niedrigeren Preises ist auch hier die lagerlose Beschaffungsstrategie zu favorisieren. Dies liegt im hohen Platzbedarf der Teile und den Zielen von MAS, die Lagerbestände und Kapitalbindung in Form von Beständen zu verringern, begründet. Eine hohe Automatisierung der Beschaffung sowie langfristige Kunden-Lieferanten-Beziehung sind erwünscht. Mit der JIT Belieferung ist dies realisierbar und soll angestrebt werden.¹⁹⁷
11. **BXM → JIT:** Die Artikel dieser Gruppe unterscheiden sich von der vorherigen BXG-Gruppe nur durch die physischen Eigenschaften der Artikel. Die BXM-Artikel benötigen zwar weniger Lagerplatz jedoch immer noch einen Palettenlagerplatz. Darum sollen die Artikel ebenfalls bedarfssynchron an den Verbrauchsort geliefert werden. Somit ist JIT als Beschaffungsstrategie anzuwenden.¹⁹⁸
12. **BXK → Kanban mit Konsignationsgeschäft:** Die Artikel dieser Gruppe sind mittelpreisig, weisen einen regelmäßigen Bedarf auf und benötigen wenig Lagerplatz. Durch den regelmäßigen Verbrauch sowie die unproblematische

¹⁹⁶ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115f

¹⁹⁷ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115f

¹⁹⁸ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115f

Lagerung der Artikel ist es sinnvoll diese Teile zu bevorraten. Kanban ist als selbstregelnde Beschaffungsstrategie optimal. Der hohe Einkaufspreis dieser Artikel würde dadurch jedoch zu erhöhter Kapitalbindung führen. Da, wie oben erwähnt, die Minimierung der Kapitalbindung in Form von Beständen und der zu lagernden Artikel erklärtes Ziel von MAS und vorliegender Arbeit, ist wird für diese Gruppe Kanban mit Konsignationsgeschäft als optimale Beschaffungsstrategie empfohlen.

13. **BYG → Lieferplan:** Die Artikel dieser Gruppe haben im Vergleich mittlere Einkaufspreise. Der Bedarf an diesen Artikeln ist schwankend und die Lagerung ist infolge der GMK-Komponente zu vermeiden. Für diese Gruppe von Artikeln ist die Beschaffung mittels Lieferplan optimal, denn dadurch wird die Verfügbarkeit sichergestellt und durch Abnahme größerer Mengen der Einkaufspreis reduziert. Lagerung der Artikel ist mit dem Lieferplan nicht notwendig.¹⁹⁹ Wie oben schon erwähnt, wird hier die Vertragsart des Lieferplans, auf Grund der großen Abhängigkeit dieser Vertragsform vom Lieferant, nicht weiter spezifiziert.²⁰⁰
14. **BYM → Lieferplan:** Diese Gruppe von Artikeln stimmt bis auf die physischen Eigenschaften der Artikel mit der vorherigen Gruppe (BYG-Gruppe) überein. Nachdem die Artikel einen noch immer relativ hohen Platzbedarf (ein Palettenplatz) haben, ist die gleiche Beschaffungsstrategie, der Lieferplan, anzustreben.
15. **BYK → Kanban mit Konsignationsgeschäft:** Die Artikel dieser Gruppe sind mittelpreisig, weisen einen schwankenden Bedarf auf und benötigen wenig Lagerplatz. Durch den geringen Platzbedarf ist es sinnvoll, diese Artikel auf Lager zu haben um die Verfügbarkeit sicherzustellen. Wegen des schwankenden Bedarfs ist eine selbststeuernde Beschaffungsstrategie von Vorteil. Kanban in Kombination mit Konsignationsgeschäft ist hinsichtlich der Verfügbarkeit und der Reduzierung der Kapitalbindung als optimale Beschaffungsstrategie anzusehen.
16. **BZG → Normalbestellung:** Durch den mittlern Einkaufspreis, die „großen“ Artikelabmessungen und vor allem den schwankenden Bedarf, ist es zu vermeiden, diese Artikel lagernd zu haben. Grund dafür ist, dass die Lagerung solcher Artikel hohe Kapitalbindung verursacht und der Verbrauch sehr

¹⁹⁹ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 269

²⁰⁰ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 442f

unregelmäßig bzw. nur einmalig ist. Normalbestellung im Bedarfsfall ist die anzustrebende Beschaffungsart.²⁰¹

17. **BZM → Normalbestellung:** Auch bei dieser Artikelgruppe ist durch den schwankenden Bedarf, den mittleren Einkaufspreis und dem erhöhten Platzbedarf die Beschaffung mittels Normalbestellung anzustreben.
18. **BZK → Normalbestellung ggf. mit Bevorratung:** Diese Gruppe ähnelt den beiden vorhergehenden Artikelgruppen mit dem Unterschied der GMK-Komponente. Eine Normalbestellung im Bedarfsfall mit ggf. erhöhter Bestellmenge für Bevorratung ist anzustreben. Ob Bevorratung sinnvoll ist oder nicht, ist für jeden Artikel erneut zu entscheiden (Begründung siehe AZK-Gruppe).²⁰²
19. **CXG → Lieferplan:** Bei den Artikeln dieser Gruppe handelt es sich um Artikel günstiger als 300 €, die einen konstanten Bedarf aufweisen und „groß“ sind. Da die Artikel mehr als einen Palettenlagerplatz beanspruchen, sind diese Artikel bedarfssynchron zu liefern. Auf Grund des niedrigen Preises ist der Beschaffungsprozess zu vereinfachen. Der Lieferplan ist für diese Artikelgruppe die optimale Beschaffungsstrategie. Grund dafür ist die längerfristige Liefervereinbarung mit flexiblen Lieferterminen. Die Artikel sind zu den vereinbarten Konditionen bei Bedarf vom Lieferanten abzurufen.²⁰³
20. **CXM → VMI:** Die Artikel dieser Gruppe sind günstig, mit regelmäßigem Bedarf und haben einen mittleren Platzbedarf. Da der Platzbedarf mittel ist, soll die Versorgungssicherheit dieser Artikel im Vordergrund stehen. Durch VMI wird die Verantwortung für die Sicherstellung der Versorgungssicherheit dem Lieferanten übertragen. Dieser übernimmt die Kontrolle des Bestands sowie die selbstständige Lieferung innerhalb der Mindest- und Maximalgrenzen. Vorteil dieser Beschaffungsstrategie ist Aufwandsreduktion für den eigenen Einkauf.²⁰⁴
21. **CXK → Kanban:** Diese Artikel verursachen bedingt durch die niedrigen Einkaufspreise geringe Kapitalbindung, werden regelmäßig benötigt und sind „klein“. Durch den geringen Platzbedarf und den geringen Preis ist es zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit sinnvoll, diese Artikel zu bevorraten.²⁰⁵ Die Beschaffung durch Kanban ermöglicht eine selbstregelnde Beschaffung bei der vom Einkauf nur mehr Minimal- und Maximalbestände

²⁰¹ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 271

²⁰² vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115f

²⁰³ vgl. Großmann, M., 2007, S. 40ff

²⁰⁴ vgl. Kaipia, R./Holmström, J./Tanskanen, K., 2002, S. 18ff

²⁰⁵ vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 115

vorzugeben sind. Dadurch wird zudem der Beschaffungsaufwand für den Einkauf reduziert.²⁰⁶

22. **CYG → Lieferplan:** Die Artikel dieser Gruppe sind günstig, haben einen schwankenden Bedarf und die Lagerung ist auf Grund der GMK-Komponente zu vermeiden. Infolge des geringen Einkaufspreises ist der Bestellaufwand für solche Artikel so gering wie möglich zu halten. Der schwankende Bedarf führt zu einer geringen Vorhersagegenauigkeit. Durch die Beschaffung dieser Artikel per Lieferplan wird der Bestellaufwand reduziert und Lagerbestand durch bedarfssynchronen Abruf vermieden.²⁰⁷
23. **CYM → VMI:** Die Artikel dieser Gruppe sind günstig, haben einen schwankenden Bedarf und mittleren Platzbedarf. Eine Bevorratung dieser Artikel zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit ist infolge des geringen Preises sowie des mittleren Platzbedarfs zweckmäßig. Sie sind wie CXM-Artikel durch VMI zu beschaffen.²⁰⁸
24. **CYK → Kanban:** Die Artikel dieser Gruppe sind günstig, weisen einen schwankenden Bedarf auf und benötigen wenig Platz für Lagerung. Eine einfache Lagerung ohne große Kapitalbindung durch einen selbstregelnden Beschaffungskreislauf ist zur Sicherstellung der Verfügbarkeit anzustreben. Mittels Kanban-Beschaffung wird dieses Ziel erreicht.²⁰⁹
25. **CZG → Normalbestellung:** Der Bedarf dieser Artikel tritt unregelmäßig und meist auftragsbezogen auf. Die Artikel sind günstig jedoch groß bzw. schwer. Auf Grund der Unregelmäßigkeit und dem hohen Lagerplatzbedarf sind diese Artikel auftragsbezogen zu bestellen. Als Beschaffungsstrategie ist die Normalbestellung zu wählen.
26. **CZM → Normalbestellung:** Wie die Artikel der vorherigen Gruppe (CZG-Gruppe) sind auch diese Artikel durch Normalbestellung zu bestellen. Grund dafür ist, dass die Artikel noch immer einen erheblichen Lagerplatzbedarf aufweisen und starken Bedarfsschwankungen unterliegen.
27. **CZK → Normalbestellung:** Die Artikel dieser Gruppe sind günstig, ihr Bedarf stark schwankend und sowohl klein als auch leicht. Infolge des stark

²⁰⁶ vgl. Bichler, K./Kalker, P./Wilken, E., 1992, S. 37f

²⁰⁷ vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 269

²⁰⁸ vgl. Kaipia, R./Holmström, J./Tanskanen, K., 2002, S. 18ff

²⁰⁹ vgl. Bichler, K./Kalker, P./Wilken, E., 1992, S. 37f

schwankenden Bedarfs sind diese Artikel mittels Normalbestellung zu beschaffen.

Die den einzelnen Artikelgruppen zugeordneten Beschaffungsstrategien sind als theoretisch ideal anzusehen. Des Weiteren ist es optimal, bei jenen Beschaffungsstrategien, die Lagerung beinhalten (Kanban und VMI), das Modell des Konsignationsgeschäfts anzuwenden. Grund dafür ist, dass die Kapitalbindung minimiert wird, da die Teile erst bei Entnahme aus dem Lager zu bezahlen sind.²¹⁰ In der Praxis und speziell bei MAS wird es nicht immer möglich sein, die jeweiligen Artikel mit der idealen Beschaffungsstrategie zu beschaffen. Dies liegt einerseits am externen Faktor der Lieferanten und andererseits an den aktuellen Unternehmensstrukturen. Die Lieferanten, welche einen maßgebenden Einfluss auf die Einführung bzw. Umsetzung neuer Beschaffungsstrategien haben, wurden im KUBUS nicht berücksichtigt.²¹¹ Die Berücksichtigung der Lieferanten im KUBUS hätte zu einer vierten Dimension geführt, welche nicht übersichtlich darstellbar wäre. Deshalb wurde der Ansatz gewählt, den KUBUS auf Artikeldimensionen zu beschränken und daraus die für die jeweiligen Artikel idealen Beschaffungsstrategien abzuleiten. Nach Ableitung der idealen Beschaffungsstrategie aus dem KUBUS muss in einem weiteren Schritt deren Umsetzbarkeit mit dem gewünschten Lieferanten überprüft werden.

Die internen aktuellen Unternehmensstrukturen sind maßgeblich ausschlaggebend für die Umsetzbarkeit der idealen Beschaffungsstrategien. Für z.B. eine JIT-Beschaffung von Teilen müssen im Unternehmen stabile robuste Prozesse vorhanden sein.²¹² Bei MAS wird eine JIT-Beschaffung nicht sofort einführbar sein, da vorab geeignete Rahmenbedingungen, wie z.B. standardisierte und definierte Prozesse, Qualitätssicherungsprozesse, etc., geschaffen werden müssen. Auf Grund dessen wird JIT als Belieferungsform nur teilweise umsetzbar sein. Für JIT-Artikelgruppen mit mittleren und kleinen Artikeln ist vorzugsweise in erster Annäherung VMI gekoppelt mit einem Konsignationsgeschäft anzuwenden.

Die vorgeschlagenen Beschaffungsstrategien können durch Anwendung des KUBUS auf das Artikelspektrum nicht sofort umgesetzt werden. Dennoch sind dem KUBUS richtungsweisende Aussagen hin zum Idealbeschaffungszustand zu entnehmen. Durch Veränderung der externen als auch internen Bedingungen (Lieferanten und Marktbedingungen sowie Artikelspektrum und Unternehmensstruktur) ist der KUBUS beständig an die aktuellen Rahmenbedingungen anzupassen.

Die Anwendung des KUBUS erfolgte im Zuge dieser Arbeit exemplarisch. Eine flächendeckende Anwendbarkeit auf alle Artikel der MAS ist nach derzeitigem Entwicklungsstand des ERP-Systems innerhalb der MAS nicht möglich. Grund dafür

²¹⁰ vgl. *Arnolds, H. u. a.*, 2013, S. 193f

²¹¹ vgl. *Wildemann, H.*, 1999, S. 442f

²¹² vgl. *Arnold, D. u. a.*, 2008, S. 10

ist das Fehlen eines eindeutigen einzigartigen Merkmals z.B. ID-Nummer welches in allen drei Analysen vorkommt und genau einem Artikel zugeordnet ist. Beispielsweise ein Sieb welches in der ABC-Analyse mit Bezeichnung und Zeichnungsnummer aufscheint wird in der XYZ-Analyse nur als Sieb bezeichnet. Da es jedoch in der XYZ-Analyse mehr als ein Sieb gibt, ist eine eindeutige Zuordnung nicht möglich. Die Notwendigkeit eines in allen drei Analysen vorkommenden eindeutigen Artikelmerkmals ist eine notwendige Rahmenbedingung für die Anwendung des Kubus. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit war diese Rahmenbedingung bei MAS nicht vorhanden. Durch die Einführung des ERP-Systems ist das Unternehmen jedoch auf dem Weg zur Schaffung einer Datenbasis auf der die Anwendung des Kubus aufgebaut werden kann.

Der KUBUS stellt ein brauchbares Instrument dar, das richtungsweisende Hinweise gibt und durch Veränderung der Dimensionen auch auf andere Unternehmensbereiche angewandt werden kann.

4.7 Wertstromdesign bei MAS

Neben dem KUBUS als Idealdarstellung der Beschaffungsstrategien wurde auch die Methode des Wertstromdesigns angewandt. Wertstromdesign ist ein Instrument zur Darstellung unternehmensinterner oder unternehmensübergreifender Material- und Informationsflüsse und deckt Verbesserungspotentiale und Verschwendungen auf.²¹³ Um den gewünschten Soll-Wertstrom ermitteln zu können, musste vorerst der Ist-Wertstrom bei MAS erarbeitet werden. Die notwendigen Informationen wurden durch Interviews mit MAS-Mitarbeitern sowie eigene Beobachtungen recherchiert. Dabei wurde der beobachtete Bereich eingegrenzt und der Wertstrom vom Einkauf bis zur Warenbereitstellung vor der Montage berücksichtigt. Nach der Darstellung des Ist-Wertstroms wurden zu den einzelnen Beschaffungsstrategien des KUBUS Soll-Wertströme erarbeitet.

Die Phase der Umsetzung, vom Ist- zum Soll-Wertstrom, wird auf Grund des großen Umfangs dieser Veränderungen im Kapitel Verbesserungsvorschläge exemplarisch skizziert.

4.7.1 Ist-Wertstrom bei MAS

Bei der Erstellung des Ist-Wertstroms wurde, wie in den theoretischen Grundlagen erklärt, eine Produktfamilie abgegrenzt. Der Wertstrom des konisch gleichlaufenden Doppelschneckenextruders war die erste betrachtete Produktfamilie. Um einen Überblick zu erlangen, umfasste der Betrachtungsbereich des ersten Wertstroms den gesamten Weg durch die Fa. MAS. Dies bedeutet, dass alle Bereiche, vom Versand

²¹³ vgl. *Rother, M./Shook, J., 2004, S. 4*

über Montage, Lager und Anlieferung der Einzelteile, die für die Erstellung des Extruders notwendig waren, betrachtet wurden (siehe Anhang 7.2). Anschließend wurde der Wertstrom des Continuous Disc Filter (CDF) ermittelt. Es stellte sich heraus, dass Extruder und CDF den gleichen Wertstrom haben. Dadurch wurden beide in einer Produktfamilie zusammengefasst. Folgend wird unter Wertstrom der Wertstrom der Produktfamilie von Extruder und CDF verstanden.

Nach dem der gesamte Wertstrom durch die Firma überblicksmäßig bekannt war, wurde der Fokus der Wertstrombetrachtung auf den lieferantenseitigen Bereich eingeschränkt. Dieser Betrachtungsbereich umfasst Warenübernahme, Qualitätssicherung, Lagerung, Kommissionierung und unternehmensinterne Bereitstellung der kommissionierten Ware. Auf das Festhalten von Prozesszeiten wurde verzichtet, da für die Betrachtung in dieser Arbeit der Material- und Informationsfluss vordergründig sind.

Die Erfassung des Wertstroms erfolgt entgegen der Materialflussrichtung.²¹⁴ Die letzte Station des betrachteten Bereichs ist das Kommissionierlager. Aus diesem Grund war der Ausgangspunkt für die Erfassung des Wertstromdesigns das Kommissionierlager in der Montagehalle bzw. der Lagerbereich für den Versand von Ersatzteilen (rechts Abbildung 35). Endpunkt war die Anlieferung des Lieferanten bei MAS (links Abbildung 35). In Abbildung 35 ist der gesamte Ist-Wertstrom der Produktfamilie Extruder und CDF dargestellt. Wegen der besseren Verständlichkeit wird die folgende Beschreibung des Ist-Wertstroms in Materialflussrichtung getätigt. Das Material, welches vom Lieferanten geliefert wird, wird inkl. Lieferdokumente durch einen MAS-Lagermitarbeiter **übernommen**. Je nach Anzahl der Lieferungen liegt dieses Material bis zur weiteren Handhabung im **Wareneingangsbereich**.²¹⁵ Der Wareneingangsbereich ist ein markierter Bereich in der Lagerhalle. Anschließend wird das gelieferte Material, sofern notwendig, **ausgepackt** und die gelieferte Ware mit den Lieferdokumenten und der Bestellung verglichen (**Eingangskontrolle**). Unabhängig davon, ob Abweichungen auftreten oder nicht, wird das Material lt. Lieferung in das ERP-System **eingebucht**. Stimmen die Lieferdokumente nicht mit der gelieferten Ware bzw. der Bestellung überein, wird dies an den Einkauf gemeldet. Korrekte Lieferdokumente werden durch den Einkauf beim Lieferanten angefordert.²¹⁶ Die **Qualitätssicherung** erfolgt, nachdem das Material im ERP-System eingebucht wurde. Die Teile werden auf Grundlage der Zeichnungen geprüft. Werden Qualitätsmängel festgestellt, wird dies mittels Reklamationsformular und –liste an den Einkauf zur weiteren **Reklamationsabwicklung** weitergegeben. Die Korrektur im ERP-System erfolgt anschließend.²¹⁷ Sind keine Mängel aufgetreten, werden die Teile, wenn

²¹⁴ vgl. *Rother, M./Shook, J., 2004, S. 12*

²¹⁵ vgl. Interview: MAS, anonym

²¹⁶ vgl. Interview: MAS, anonym

²¹⁷ vgl. Interview: MAS, anonym

notwendig, auf Paletten **umgepackt** und im Wareneingangsbereich bereitgestellt. Je nachdem, ob die Teile sofort in der Montage oder als Ersatzteil benötigt werden, werden diese **kommissioniert (Kommissionieren 2)** oder aber eingelagert. Werden die Teile sofort benötigt, erfolgt nach der Kommissionierung die **Materialbereitstellung** in Montage oder im Ersatzteile Versandbereich. Wurden die Teile **eingelagert**, werden diese erst auf Grundlage eines Kommissionierauftrags der Abteilung Montage oder Service **kommissioniert (Kommissionieren 1)** und bereitgestellt. Abschließend erfolgt, wie eben beschrieben, die Materialbereitstellung.

Zentrales Element der Informationsweitergabe ist die Ausschreibungsbesprechung.²¹⁸ Diese findet am Beginn eines Auftrags statt und von jeder Abteilung nimmt ein Vertreter teil. Alle beteiligten Abteilungen werden mit den nötigen Informationen versorgt. Informationen von den einzelnen Prozessen werden an andere Prozesse bzw. das ERP-System weitergegeben. Die Auftragsfreigaben zum Kommissionieren erfolgen durch den Abteilungsleiter der Montage. Der Prozess der Bestellabwicklung ist im vorliegenden Wertstromdesign lediglich symbolisch dargestellt, weil das Hauptaugenmerk auf den Wertströmen liegt.

Die Betrachtung des Ist-Wertstroms zeigt, dass der Materialfluss überwiegend **push-gesteuert** ist. Das bedeutet, das Material wird von der Warenübernahme bis zum Lager durchgeschoben. Auch wenn der nächste Prozess das Material nicht benötigt, wird es dennoch weitergegeben. Dies führt zu hohen Beständen zwischen den Prozessen.²¹⁹

Des Weiteren ist ersichtlich, dass das Material bevor es eingelagert bzw. kommissioniert wird, eine **Vielzahl an Prozessschritten** durchläuft. Für jeden dieser Prozessschritte sind bei MAS Ressourcen notwendig (Mitarbeiter, Zeit, Platz, etc.). Durch Verlagerung von Prozessen zum Lieferanten würde sich die Prozesskette verkürzen. Dadurch würden Ressourcen frei werden, die anderweitig genutzt werden könnten.

Im Bereich der Kommissionierung wurde durch Erfassen des Wertstroms Verbesserungspotential ersichtlich. Der **Kommissionierauftrag** sollte erst dann erfolgen, wenn alle für den Auftrag benötigten Teile vorhanden sind. Dadurch würde der Schritt „Kommissionieren 2“ wegfallen bzw. nur in Ausnahmen bei Ersatzteilaufträgen von Nöten sein. Um diese Verbesserung zu realisieren, ist eine geeignete Software notwendig. Das ERP-System, welches derzeit bei MAS eingeführt wird, verfügt über die Möglichkeiten, den Lagerbestand anzuzeigen. Die Einführung bei MAS ist jedoch noch nicht so weit fortgeschritten, dass diese Verbesserung realisiert werden kann.

²¹⁸ vgl. Interview: MAS, anonym

²¹⁹ vgl. *Rother, M./Shook, J.*, 2004, S. 25

Ein weiteres, durch das Wertstromdesign entdecktes Verbesserungspotential, liegt im Bereich des **Informationsflusses** zwischen Service und Einkauf. Das Service ist für Ersatzteilaufträge sowie auftretende Probleme beim Kunden zuständig. In beiden Fällen werden die Teile möglichst rasch benötigt um einen Stillstand der Maschine beim Kunden zu vermeiden.²²⁰ Der Einkauf ist somit gezwungen, die Teile so schnell als möglich zu beschaffen. Auf Grund der fehlenden Zeit für die Bestellungen führt dies zu erhöhten Einkaufspreisen sowie Stress für die Einkaufsmitarbeiter. Hier ist als Lösung die Einführung eines geregelten Bedarfsmeldeprozesses zwischen Service und Einkauf mit genügend Bestellzeit erstrebenswert.

²²⁰ vgl. Interview: MAS, anonym

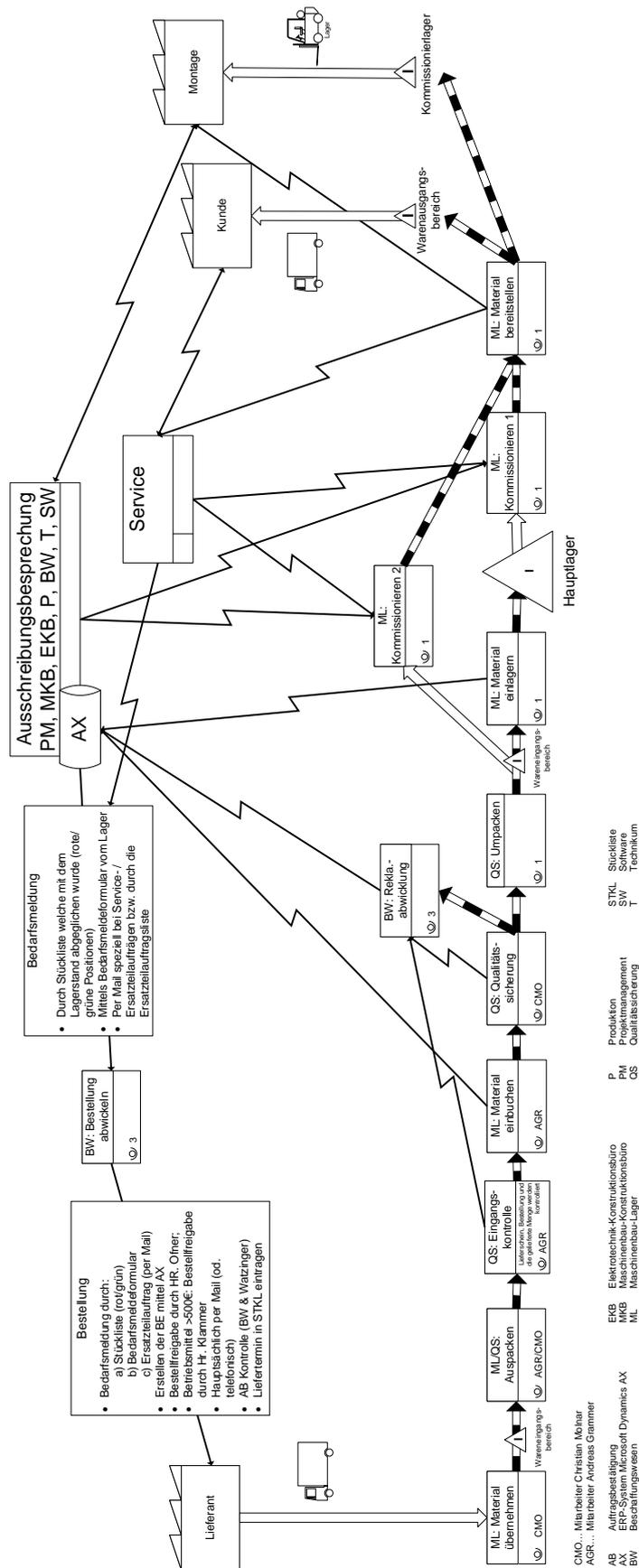


Abbildung 35 - Ist-Wertstrom MAS²²¹

²²¹ Abbildung: eigene Darstellung

4.7.2 Soll-Wertströme bei MAS

Auf Grundlage des Ist-Wertstroms, den ermittelten Verbesserungspotentialen sowie den im Kubus verwendeten optimalen Beschaffungsstrategien wurden Soll-Wertströme erarbeitet. Diese sind an die Gegebenheiten und Möglichkeiten bei MAS angepasst. Wie die sich aus dem Kubus ableitenden Beschaffungsstrategien sind auch die Soll-Wertströme als optimal anzusehen und dienen einer Richtungsweisung. Die Umsetzung der Beschaffungsstrategien mit den hier angegebenen Wertströmen ist nicht sofort realisierbar, jedoch aufgeteilt in kleine Teile kann der optimale Zustand Schritt für Schritt erreicht werden. Folgend sind die Soll-Wertströme dargestellt und erklärt.

Das **Soll-Wertstromdesign der Normalbestellung** ist dem Ist-Wertstromdesign (siehe Abbildung 35) ähnlich. Es unterscheidet sich in Details, welche jedoch im Wertstromdesign nicht dargestellt werden können.

Ein Unterschied ist, dass im Soll-Wertstrom bei der Bestellung die Verpackung genau spezifiziert wird, z.B. Anlieferung auf Euro-Palette. Dadurch kommt es zu Verringerung der Aus- und Umpackprozesse. Dies führt zu Zeitersparnissen und in weiterer Folge zu Kosteneinsparungen.

Eine weitere Unterscheidung ist, dass im Soll-Wertstrom die Freigabe der Kommissionierungsaufträge, erst nachdem alle benötigten Artikel vorhanden sind, erfolgt. Dadurch wird der Prozess „Kommissionieren 2“ nur mehr für Ersatzteilaufträge bzw. in Ausnahmen durchgeführt. Der Prozess wird im Ist-Wertstrom vom Lagerpersonal durchgeführt. Durch die Verringerung der Prozessanwendung des Prozesses „Kommissionieren 2“ können die somit freiwerdenden Zeitressourcen für andere Tätigkeiten genutzt werden. Durch diese Prozessverbesserung ist eine Produktivitätssteigerung im Bereich Lager bei gleichbleibender Mitarbeiteranzahl möglich.

In Abbildung 36 ist der **Soll-Wertstrom bei Kanban-Beschaffung** dargestellt. Dabei handelt es sich um eine bedarfssynchrone Belieferungsform mit Bevorratung. Die Verantwortung zur Sicherstellung der Warenverfügbarkeit wird bei dieser Beschaffungsstrategie durch einen längerfristigen Liefervertrag auf den Lieferanten übertragen. Der Lieferant liefert direkt in das Supermarktregal (siehe links unten in Abbildung 36). Die Informationen über die zu liefernden Teile und ihre Mengen erhält der Lieferant durch die im Kanban-Posten abgelegten Kanban-Karten. Je nach Verbrauchshäufigkeit wird der Kanban-Posten vom Lieferanten mehrmals wöchentlich entleert und die Fehlmengen im Regal aufgefüllt.

Aus dem Supermarktregal werden die benötigten Artikel anschließend entnommen. Die Entnahme erfolgt entweder bei Serviceaufträgen vom Lagerpersonal bzw. für die Montage direkt von den Montagemitarbeitern. Wird durch eine Entnahme der

Mindestbestand eines Behälters unterschritten, wird die Kanban-Karte durch den entnehmenden Mitarbeiter im Kanban-Posten abgelegt. Anschließend erfolgt der oben beschriebene Liefervorgang.²²²

Die Weitergabe der Bedarfsmeldeinformation, respektive der Kanban-Karten, von MAS zum Lieferanten kann auch durch Verwendung spezieller Softwarelösungen online erfolgen. Dies wird als „eKanban“ bezeichnet.²²³ Für MAS ist „eKanban“ derzeit jedoch eine Zukunftsvision. Grund dafür ist, dass zuerst die geeigneten Prozesse für Kanban zu entwickeln und einzuführen sind.

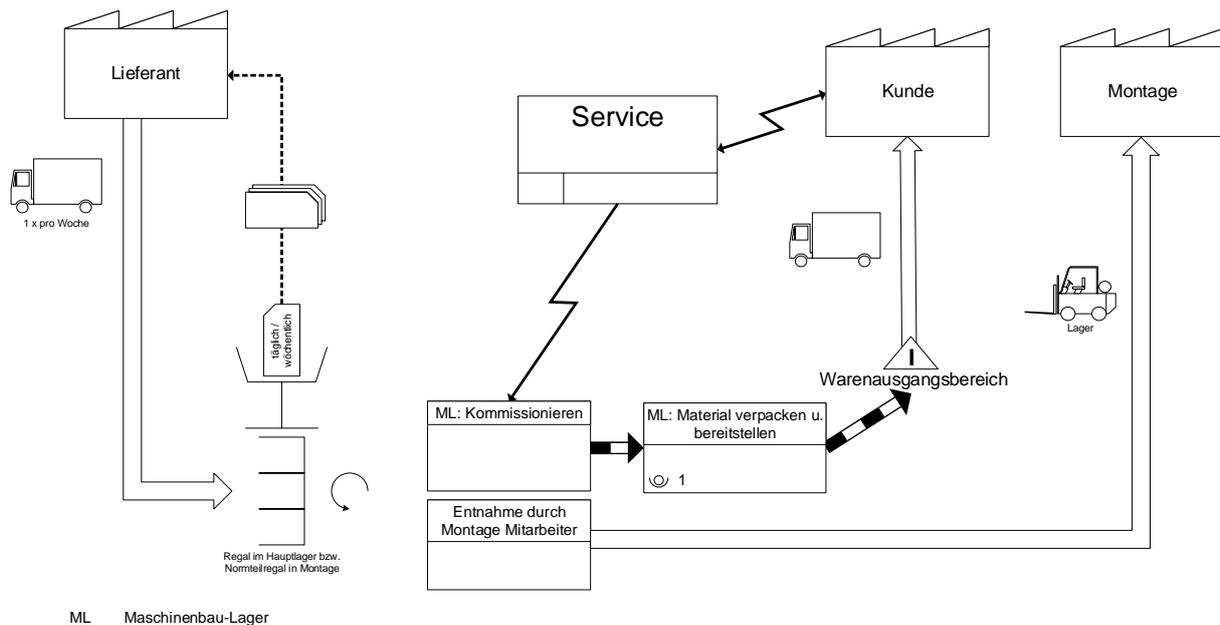


Abbildung 36 - Soll-Wertstrom bei Kanban-Beschaffung²²⁴

Durch die Einführung von Kanban wird der Bestellaufwand für den Einkauf verringert. Der Aufwand reduziert sich auf eine einmalige Vertragsvereinbarung und Vorgabe der Mindest- und Maximalbestände. Danach ist der Lieferant für die Gewährleistung der Artikelverfügbarkeit verantwortlich. Die Versorgungssicherheit wird erhöht bei gleichzeitiger Verringerung der Bestände sowie des Bestellaufwandes.²²⁵ Wird Kanban mit dem Konsignationsgeschäft gekoppelt, wird zusätzlich das gebundene Kapital in Form von Beständen verringert und somit das NUV gesenkt.²²⁶ Bei Kanban Belieferung ist somit sinnvoller Weise ein Konsignationsgeschäft anzustreben.

Der **Soll-Wertstrom bei Beschaffung mittels Lieferplan** ist dem Ist-Wertstrom in Abbildung 35 ähnlich, weshalb auf eine neuerliche Darstellung verzichtet wird. Die Vorteile dieser Beschaffungsart liegen vorwiegend im Bereich Einkauf und der Art der

²²² vgl. Bode, W., 2013, S. 4ff

²²³ vgl. Bode, W., 2013, S. 8ff

²²⁴ Abbildung: eigene Darstellung

²²⁵ vgl. Becker, T., 2008, S. 86

²²⁶ vgl. Arnolds, H. u. a., 2013, S. 193f

Bestellung. Der strategische Einkauf vereinbart mit dem Lieferanten einen längerfristigen Vertrag (Rahmenvertrag, Mengenkontrakt oder Kauf auf Abruf) mit festgelegten Preisen.²²⁷ Welche Vertragsform gewählt wird, ist stark vom Lieferanten abhängig. Grund dafür ist, dass der Lieferant mit dem Liefervertrag einverstanden sein muss.²²⁸ Nach erfolgreichem Vertragsabschluss mit dem Lieferanten muss der operative Einkauf dem Lieferanten lediglich die Liefertermine und –mengen bekanntgeben, also die Ware abrufen.²²⁹ Dies kann durch die spezielle Vertragsform zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.²³⁰ Vorteil dieser Variante ist, dass der Einkauf dadurch Zeit spart, weil bereits ein Vertrag vorliegt und die Teile lediglich „abgerufen“ werden müssen. Nach Abruf der Teile werden diese geliefert und es erfolgt der Durchlauf des Wertstroms wie in Abbildung 35 dargestellt. Unterschied zum Ist-Wertstrom ist jedoch, dass die Prozesse „Auspacken“ und „Umpacken“ zeitlich verkürzt werden. Dies geschieht durch Vorgabe von Verpackungsvorschriften im Vertrag. Ein weiterer Unterschied ist, dass die Qualitätssicherung nur mehr stichprobenartig zu erfolgen hat. Grund dafür sind die vorab gelieferten Prüfprotokolle (vertraglich festgelegt) der Teile sowie die durch längerfristige Kunden-Lieferantenbindung geschaffene Vertrauensbasis.²³¹

Der **Soll-Wertstrom bei VMI-Beschaffung** ist in Abbildung 37 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass der Wertstrom dem rechten Teil (nach Hauptlager) des Ist-Wertstroms ähnlich ist. Grund dafür ist, dass bei VMI der Lieferant direkt in einen dafür vorgesehenen Bereich im Lager liefert. Jegliche Prozessschritte vor dem Lager sind zum Lieferanten verlagert bzw. wurden eliminiert (wie etwa die Warenannahme). Das bedeutet, dass z.B. intern keine Qualitätssicherung erfolgt, sondern lediglich Prüfprotokolle vom Lieferanten an den Einkauf gesendet werden. VMI setzt eine hohe gegenseitige Vertrauensbasis zwischen Kunde und Lieferant voraus.²³² Auf Grund dessen, dass VMI eine Beschaffungsstrategie mit Lagerung ist, ist auch hier zur NUV-Senkung eine Koppelung mit dem Konsignationsgeschäft anzustreben.²³³

²²⁷ vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 172

²²⁸ vgl. Wildemann, H., 1999, S. 442f

²²⁹ vgl. Schuh, G., 2014, S. 37

²³⁰ vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 150

²³¹ vgl. Arnolds, H. u. a., 2013, S. 193f

²³² vgl. Arnold, D. u. a., 2008, S. 272

²³³ vgl. Bichler, K./Krohn, R./Philippi, P., 2011, S. 27

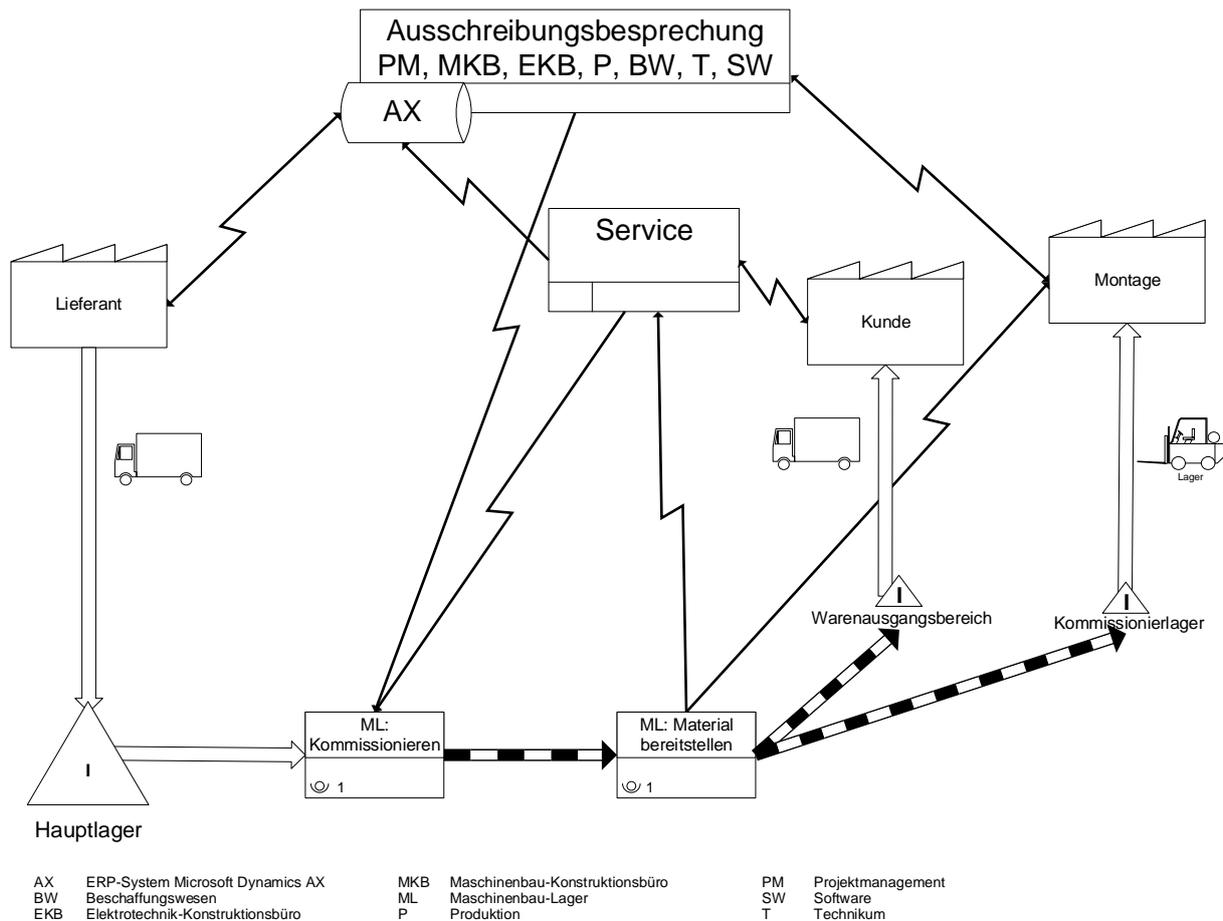


Abbildung 37 - Soll-Wertstrom bei VMI-Beschaffung²³⁴

Als letzter **Soll-Wertstrom** ist jener der **JIT-Beschaffung** in Abbildung 39 dargestellt. Bei JIT-Beschaffung liefert der Lieferant direkt an den Verbrauchsort.²³⁵ In diesem Fall ist das die Montage. Der Lieferant erhält Informationen bzgl. der zu liefernden Artikel und der benötigten Mengen durch eine Bedarfsvorschau direkt aus dem ERP-System.²³⁶ Die Montage wird dann durch den Abteilungsleiter über den Lieferzeitpunkt der Teile informiert.

Bei MAS wird es voraussichtlich sinnvoll sein, unter JIT-Belieferung eine Lieferung 1-2 Tage vor Verbrauchszeitpunkt zu verstehen. Grund dafür ist die Sicherstellung der Versorgungssicherheit. Derzeit ist bedingt durch die fehlenden stabilen Unternehmensprozesse eine JIT-Belieferung nicht umsetzbar. Jedoch stellt auch diese Belieferungsstrategie eine Richtungsweisung für die Zukunft dar.

²³⁴ Abbildung: eigene Darstellung

²³⁵ vgl. Dickmann, P., 2009, S. 16

²³⁶ vgl. Dickmann, P., 2009, S. 16f

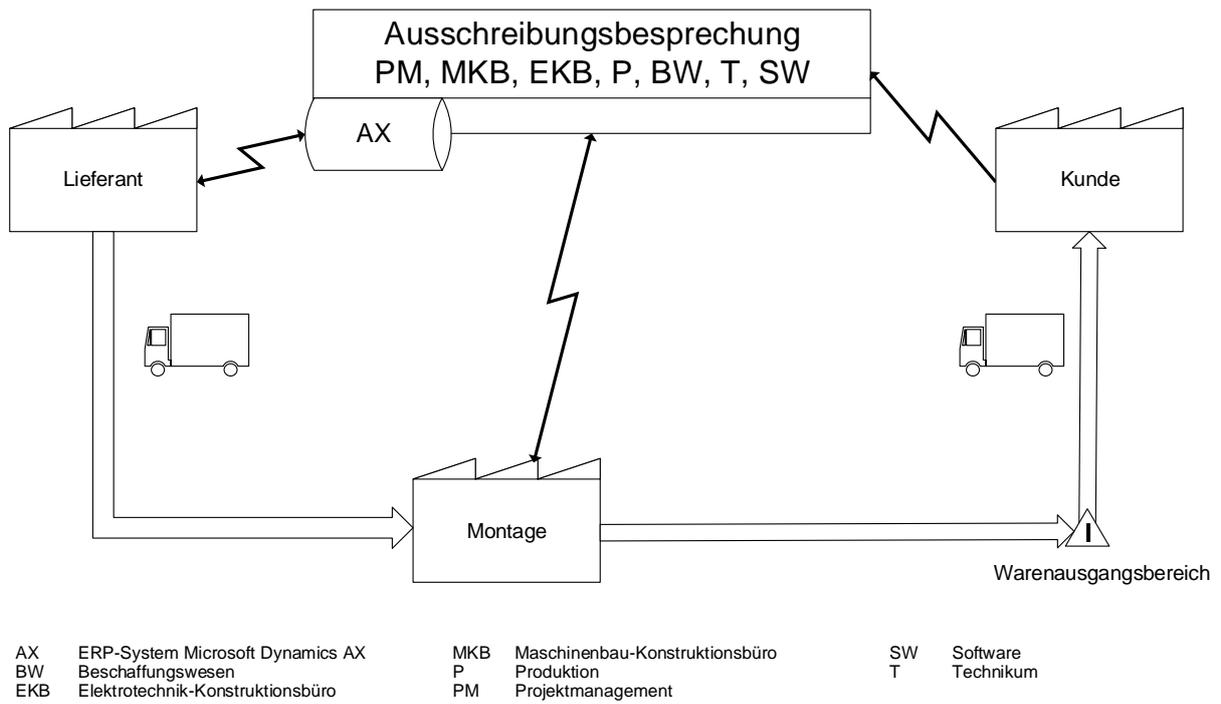


Abbildung 38 - Soll-Wertstrom bei JIT-Beschaffung²³⁷

²³⁷ Abbildung: eigene Darstellung

5 Verbesserungsvorschläge

Dieser Abschnitt der Arbeit befasst sich mit dem vorhandenen Verbesserungspotential bei MAS. Im Zuge der Arbeit wurde einerseits durch die Anwendung der „Lean“-Methoden und Analysen Verschwendung sichtbar und somit Verbesserungspotential aufgedeckt. Andererseits wurden bei Recherchegesprächen von den MAS-Mitarbeitern Verbesserungsvorschläge bzw. mögliches Potential für Verbesserungen geäußert. Teilweise wurden im Zuge dieser Arbeit Verbesserungsmaßnahmen bereits umgesetzt. Diese sind im folgenden Kapitel 5.1 „Umgesetzte Verbesserungen“ erläutert. Bedingt durch die oftmals längeren Umsetzungsdauer wurden nicht alle ermittelten Verbesserungsmöglichkeiten realisiert. Potentiale der Verbesserung, welche nicht umgesetzt bzw. begonnen wurden, sind unter Kapitel 5.2 „Ermitteltes Verbesserungspotential“ angeführt.

5.1 Umgesetzte Verbesserungen

In diesem Kapitel werden die im Zuge dieser Arbeit umgesetzten Verbesserungen genauer beschrieben. Die Umsetzung der beschriebenen Verbesserungen erfolgte unternehmensintern.

5.1.1 Reklamationsliste

Der Ausgangspunkt für diese Verbesserung war eine Besprechung zum Thema Reklamationsabwicklung. Anwesend waren je ein Mitarbeiter der Abteilungen Einkauf, Lager, Produktion und Prozesserfassung. In dieser Besprechung wurden von den Anwesenden stark divergierende Aussagen in Bezug auf die Anzahl der fehlerhaft gelieferten Artikel, die Reklamationsanzahl sowie die Reklamationswerte geäußert. Auf Grund der fehlenden Dokumentation war es zum Zeitpunkt der Besprechung nicht möglich, die Aussagen zu bestätigen oder zu widerlegen. Die fehlende Dokumentation und mangelhafte Durchführung der Reklamationen war der Anstoß zur Erstellung der Reklamationsliste. Die Reklamationsliste soll der Dokumentation fehlerhaft gelieferter Artikel sowie der weiteren internen Prozessabwicklung der Reklamationen dienen. Ziel war es, einen robusten und stabilen Reklamationsprozess zu schaffen. Solche stabilen Prozesse sind Voraussetzung für die Umsetzung der idealen Beschaffungsstrategie. Die Optimierung des Reklamationsprozesses stellt somit einen Schritt in Richtung robuster Prozesse und daher auch in Richtung optimaler Beschaffungsstrategie dar.

Maßgebend für den Erfolg und die Etablierung des Prozesses war die Benutzerfreundlichkeit. Nur durch diese ist eine Etablierung und somit Stabilisierung von Prozessen möglich. Nach erfolgreicher Etablierung des Reklamationsprozesses sollte dieser im ERP-System abgebildet werden.

Die Ausgangssituation im Bereich Reklamationsabwicklung ist im Folgenden dargestellt.

Bei Lieferung von Artikeln erfolgte als erster Schritt die Warenübernahme. Anschließend wurden die Artikel ausgepackt und stichprobenartig geprüft. Grund für die mangelhafte Prüfung war das Fehlen einer Qualitätssicherung am Wareneingang. Sowohl Prüfmittel, Prüfprotokolle, Prüfanweisung als auch geeignete Mitarbeiter für diese Tätigkeit der Qualitätssicherung fehlten. Der Großteil aller Artikel wurde ohne Prüfung eingelagert. Dadurch wurden die Fehler erst in der Montage, beim Zusammenbauen, entdeckt. Eine Ausbesserung der Artikel oder Neubestellung bei funktionseinschränkenden Mängeln war notwendig. Durch die späte Entdeckung musste dies unter hohem Zeitdruck von statten gehen, weshalb meist auf eine Reklamation verzichtet wurde.²³⁸ Dadurch hatte MAS die Kosten für Nacharbeiten oder Neubestellungen selbst zu tragen. Im Falle einer Neubestellung wurde der Artikel bedingt durch die dringende Notwendigkeit zu erhöhtem Preis bestellt. Eine Verzögerung der Montage war jedoch meist nicht zu vermeiden. Die Verzögerungen konnten entweder durch zusätzliche Kapazitäten in Form von Überstunden oder durch Verschiebung des Liefertermins beim Kunden kompensiert werden. Das führte zu unvorhergesehenen, nicht kalkulierten Kosten. Des Weiteren war nicht geregelt, wer für die Reklamationsabwicklung zuständig ist. Die Durchführung der Reklamation war sehr unterschiedlich, je nachdem wer reklamierte. Die Beschreibung der Ist-Situation zeigt, dass bei Verbesserungen im Bereich der Reklamationsabwicklung hohes Kosteneinsparungspotential vorhanden war und nach wie vor ist.

Im Zuge dieser Arbeit wurde ein effizienter Reklamationsprozess entwickelt und etabliert. Die Vorgehensweise zur Erarbeitung des Prozesses inklusive der benötigten Dokumente wird im Folgenden näher erläutert.

Am Beginn galt es, einen Überblick über die Ist-Situation zu erlangen. In Interviews mit den am Prozess beteiligten Personen wurden die Ist-Situation sowie die Bedürfnisse und Wünsche hinsichtlich der Soll-Situation recherchiert. Für die Ist-Reklamationsabwicklung war keine einheitliche Vorgehensweise ersichtlich. Auf Grund der Vielfältigkeit des Ist-Zustandes wird auf eine genaue Beschreibung der Ist-Reklamationsabwicklung verzichtet. Durch die Interviews mit den einzelnen Abteilungen formte sich das Gesamtbild des Reklamationsprozesses. Bei der Erarbeitung des neuen Prozesses wurde auf die geäußerten Bedürfnisse Rücksicht genommen. Ein Prozess, der die Bedürfnisse aller beteiligten Abteilungen berücksichtigt, war das Ziel. Der Prozess wurde anhand einer Excel-Liste (Reklamationsübersichtsliste) dargestellt. In Abbildung 39 ist der Prozess, der mittels Reklamationsübersichtsliste verwirklicht wurde, schematisch dargestellt.

²³⁸ vgl. Interview: MAS, anonym

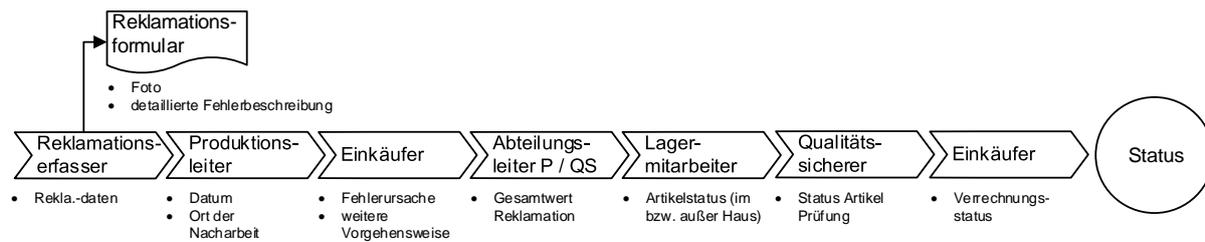


Abbildung 39 - Prozess der Reklamationsliste²³⁹

Im ersten Schritt werden vom **Reklamations-erfasser** (Qualitätssicherer) die für die Reklamation benötigten Daten (z.B. Artikelnummer, Datum, Lieferant etc.) in der Reklamationsübersichtsliste eingetragen. Die ermittelten Daten werden anschließend per Knopfdruck durch eine Makro in das Reklamationsformular (siehe Anhang 7.3) übergeben. Im Reklamationsformular werden eine genaue Beschreibung des Reklamationsgrundes, sowie ein aussagekräftiges Foto des Mangels eingefügt. Das Formular wird abgespeichert und mithilfe einer Email-Automatik in der Reklamationsübersichtsliste wird die nächste zuständige Person, der Produktionsleiter, informiert.

Die Aufgaben des **Produktionsleiters** bestehen darin, einzutragen, bis wann der Artikel benötigt wird und ob die Nacharbeit intern oder extern erfolgt. Der Ort der Nacharbeit ist abhängig von der Fehlerart. Geringe Mängel wie z.B. eine fehlende Gravur können direkt bei MAS erfolgen. Der Produktionsleiter informiert anschließend per Email-Automatik den Einkauf über die neue Reklamation.

Die **Mitarbeiter des Einkaufs** klären ab, ob die Fehlerursache intern, z.B. fehlerhafte Zeichnung, oder extern, z.B. ungenaue Fertigung, hervorgerufen wurde. Danach wird die weitere Vorgehensweise abgeklärt. Sowohl die Fehlerursache als auch die weitere Vorgehensweise werden in die Liste eingetragen. Per Email-Automatik werden Mitarbeiter der Produktion und des Lagers sowie der Versandzuständige informiert. Nach der Informationsweitergabe an die Mitarbeiter erfolgt die Durchführung der vom Einkauf festgelegten weiteren Schritte der Reklamation. Der Lagermitarbeiter stellt die Ware am benötigten Ort bereit, also entweder im Versandlager für externe Nacharbeiten oder in dem Bereich zur internen Nacharbeit. Falls notwendig, organisiert der Versandzuständige den Versand und die Einkäufer wickeln die Reklamation mit den Lieferanten ab.

Der **Abteilungsleiter** von Produktion (P) und Qualitätssicherung (QS) trägt den geschätzten Gesamtwert der Reklamation in die Reklamationsübersichtsliste ein. Diese Summe beinhaltet Kosten der Arbeitszeit zur Reklamationsbearbeitung, Versandkosten und Nachbearbeitungskosten.

²³⁹ Abbildung: eigene Darstellung

Das **Lagerpersonal** trägt anschließend ein, ob der Artikel „außer Haus“ zur Nacharbeit ist bzw. ob dieser von der Nacharbeit wieder retour „im Haus“ ist. Beim Wiedereintreffen des überarbeiteten Artikels werden alle Beteiligten informiert.

Bei Lieferung des reklamierten Artikels wird dieser vom **Qualitätssicherer** geprüft. Ist der Artikel in Ordnung, wird er für z.B. Konsignationslager oder Versandlager bereitgestellt bzw. eingelagert. Ist der Artikel noch immer nicht in Ordnung, erfolgt erneut der Reklamationsprozess.

Abschließend wird in der Reklamationsliste durch den **Einkäufer** eingetragen, ob die Verrechnung der Reklamation erfolgt ist. Ist die Reklamation abgeschlossen, ändert sich der Status der Reklamation in der Reklamationsübersichtsliste durch hinterlegte Formeln von „offen“ auf „erledigt“.

Die Anzahl der Reklamationen sowie die Reklamationskosten je Monat wurden mithilfe eines Diagramms in der Reklamationsübersichtsliste visualisiert. Dies dient den Mitarbeiter und der Geschäftsleitung zur Veranschaulichung.

Der Prozess wurde in der beschriebenen Form erarbeitet und eingeführt. Er wurde von den beteiligten Mitarbeitern positiv angenommen. Der Prozess wird derzeit noch weiter optimiert und verbessert. Die Integration des Prozesses im ERP-System ist deshalb noch nicht erfolgt.

Die Reklamationsliste ist der erste Schritt in Richtung standardisierter Reklamationsabwicklung. Durch die Reklamationsabwicklung werden erstmals bei MAS die Reklamationen dokumentiert. Durch die Dokumentation wird ersichtlich, bei welchen Lieferanten bzw. Artikeln häufiger Qualitätsmängel auftreten. Außerdem ist ersichtlich, welche die häufigsten Fehlerursachen sind. Durch das Erkennen der Qualitätsmängel und der Fehlerursachen ist es möglich, steuernde Maßnahmen wie Lieferantenwechsel, konstruktive Änderungen, etc. einzuleiten. Die Reklamationsübersichtsliste bildet den Anfang im Bereich der Reklamationsabwicklung, ist jedoch noch lange nicht das Ende der Verbesserungsnotwendigkeit.

5.1.2 Bedarfsmeldeformular

Eine weitere, bereits umgesetzte Verbesserung ist die Erstellung und Etablierung eines Bedarfsmeldeformulars. Bei der Ermittlung des Ist-Wertstroms trat bei der Besprechung mit Mitarbeitern des Einkaufs die Frage auf, woher sie die Informationen erhalten, etwas zu bestellen. Diese Frage deckte Verbesserungspotential im Bereich des Informationsflusses des Bedarfes auf. Grund dafür ist, dass es keinen geregelten Informationsfluss der Bedarfsweitergabe gab. In der Regel erfolgte die Bedarfsmeldung per Email. Auf Grund dessen, dass Bedarf von Mitarbeitern des Lagers, der Serviceabteilung und dem Projektmanagement ausgelöst wird, sieht jedes

Bedarfsmeldungs-Email anders aus. Aus den unterschiedlichen Emails zu ermitteln, was, wann, in welchen Mengen benötigt wird, ist bedingt durch die Unterschiedlichkeit sehr zeitaufwändig. Es kommt auch vor, dass nicht alle für die Bestellung notwendigen Daten angegeben werden. Daraus ergab sich die Notwendigkeit einer Standardisierung der Bedarfsmeldung. Die Vereinheitlichung führt zu einer effizienteren Vorgehensweise und trägt somit zur Schaffung von stabilen Prozessen bei. Diese sind wiederum Voraussetzung für optimale Beschaffungsstrategien. Die Erarbeitung des Bedarfsmeldeformulars erfolgte auf Grund von eigener Beobachtung sowie von Interviews mit Mitarbeitern aus den Abteilungen Lager und Einkauf.

Bedingt durch die Komplexität des Bedarfsmeldungsprozesses wurde vorerst ein Pilotprojekt für die Bedarfsmeldungen des Lagers entwickelt (siehe Abbildung 40). Grund für die Wahl des Bereichs Lager für das Pilotprojekt war, dass der meiste Bedarf durch das Lager ausgelöst wird.²⁴⁰ Dadurch wird ein Großteil der Bedarfsmeldungen standardisiert und es wird dem Ziel der Fokussierung auf die Quick-Wins entsprochen. Weiters wird das zukünftige Ziel, einer ausschließlichen Bedarfsmeldung durch das Lager, angestrebt.²⁴¹ Dadurch wird der Materialfluss nach dem Pull-Prinzip gesteuert. Zukünftig sollen nur Bedarfsmeldungen möglich sein, wenn der aktuelle Lagerstand geprüft wurde.²⁴² Ist das Teil auf Lager, erfolgt keine Bedarfsmeldung. Ist das Teil nicht lagernd, erfolgt die Bedarfsmeldung durch das Lager an den Einkauf. Dies ist jedoch eine Zukunftsperspektive.

Damit die Bedarfsmeldungen vom Lager an den Einkauf in standardisierter Form erfolgen, wurde das Bedarfsmeldeformular entwickelt. Dadurch ist gewährleistet, dass alle für den Einkauf benötigten Daten vorhanden sind. Weiters erspart sich der Einkäufer das Herauslesen der Daten, denn das Bedarfsmeldeformular ist in Tabellenform aufgebaut.

²⁴⁰ vgl. Interview: MAS, anonym

²⁴¹ vgl. Interview: MAS, DI Klammer Günther

²⁴² vgl. Heiserich, O.-E./Helbig, K./Ullmann, W., 2011, S. 35f

Datum:
 Bearbeiter:



Bedarfsmeldeformular

Bestellanforderung

Pos.	Artikelnummer Zeichnungsnummer	Bezeichnung	aktueller Lagerstand	Bestellmenge	min. Lagerstand	gewünschter Liefertermin	Auftragsnr.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Abbildung 40 - Bedarfsmeldeformular MAS²⁴³

5.1.3 Warenretourenschein

Bei der Erfassung des Wertstroms wurden Verbesserungspotentiale sichtbar. Eines dieser Verbesserungspotentiale war der Warenfluss von der Montage zurück zum Lager. Dieses Verbesserungspotential wurde im Zuge dieser Arbeit realisiert. Dieses Kapitel widmet sich der Beschreibung des Problem sowie der realisierten Lösung. Die Methoden Wertstromdesign, Leitfadeninterview sowie eigene Beobachtung wurden bei der Erarbeitung des Warenretourenscheins angewandt.

Wie erwähnt, zeigte sich bei der Erfassung des Wertstroms, dass nicht nur Artikel vom Lager in die Montage gelangen sondern auch umgekehrt. Dies erfolgt ungeregelt und ohne jeglichen Prozess. Die Montagemitarbeiter brachten die Teile ins Lager und legten diese dort ab. Falls der Lagermitarbeiter im Lager angetroffen wurde, informierten sie ihn über die Rückgabe des Artikels. Wurde der Lagermitarbeiter nicht angetroffen, erfolgte i.d.R. kein Informationsaustausch. Auch wenn der Lagermitarbeiter über die Warenretournierung informiert wurde, fehlten ihm meist Informationen wie z.B. über die weitere Verwendung des Artikels, Herkunft des Artikels, der Grund für die Retournierung, etc.²⁴⁴ Um jedoch zu wissen, was mit dem Artikel passieren soll, und um die Fehlerursachen zu eliminieren, sind diese Informationen essentiell. Der Lagermitarbeiter musste Zeit aufwenden um die

²⁴³ Abbildung: internes Dokument: MAS, Bedarfsmeldeformular

²⁴⁴ vgl. Interview: MAS, anonym

benötigten Informationen zu erhalten. Dies führte dazu, dass diese Zeit für die eigentlichen Tätigkeiten (Warenannahme, Ein-/Auslagern und Kommissionieren) des Lagermitarbeiters fehlte. Die fehlende Zeit war nur durch Überstunden bzw. einen weiteren Mitarbeiter im Bereich Lager zu kompensieren. Dies führte zu Mehrkosten bei MAS.

Die beschriebene Problematik wurde durch das Einführen eines Warenretourscheins (siehe Abbildung 41) verbessert. Der in der Abbildung 41 dargestellte Retourenschein wurde in Absprache mit den beteiligten Personen aus Lager, Montage und Service erstellt. Dieser Retourenschein liegt im Lager auf. Alle Mitarbeiter wurden über die folgende beschriebene Vorgehensweise informiert und deren Einhaltung verlangt.

Wenn ein Montage- oder Servicemitarbeiter einen Artikel in das Lager retourniert, muss er den unten dargestellten Retourenschein ausfüllen. Dieser wird anschließend gut sichtbar am retournierten Artikel angebracht. Der Artikel wird im Lager an einem für Retourteile vorgesehenen Platz deponiert. Durch den Warenretourenschein ist gewährleistet, dass alle für den Lagermitarbeiter benötigten Informationen angegeben werden. Hat der Lagermitarbeiter Rückfragen, ist dies auf Grund des Namensvermerks am Retourenschein, ohne Mehraufwand für den Lagermitarbeiter, möglich.

Im unteren Bereich des Retourenscheins ist vom Lagermitarbeiter zu vermerken, ob die durchzuführende Tätigkeit erledigt ist (z.B. Einlagerung). Danach wird der Retourenschein abgelegt. Ziel ist es, durch das Dokumentieren der Retourwaren inkl. Retourengründen, die Ursachen der Warenretouren zu ermitteln. Wird eine regelmäßige Ursache ermittelt, soll diese eliminiert werden. Die Durchsicht der Retourenscheine und Elimination der Ursachen erfolgt erst nach einer bestimmten Anzahl an Retourenscheinen. Grund dafür ist, dass sich erst ab einer bestimmten Anzahl eine verwertbare Häufigkeitsverteilung ergibt.

Der Warenretourenschein ist neben der Reklamationsliste und dem Bedarfsmeldeformular ein weiterer Schritt in Richtung standardisierte Prozesse und Verschwendungsminimierung im Bereich des Lagers, welcher erfolgreich im Zuge dieser Arbeit umgesetzt wurde.

<h2 style="margin: 0;">Retourenschein</h2>		MAS
Auszufüllen von der Person die das Teil retour bringt		
Namenskürzel:	Datum:	
Auftragsnummer:	ID-Nummer:	
Retourengrund	Was ist damit zu tun?	
<input type="checkbox"/> Defekt <input type="checkbox"/> zu viel <input type="checkbox"/> Falscher Teil (Alte Revision) <input type="checkbox"/> Serviceteile <input type="checkbox"/> Qualität <input type="checkbox"/> Teil getauscht gegen <input type="checkbox"/> Sonstiger:	<input type="checkbox"/> Einlagern <input type="checkbox"/> Reklamieren <input type="checkbox"/> Nacharbeit bei Fa. <input type="checkbox"/> reinigen <input type="checkbox"/> prüfen bei	
Bereich Lager		
Auszufüllen vom Lagerpersonal		
<input type="checkbox"/> Erledigt		

Abbildung 41 - Warenretourschein MAS²⁴⁵

5.2 Ermitteltes Verbesserungspotential

In den folgenden Unterkapiteln wird im Zuge dieser Arbeit ermitteltes Verbesserungspotential exemplarisch genauer beschrieben. Die Umsetzung dieser Verbesserungen wurde auf Grund des begrenzten Umfangs dieser Arbeit und firmeninterner Gegebenheiten bisher noch nicht realisiert. Jedoch sind einige Verbesserungsmaßnahmen hier dokumentiert und die Umsetzung kann in Folgeprojekten unternehmensintern bei MAS erfolgen.

5.2.1 Neue Vertragsgestaltung

Im Bereich der Beschaffung von MAS wurde im Zuge dieser Arbeit Verbesserungspotential aufgedeckt. Durch Anwendung des Wertstromdesign sowie durch Interviews und eigene Beobachtungen wurde das im Folgenden beschriebene Verbesserungspotential in Form von neuer Vertragsgestaltung der Lieferverträge ermittelt.

Da der Einkauf sowohl Einfluss auf die Verbindlichkeiten an die Lieferanten als auch auf die Höhe der Bestände hat, ist dies ein zentraler Ansatzpunkt zur Senkung des NUV. Durch die Anwendung der Methode des Leitfadenterviews konnte ermittelt

²⁴⁵ Abbildung: internes Dokument: MAS, Retourschein

werden, dass bei MAS der Großteil aller Bestellungen derzeit per Normalbestellung erfolgt und andere Vertragsarten die Ausnahme sind.²⁴⁶ Infolge dessen gibt es im Bereich der Vertragsgestaltung enormes Verbesserungspotential. Es gilt die Beschaffungsverträge an die Bedarfssituation und die Artikeleigenschaften anzupassen. Der KUBUS dient hier als Orientierungshilfe, denn er weist jeder Artikelgruppe die **optimale Beschaffungsstrategie** zu. Die spezielle Vertragsform des **Konsignationsgeschäfts** ist für MAS besonders zu empfehlen. Grund dafür ist, dass durch diese Vertragsform das gebundene Kapital in Form von Beständen erheblich gesenkt wird, die Warenverfügbarkeit jedoch wie bisher erhalten bleibt. Die Umstellung auf Konsignationsverträge ist durch begrenzten internen Aufwand umsetzbar und würde zu einer raschen NUV-Senkung führen. Darum wird die Einführung von Konsignationsgeschäften bei MAS als Quick-Win bezeichnet.

Weiters gilt es bei der Vertragsgestaltung in Zukunft die **Art der Verpackung** vorzugeben. Dadurch werden die Prozesse des Aus- und Umpackens reduziert sowie die Handhabung erleichtert. Dies führt wiederum zum Freiwerden von Ressourcen welche anderweitig eingesetzt werden können. Andere Vertragsklauseln wie die **Lieferbedingungen** sowie die **Zahlungsbedingungen** sollten bei MAS intern standardisiert und überdacht werden. Durch einheitliche Lieferbedingungen ist es möglich, die Transportkosten zu reduzieren. Beispielsweise kann EXW als Standard gewählt werden und die Lieferung selbst durch einen Spediteur erfolgen. Dies hätte den Vorteil, dass auf die Einkaufspreise keine Transportkosten aufgeschlagen werden und, dass durch Zusammenarbeit mit einem Spediteur die Transportkosten gesenkt werden können. Im Bereich der Zahlungsbedingungen ist ein möglichst spätes Zahlungsziel anzustreben. Dadurch wird auf die begrenzte Liquidität des Unternehmens Rücksicht genommen, denn der Zeitraum, in dem die Bezahlung der Lieferverbindlichkeiten erfolgen kann, erhöht sich. Zahlungsverzögerungen außerhalb des Zahlungszeitraumes und Strafzahlungen werden somit vermieden.

Eine **Trennung von strategischem und operativem Einkauf** sollte angestrebt werden. Der operative Einkauf übernimmt das Tagesgeschäft, wodurch sich der strategische Einkauf auf langfristige Beschaffungsaufgaben fokussieren kann. Der strategische Einkauf könnte sich dadurch auf z.B. die hier aufgezeigten Verbesserungspotentiale konzentrieren und versuchen, diese umzusetzen. Durch die längerfristige Planung im Beschaffungswesen werden die optimalen Rahmenbedingungen für die aktuelle und zukünftige Unternehmensstruktur geschaffen.

²⁴⁶ vgl. Interview: MAS, anonym

5.2.2 Optimierung der Beschaffungsprozesse

Im Zuge dieser Arbeit wurde neben den oben angeführten Analysen auch der Beschaffungsprozess betrachtet. Dabei zeigte sich durch Interviews, eigene Beobachtung, sowie im bei der firmeninternen Datenrecherche bei MAS, dass auch in diesem Bereich Potential für Verbesserungen vorhanden ist. Folgend wird das Verbesserungspotential des Beschaffungsprozesses näher erklärt.

Bei Interviews mit den Einkäufern kristallisierte sich heraus, dass oftmals bei Bestellungen die **Vorlaufzeit zu kurz** ist. Das bedeutet, der Bedarf gelangt beim Einkauf ein und sollte nach Möglichkeit auch am selben bzw. nächsten Tag gedeckt werden. Dies führt dazu, dass die Einkäufer möglichst rasch bestellen müssen und den Lieferanten kurze Lieferzeiten vorgeben müssen. Die kurzen Lieferzeiten als auch die fehlende Zeit für eine detaillierte Angebotssuche sowie Auswahl führten zu erhöhten Einkaufspreisen. Grund für die kurze Vorlaufzeit ist, dass ein standardisierter Beschaffungsprozess von Bedarfsmeldung, mit allen für den Einkauf notwendigen Informationen, über Bestellung bis zur Lieferverfolgung fehlt.

Das Fehlen eines solchen Prozesses führt des Weiteren dazu, dass die Übersichtlichkeit im Bereich der Beschaffung leidet. Die Dokumentation von Bestellungen, der Liefertermintreue, Jahresbestellmengen, etc. wird mangelhaft durchgeführt bzw. ein Reporting dessen ist nicht vorhanden. Das führt dazu, dass der Überblick verloren geht und dadurch nur eine mangelhafte **Bündelung der Bestellungen** erfolgt.²⁴⁷ Eine solche Bestellbündelung hätte durch das erhöhte Einkaufsvolumens den Vorteil von Kostensenkungen der Einkaufspreise als auch der Transportkosten.²⁴⁸

Um die Bestellmengen und den zukünftigen Bedarf besser vorhersagen zu können, ist Handlungsbedarf hin zu einer **Forecast-Strategie** gegeben.²⁴⁹ Durch ein Modell, welches den Bedarf aktueller und zukünftige Aufträge sowie den Ersatzteilbedarf auf Grundlage von Verkaufsdaten und Vergangenheitswerten berechnet, wäre eine genauere Bedarfsplanung möglich.

Durch die Einführung einer **Lieferantenbewertung** wäre es möglich, die Lieferanten zu klassifizieren. Klassifizierungskriterien sind z.B. Qualität, Produkt Know-How, Kostenoptimierungspotential, etc. Auf Basis dieser Bewertung und Klassifizierung sind Handlungsalternativen für den jeweiligen Lieferanten ableitbar. Diese Handlungsalternativen können sein, dass die Kunden-Lieferantenbeziehung ausgebaut oder aber beendet wird. Ziel der Lieferantenbewertung ist es, die Lieferanten nach einheitlichen, objektiven Kriterien zu bewerten und zu klassifizieren,

²⁴⁷ vgl. Interview: MAS, anonym

²⁴⁸ vgl. Appelfeller, W./Buchholz, W., 2011, S. 76f

²⁴⁹ vgl. Interview: MAS, DI Klammer Günther

um anschließend auf Grundlage dieser Kriterien die geeigneten Partner für die Zusammenarbeit auszuwählen.²⁵⁰

Des Weiteren sind Einsparungen infolge von konstruktiven Änderungen der Teile möglich. Dies kann durch die frühe **Einbindung des Einkaufs in die Produktentwicklungsphase** erreicht werden. Dadurch erfolgt ein Know-How-Austausch zwischen der Konstruktion und dem Einkauf. Die Einkäufer können gemeinsam mit Konstrukteuren die Teile so anpassen, dass diese einerseits von mehr Lieferanten bezogen werden können oder aber die Fertigungskosten gesenkt werden.²⁵¹ Beides führt in weiterer Folge zu Kosteneinsparungen für MAS.

5.2.3 Barcode auf Lieferdokumenten

Das Verbesserungspotential in Form einer Barcodeeinführung auf Lieferdokumenten, Artikeln und Lagerplätzen wurde im Zuge der Wertstromerfassung ermittelt. Die Informationsgewinnung dafür erfolgte durch Interviews mit MAS Mitarbeitern sowie auf Grundlage eigener Beobachtungen. Die Notwendigkeit der Einführung von Barcodes zeigt sich in folgender Betrachtung der derzeitigen Situation und den Arbeitsvorgängen im Bereich Lager.

Nach der Lieferung von Artikeln erfolgt, wie schon beim Ist-Wertstrom (siehe Kapitel 4.7.1) beschrieben, die Warenannahme sowie die mengenmäßige Eingangskontrolle. Danach wird die Ware im System händisch vom Lagerpersonal eingebucht sowie der Lieferschein eingescannt, umbenannt und am Server digital abgelegt.²⁵² Dies sind Tätigkeiten, welche einen erheblichen Zeitaufwand für das Lagerpersonal darstellen und Optimierungsbedarf aufweisen. Durch Versehen des Lieferscheins und der Artikel mit einem Barcode, würde der Zeitaufwand für die Eingabe- und Lieferscheinablagetätigkeiten verringert. Grund dafür ist, dass dann bei der Warenannahme der Lieferschein sowie die Artikel mithilfe eines Barcodescanners erfasst werden würden. Das Digitalisieren, manuelle Umbenennen und Ablegen des Lieferscheins am Server würde somit überflüssig, wodurch Zeit gespart werden würde. Die Verwendung eines mobilen Barcodescanners inkl. Eingabefunktion ist für den Bereich Lager zweckmäßig. Der Grund dafür ist, dass dadurch die Eingabe der tatsächlichen Liefermenge direkt bei der Warenübernahme möglich ist und nicht später am PC durchgeführt werden muss. Im ERP-System wird der gescannte Lieferschein mit der zugehörigen Bestellung automatisch verknüpft. Dadurch ist die Dokumentation und Nachvollziehbarkeit des Zusammenhangs von Bestellung und Lieferung gewährleistet.

²⁵⁰ vgl. Appelfeller, W./Buchholz, W., 2011, S. 72ff

²⁵¹ vgl. Appelfeller, W./Buchholz, W., 2011, S. 128ff

²⁵² vgl. Interview: MAS, anonym

Wie angeführt, werden neben den Lieferscheinen auch die Artikel und Lagerplätze mit einem Barcode versehen. Dies ist für den Prozess der Kommissionierung sinnvoll. Derzeit erfolgt die Kommissionierung auf Grundlage von Auftragsstücklisten, die am stationären PC im Lager geöffnet werden. Der Kommissionierer sieht am Bildschirm, was zu kommissionieren ist, merkt sich einige zu kommissionierenden Artikel und deren Lagerplätze, geht zu den Lagerplätzen, entnimmt die Artikel und legt diese in die Kommissionierpalette. Danach geht er zurück zum PC und markiert die kommissionierten Positionen in der Liste als kommissioniert. Anschließend kommissioniert er die nächsten Teile nach dem gleichen eben beschriebenen Prozess.²⁵³ Aus der Beschreibung des derzeitigen Kommissionierprozesses ist einerseits ersichtlich, dass sich der Lagermitarbeiter ständig zwischen PC und Lagerplätzen bewegt. Andererseits zeigt die Prozessbeschreibung, dass die Fehleranfälligkeit infolge des ineffizienten Prozesses hoch ist. Durch das Versehen der Artikel und Lagerplätzen mit Barcodes würde sich der Kommissionierprozess wie folgt gestalten:

- Der Lagermitarbeiter erhält die Liste der zu kommissionierenden Artikel direkt auf dem mobilen Barcodescanner.
- Auf dem Scanner wird ihm zusätzlich zur Artikelinformation auch der im System hinterlegte Lagerplatz angezeigt.
- Der Kommissionierer geht mit dem Scanner zum Lagerplatz. Er scannt den Barcode des Lagerplatzes, entnimmt den Artikel und scannt bei diesem wiederum den Barcode. Das System überprüft automatisch die Übereinstimmung des Lagerplatzes und des entnommenen Artikels mit den im System hinterlegten Daten und des Kommissionierauftrags.
- Ist alles korrekt, erscheint die nächste zu kommissionierende Position am Display des Barcodescanners. Stimmen der gescannte Artikel und der Lagerplatz mit den im System hinterlegten Daten nicht überein, wird ein Fehler ausgegeben. In diesem Fall muss der Kommissionierer prüfen, ob er den richtigen Teil entnommen hat bzw. der Lagerplatz im System falsch eingegeben ist. Durch diese automatische Überprüfung werden Fehler vermieden und die Systemdaten immer auf dem aktuellsten Stand gehalten.

Der beschriebene Prozess ist effizienter als jener der Ist-Situation und verfügt des Weiteren über eine automatische Fehlervermeidung durch das Überprüfen der Daten. Durch diese Verbesserung würden Fehler vermieden, der Prozess effizienter gestaltet und Kosten gespart.

Die beschriebenen Prozesse sollten die ersten Schritte der Barcodeeinführung sein. Haben sich diese Prozesse bewährt, kann die Ausweitung des Barcodes auch auf

²⁵³ vgl. Interview: MAS, anonym

andere Unternehmensbereiche erfolgen. Als Beispiel wird folgend die Verwendung des Barcodes im Bereich der Montage angeführt.

Die Verwendung der Barcodetechnologie im Bereich der Montage könnte wie folgt aussehen: Von jedem Teil das verbaut wird, wird der Barcode gescannt und dem vorliegenden Auftrag zugeordnet. Dadurch entstünde eine Stückliste der verbauten Teile. Das hätte einerseits den Vorteil, dass dokumentiert ist, welche Teile wirklich verbaut sind. Durch Abgleich mit der tatsächlichen Stückliste würden somit Fehlteile bzw. Falschmontagen sofort erkannt. Außerdem ist diese Dokumentation bei späteren Ersatzteilaufträgen hilfreich, denn durch die Dokumentation der verbauten Teile ist genau bekannt, welche Teile verbaut wurden.

Weiters ist die Dokumentation zum Zweck der Nachvollziehbarkeit wichtig. Tritt ein Schaden des gleichen Teils bei mehreren Kunden auf, können Maßnahmen zum Austausch des gleichen Teils bei anderen Kunden erfolgen. Dadurch wird die Planbarkeit und Vorhersagegenauigkeit bei Ersatzteilen für den Einkauf erhöht.

Ein weiterer Vorteil der Kennzeichnung der Artikel mit Barcode ist die Vereinfachung der Ersatzteilbestellungen für den Kunden und die Serviceabteilung. Grund dafür ist, dass durch die angebrachten Barcodes der Kunde mittels der Barcodenummer das Ersatzteil bestellen kann. Durch die Eindeutigkeit der Nummer vermeidet dies Missverständnisse und falsche Ersatzteillieferungen.

Die Möglichkeit der Ausweitung der Verwendung des Barcodes auf andere Unternehmensbereiche ist eine Zukunftsvision. Derzeit steht MAS am Anfang der Barcode-Einführung. In einem eigenen Projekt gilt es, ein Lastenheft (was und wofür), sowie ein daraus abgeleitetes Pflichtenheft (wie und womit) zu erstellen. Auch die Auswahl des Barcodes ist eine wichtige Entscheidung für den Erfolg eines solchen Projektes.²⁵⁴ Des Weiteren sind geeignete Prozesse bei MAS zu entwickeln und einzuführen.

5.2.4 C-Teile Management

Im Bereich der C-Teile wurde ebenfalls Verbesserungspotential ermittelt. Die Ermittlung erfolgte auf Grund eigener Beobachtungen, Interviews und in Folge der Betrachtung des Wertstromdesigns.

Die C-Teile sind zum Großteil in der Montagehalle, verteilt auf mehrere Fachbodenregale, in Kleinladungsträgern (KLT) gelagert. Problematisch hierbei ist der begrenzte zur Verfügung stehende Platz. Durch die große Teilevielfalt der C-Teile herrscht ein Platzproblem.²⁵⁵ Eine Variante wäre ein **Paternosterlager**. Bei dieser

²⁵⁴ vgl. Lenk, B., 2003, S. 64f

²⁵⁵ vgl. Interview: MAS, anonym

Variante würde der Raum bis knapp unter das Hallendach ausgenutzt werden und somit Platz für all die vorhandenen Normteile geschaffen. Für MAS ist das Paternosterlager wegen der hohen Investitionskosten nicht zu empfehlen. Vielmehr wäre eine **Standardisierung und Reduzierung der C-Teilevielfalt** anzustreben. Dadurch wären weniger unterschiedliche Teile zu lagern und der vorhandene Platz würde für die Lagerung ausreichen. Eine andere zusätzliche Optimierungsmaßnahme wäre, für eine höhere Regalausnutzung zu sorgen. Dies könnte durch **Anpassung der KLT-Behältergrößen** sowie Verringerung der Abstände zwischen den Regalböden erreicht werden.

Zusätzlich zum Platzproblem sollte die Beschaffung der C-Teile überdacht werden. Eine Änderung der Vertragsgestaltung in Richtung Kanban gepaart mit einem Konsignationsgeschäft wäre im Zuge eines möglichen Lieferantenwechsels anzustreben. Dadurch würde die Kapitalbindung in Form von C-Teilbeständen gesenkt, der Beschaffungsprozess automatisiert und die Versorgungssicherheit weiterhin gewährleistet.

6 Resümee und Ausblick

Die Betrachtung des Beschaffungswesens eines mittelständischen Unternehmens hinsichtlich einer „Lean“-Ausrichtung stellt eine interessante Herausforderung dar. Dies wurde in vorangegangenen Kapiteln und der gesamten Arbeit versucht darzustellen. Im Folgenden gilt es, in einem letzten Kapitel, die Ergebnisse und Resultate vorliegender Arbeit zusammenzufassen.

Um den Herausforderungen des Forschungsgebietes gerecht zu werden, wurden die theoretischen Grundlagen herausgearbeitet und im Zuge dieser Arbeit praktisch umgesetzt. Nach einer Startphase der Projektumsetzung, die als Einarbeitung gewertet wurde, erfolgte eine Analyse der Lieferanten. Durch die Lieferanteanalyse wurde ein Überblick über die aktuelle Situation bei MAS im Bereich der Beschaffung erlangt, sowie der Ausgangspunkt der weiteren Artikelanalysen geschaffen. Hierbei wurde auf die in der Theorie dargestellte auf dem Pareto-Prinzip beruhende ABC-Analyse zurückgegriffen. Die ABC-Analyse bildete die Grundlage für die Kategorisierung von Artikeln nach dem Preis. Weiters wurden die Artikel nach ihrer Bedarfsregelmäßigkeit geclustert (XYZ-Analyse) und nach ihrer Größe bzw. dem Gewicht klassifiziert (GMK-Analyse). Die Klassifizierungsmerkmale bilden die Dimensionen des KUBUS der Beschaffungsstrategien, der in vorliegender Arbeit theoretisch entwickelt wurde. Der KUBUS basiert auf den Grundlagen der Neun-Felder-Matrix. Durch den KUBUS werden für verschiedene Artikelgruppen optimale Beschaffungsstrategien vorgeschlagen. Diese Strategien wurden im theoretischen Teil dargestellt. Es wurden fünf Beschaffungsstrategien unterschieden: Normalbestellung, Kanban, Lieferplan, Vendor Managed Inventory und Just-in-Time. Der KUBUS stellt ein benutzerfreundliches Instrument zur Ermittlung der optimalen Belieferungsstrategie dar.

Die Umsetzung der optimalen Belieferungsstrategie erfordert bestimmte Rahmenbedingungen. Um zu ermitteln, welche aktuellen Rahmenbedingungen derzeit bei MAS vorherrschen, wurde durch Anwendung des Wertstromdesigns die Ist-Situation erfasst. Darauf basierend wurden Soll-Wertströme für jede der optimalen Belieferungsstrategien erstellt. Durch Erfassung der Ist-Wertströme und deren Vergleich mit den Soll-Wertströmen wurde Verbesserungspotential sichtbar. Im Zuge vorliegender Arbeit wurden einige dieser Verbesserungspotentiale genutzt und Änderungen im Unternehmen verwirklicht: Einführung einer Reklamationsliste, eines Bedarfsmeldeformulars und eines Warenretourenscheins. Neben diesen umgesetzten Verbesserungen wurden weitere Verbesserungsvorschläge dokumentiert und Umsetzungsmöglichkeiten exemplarisch dargestellt: Neue Vertragsgestaltung, Optimierung der Beschaffungsprozesse, Einführung von Barcode auf Lieferdokumenten und eines C-Teile Managements.

Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit und der eben beschriebenen Ausführungen war die Forschungsfrage. Forschungsleitende Fragestellung war: Ermittlung der Möglichkeiten zur Senkung des NUV bei gleichzeitiger Verminderung der benötigten Lagerfläche und minimalen Kosten der Beschaffung. Das NUV wird gesenkt, wenn Forderungen gegenüber den Kunden vermindert, Bestände gesenkt und Verbindlichkeiten gegenüber den Lieferanten erhöht werden. In vorliegender Arbeit wurde die Forschungsfrage einerseits hinsichtlich der Senkung der Bestände und andererseits hinsichtlich der Erhöhung der Verbindlichkeiten gegenüber den Lieferanten bzw. Erhöhung der Liquidität des Unternehmens beantwortet.

Ersteres, die **Senkung des NUV durch Senkung der Bestände**, kann durch Umsetzung der optimalen Beschaffungsstrategie erreicht werden. Wird etwa eine lagerlose Belieferungsstrategie (wie JIT) umgesetzt, werden Bestände gesenkt und die benötigte Lagerfläche vermindert. Ist die Belieferungsstrategie optimal, kann jedoch auch eine Belieferung mit Lagerung die Bestände senken, da eine bessere Planung eine genauere Bedarfsvorhersage und gezielten Einkauf ermöglicht. Des Weiteren wird durch eine optimale Beschaffungsstrategie der Wertstrom im Unternehmen verbessert und die Bestände zwischen den einzelnen Arbeitsstationen werden minimiert. Zweiteres, die **Erhöhung der Verbindlichkeiten gegenüber Lieferanten**, kann durch neue Vertragsgestaltung erreicht werden. Diese Verträge können durch die Umsetzung von optimalen Beschaffungsstrategien langfristiger sein. Dadurch ist es möglich, spätere Zahlungsziele zu erreichen, was zu einer Erhöhung der Verbindlichkeiten zum Ziel der NUV-Senkung führt. Weiters kann durch Erhöhung des Einkaufsvolumens bei einem Lieferanten (Bündelung) der Einkaufspreis gesenkt und somit die Liquidität erhöht werden. Die Vereinfachung des Prozesses für den Lieferanten (etwa bei VMI) ermöglicht ebenfalls Kosteneinsparungen bei diesem und somit auch bei MAS. Infolge besserer Vorhersagbarkeit des Bedarfs kann gezielter eingekauft und bessere Zahlungsbedingungen vereinbart werden. All diese Möglichkeiten der Erhöhung der Verbindlichkeiten und somit der dahingehenden NUV-Senkung und Liquiditätserhöhung entstehen durch Umsetzung der optimalen Beschaffungsstrategie.

Ein Ergebnis dieser Arbeit und die Beantwortung der Forschungsfrage ist die Umsetzung der optimalen Beschaffungsstrategien. Dies führt zu Standardisierung, Prozessoptimierung, Vorhersagbarkeit, etc. und somit zur Senkung des NUV und dadurch zur Erhöhung der Liquidität.

Durch die Entwicklung des KUBUS der Beschaffungsstrategien wurde ein Model entwickelt, mit dessen Hilfe zukunftsweisende Aussagen bzgl. der Ausrichtung der Beschaffung gegeben werden können. Durch die sich aus dem KUBUS ableitenden optimalen Beschaffungsstrategien werden gesetzte Ziele dieser Arbeit erreicht:

Konzeptvorschläge zur Erhöhung der Verbindlichkeiten an die Lieferanten sowie zur Senkung der Kapitalbindung in Form von Beständen.

Das Ziel der **Erfassung der Ist-Beschaffungssituation** wurde durch die unternehmensinterne Recherche sowie die Anwendung des Wertstromdesigns erreicht. Auf Grundlage der Ist-Beschaffungssituation wurde für jede optimale Beschaffungsstrategie des KUBUS ein Soll-Wertstrom erstellt. Diese Strategien sind an die Gegebenheiten bei MAS angepasst. Besonders berücksichtigt wurde dabei der mangelnde Lagerplatz bei MAS. Ziel war es deswegen, neue Beschaffungsstrategien hinsichtlich Lagerbestandsoptimierung abzuleiten. Dies wurde durch die Erarbeitung optimaler Beschaffungsstrategien erreicht.

Die **Entwicklung von Konzeptvorschlägen zur Optimierung der Lagerflächennutzung** wurde indirekt ebenfalls durch die optimalen Beschaffungsstrategien beantwortet. Grund für die indirekte Beantwortung waren die bei der Recherche entdeckten umfangreichen Verbesserungsansätze im Bereich der Beschaffung. Auf Grund dessen wurde der Bereich Lager nicht bzw. nur teilweise in den Betrachtungsbereich der Beschaffung miteinbezogen.

Weiteres Ziel war es, **Verbesserungspotentiale zu identifizieren** und dabei besonderes Augenmerk auf die **Quick-Wins** zu legen. Im Zuge dieser Arbeit wurde Verbesserungspotential nicht nur ermittelt, sondern wurden auch bereits konkrete Verbesserungsvorschläge umgesetzt. Zur Erreichung dieses Ziels wurden die Methoden des Wertstromdesign, eigene Beobachtung sowie Interviews angewandt. Die erarbeiteten Verbesserungsvorschläge (Neue Vertragsgestaltung, Optimierung der Beschaffungssituation und C-Teile Management) dienen ebenfalls der Senkung des NUV. Im Speziellen wurde bei der Auswahl der angeführten Verbesserungsvorschläge auf eine rasche Umsetzbarkeit geachtet und dadurch der Fokus auf die Quick-Wins gelegt.

Durch die Beantwortung der gestellten Forschungsfrage sowie der Erreichung der gesetzten Ziele stellt vorliegende Arbeit ein positives Ergebnis für alle Beteiligten dar. Es wurde sowohl den Anforderungen der Wissenschaftlichkeit als auch denen der Unternehmenspraxis entsprochen. Es erfolgte die Anwendung von theoretischen Ansätzen in der Praxis. Dabei wurden unternehmensinterne Daten gesammelt und anschließend mit in der Theorie recherchierten Methoden analysiert. Weiters erfolgte die Erstellung eines neuen theoretischen Modells, dem KUBUS der Beschaffungsstrategien, welcher den wissenschaftlichen Anforderungen an diese Arbeit gerecht wird. Dieses Modell ist ein erster Ansatz, um auf Basis von Artikeleigenschaften auf die geeignete Belieferungsstrategie zu schließen. Es gilt aber, das Model noch weiter zu modifizieren, da Kriterien wie das Versorgungsrisiko, die Wiederbeschaffungszeit, die Lieferanten sowie die Komplexität der Teile nicht berücksichtigt werden. Jedoch auch ohne Berücksichtigung dieser Kriterien, stellt der

KUBUS ein solides Modell zu Ableitung von Beschaffungsstrategien dar, welches auf Grund der geringen Komplexität benutzerfreundlich ist und von jedermann rasch verstanden werden kann.

Durch die direkte Umsetzung der Verbesserungspotentiale bei MAS wurden die Herausforderungen, welche durch die Anwendung des theoretischen Modelles in der Praxis entstehen, kennengelernt und bewältigt. Ein wichtiger Faktor im Bereich der Umsetzung ist die Kommunikation. Hier ist im Speziellen darauf zu achten, die Erklärungen an den Wissensstand des Gegenübers anzupassen. Nicht allen Mitarbeitern sind dieselben Begriffe geläufig (etwa C-Teile), weshalb hier darauf geachtet werden muss, Missverständnisse zu vermeiden. Im Zuge dieser Arbeit wurde festgestellt, dass eine häufige Fehlerursache mangelnde bzw. fehlerhafte Kommunikation ist. Um diese Situation zu verbessern, ist es notwendig, die Grundlagen einer fehlerfreien Kommunikation zu berücksichtigen und anzuwenden.

Die vorliegende Arbeit zeigt Alternativen und zukünftige Veränderungsmöglichkeiten für das mittelständische Unternehmen MAS auf. Es wurden Verbesserungspotentiale hinsichtlich einer „Lean“-Ausrichtung des Unternehmens erarbeitet. Durch Anwendung und Umsetzung der ermittelten Modelle und Verbesserungsvorschläge sind die Herausforderungen eines wachsenden Unternehmens gut bewältigbar. Es gilt abzuwarten, wie das angeführte Verbesserungspotential realisiert wird. Soweit es im Zuge dieser Arbeit beobachtet wurde, ist die Geschäftsleitung bemüht, das Unternehmen hinsichtlich der „Lean“-Philosophie weiter zu entwickeln. Dadurch wird die Anpassung an die sich stetig ändernden Umfeldbedingungen und ein weiteres Unternehmenswachstum mit Festigung der Marktposition erreicht.

Abschließend sei auf das Statement des Geschäftsführers der MAS Herr DI Martin Schnabl hingewiesen: Durch die umfassende theoretische und praktische Recherche sowie die strukturierte Prozesserfassung stellt die Arbeit lt. seiner Aussage eine gute Datenbasis dar, auf der solide aufgebaut werden kann. Das im Projekt entwickelte Modell, den KUBUS der Beschaffungsstrategien, bezeichnet Herr DI Schnabl auf Grund seiner Übersichtlichkeit und Einfachheit als faszinierenden Ansatz, den es im Weiteren im Unternehmen einzuführen gilt. Die operativen Verbesserungsmaßnahmen, welche im Zuge dieser Arbeit durchgeführt wurden, sieht er als gewinnbringenden Beitrag, der zur Straffung und Rationalisierung von Prozessen geführt hat. Auf Grundlage der im Projektverlauf aufgezeigten Potentiale wird er die Lean Ausrichtung von MAS vorantreiben.²⁵⁶

²⁵⁶ vgl. Interview: MAS, DI Schnabl Martin

7 Anhang

7.1 Lieferantenstandorte

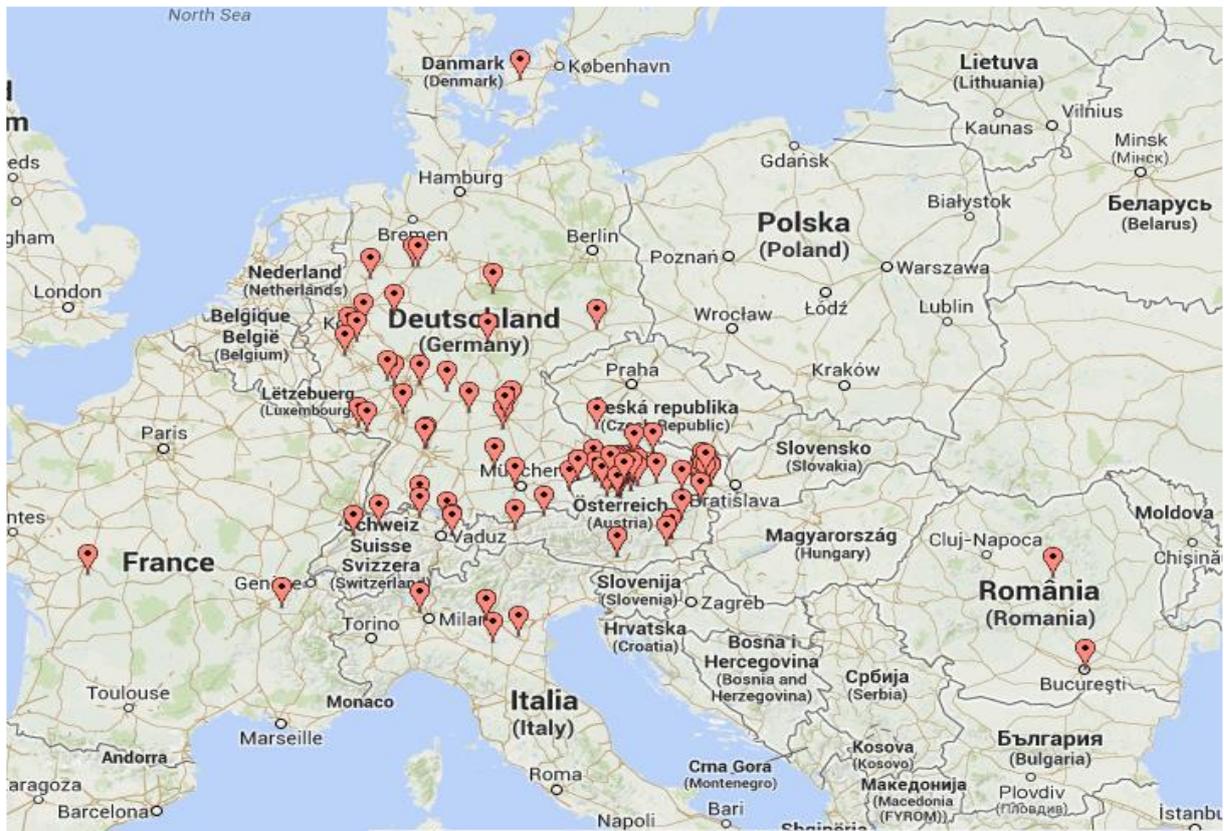


Abbildung 42 - Karte der Lieferantenstandorte²⁵⁷

²⁵⁷ Abbildung: eigene Darstellung

7.2 Gesamtwertstrom bei MAS

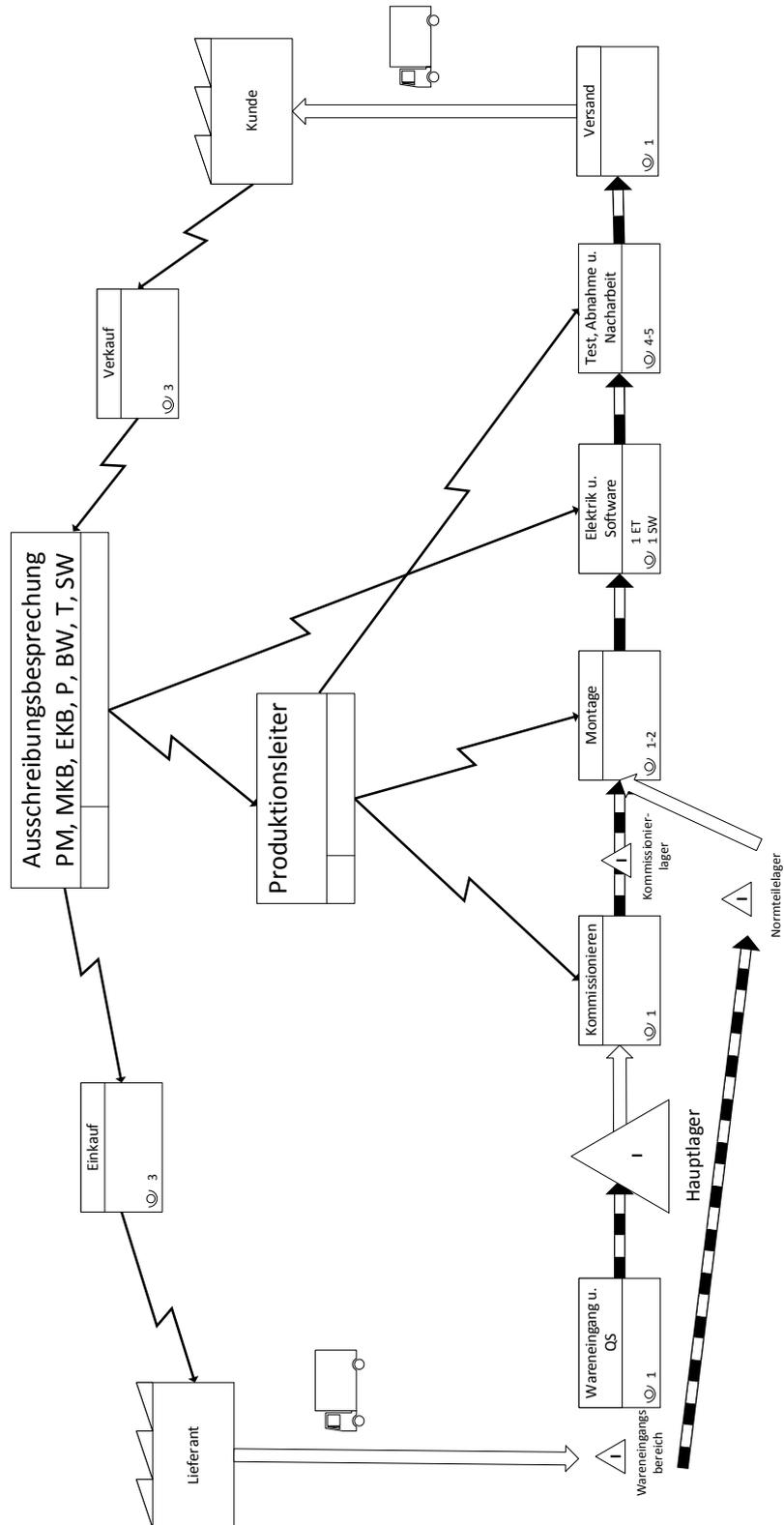


Abbildung 43 - Gesamtwertstrom von Extruder und CDF²⁵⁸

²⁵⁸ Abbildung: eigene Darstellung

7.3 Beispiel Reklamationsformular



Lieferanten-Reklamationsformular

Reklamationsnummer: Rek-L-180

Reklamationsdatum: 20.05.2014

Benötigt bis:

Bearbeiter: Mustermann

ID- Nummer: 1006132

Lieferant: Ekuma

Zeichnungsnummer: 1093-04320-000

Lieferdatum: 19.05.2014

Anzahl fehlerhafter Teile: 1

Lieferscheinnummer: -

Fehlerart: Maßabweichung

Bestellnummer: -

Teilenamen: Entgasungseinsatz Gen.300 MAS93

Grund der Reklamation (Genaue Beschreibung des Fehlers/Mangels):

Es wurde von Ekuma ein Entgasungsaufsatz Gen.300 MAS93 auf **Revision 3** umgearbeitet!
Rev.03: zusätzliche 4xM6 Gewinde Bohrungen für Scharniere

-Bohrungen wurden auf der **falschen Seite (Dicht-Planfläche)** angebracht!



D:\Dropbox\DA\Literatur\Abbildungen\Rek-L-180_20.05.2

M-A-S Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH
 Hobelweg 1
 A-4055 Pucking

Telefon +43/72 29/78 999 11
 Telefax +43/72 29/78 999 10
 UID-Nr.: ATU 62418958

Abbildung 44 - Beispiel eines Reklamationsformulars²⁵⁹

8 Literaturverzeichnis

8.1 verwendete Literatur

Appelfeller, Wieland/Buchholz, Wolfgang [2011]: Supplier Relationship Management: Strategie, Organisation und IT des modernen Beschaffungsmanagements, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2011

Arnold, Dieter u. a. (Hrsg.) [2008]: Handbuch Logistik, 3., neu bearbeitete Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2008

Arnolds, Hans u. a. [2013]: Materialwirtschaft und Einkauf: Grundlagen - Spezialthemen - Übungen, 12., aktuelle und überarbeitete Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2013

Becker, Torsten [2008]: Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2008

Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG [2005]: Schülerduden: Wirtschaft, Mannheim: Dudenverlag, 2005

Bichler, Klaus u. a. [2010]: Beschaffungs- und Lagerwirtschaft: Praxisorientierte Darstellung der Grundlagen, Technologien und Verfahren, 9., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2010

Bichler, Klaus/Kalker, Peter/Wilken, Ernst [1992]: Logistikorientiertes PPS-System: Konzeption, Entwicklung und Realisierung, Wiesbaden: Gabler, 1992

Bichler, Klaus/Krohn, Ralph/Philippi, Peter (Hrsg.) [2011]: Gabler Kompaktlexikon Logistik: 1900 Begriffe nachschlagen, verstehen, anwenden, 2., überarbeitete Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2011

Bichler, Klaus/Riedel, Guido/Schöppach, Frank [2013]: Kompakt Edition: Lagerwirtschaft: Grundlagen, Technologien und Verfahren, Wiesbaden: Gabler, 2013

Bichler, Klaus/Schröter, Norbert [2004]: Praxisorientierte Logistik, 3., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Kohlhammer, 2004

Bode, Wolfgang [2013]: Aktueller Stand der Entwicklung und Einsatz von elektronischen Kanban-Systemen (eKanban), Osnabrück, 2013

Bohnsack, Ralf/Marotzki, Winfried/Meuser, Michael (Hrsg.) [2003]: Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung, Opladen: Leske + Budrich, 2003

Dickmann, Philipp (Hrsg.) [2009]: Schlanker Materialfluss: mit Lean-production, Kanban und Innovationen, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2009

DIN Deutsches Institut für Normung 13698-1: Produktspezifikation für Paletten - Teil 1, Ausgabe: Januar 2004

Dun & Bradstreet (Schweiz) AG [o.J.]: D-U-N-S® Nummer, o.J.,
<http://www.bisnode.ch/data/docs/download/1322/de/Broschuere-DUNS.pdf> (2014-05-16)

Fortmann, Klaus-Michael/Kallweit, Angela [2007]: Logistik, 2., aktualisierte Auflage, Stuttgart: Kohlhammer, 2007

Franz J. Brunner [2011]: Japanische Erfolgskonzepte: KAIZEN, KVP, Lean Production Management, Total Productive Maintenance, Shopfloor Management, Toyota Production System, GD³ - Lean Development, 2., überarbeitete Auflage, München, Wien: Carl Hanser, 2011

Großmann, Matthias [2007]: Einkauf leicht gemacht: Kosten senken - Qualität sichern - Einsparpotenziale realisieren, 3., aktualisiert und überarbeitete Neuauflage, München: Redline Wirtschaft, 2007

Gudehus, Timm [2012]: Dynamische Disposition: Strategien, Algorithmen und Werkzeuge zur optimalen Auftrags-, Bestands- und Fertigungsdisposition, 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2012

Günthner, Willibald A./Boppert, Julia (Hrsg.) [2013]: Lean Logistics: Methodisches Vorgehen und praktische Anwendung in der Automobilindustrie, Berlin Heidelberg: Springer, 2013

Hahn, Dietger/Kaufmann, Lutz (Hrsg.) [1999]: Handbuch Industrielles Beschaffungsmanagement: Internationale Konzepte - Innovative Instrumente - Aktuelle Praxisbeispiele, Wiesbaden: Gabler, 1999

Heiserich, Otto-Ernst/Helbig, Klaus/Ullmann, Werner [2011]: Logistik: Eine praxisorientierte Einführung, 4., überarbeitete Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2011

International Chamber of Commerce [2011]: Incoterms® 2010 by the International Chamber of Commerce (ICC): ICC Rules for the Use of Domestic and International Trade Terms, 2011

Jodlbauer, Herbert [2008]: Produktionsoptimierung: Wertschaffende sowie kundenorientierte Planung und Steuerung, 2., erweiterte Auflage, Wien, New York: Springer, 2008

Kaipia, Riikka/Holmström, Jan/Tanskanen, Kari [2002]: VMI: What are you losing if you let your customer place orders?, in: Production Planning & Control: The Management of Operations, Bd. 13, 2002, S. 17–25

Kerschhagl, Josef [2001]: Manuelle Lasthandhabung: Beurteilung der Belastung, Wien, 2001, https://www.arbeitsinspektion.gv.at/NR/rdonlyres/6C5678FA-DD68-4A6E-8290-6DCDA628DEC2/0/mLH_Hauptteil.pdf (2014-05-04)

- Kistner, Klaus-Peter/Steven, Marion* [2002]: Betriebswirtschaftslehre im Grundstudium 1: Produktion, Absatz, Finanzierung, Bd. 1, 4., aktualisierte Auflage, Heidelberg: Physica, 2002
- Klepzig, Heinz-Jürgen* [2014]: Working Capital und Cash Flow: Finanzströme durch Prozessmanagement optimieren, 3., überarbeitete Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2014
- Koch, Susanne* [2012]: Logistik: Eine Einführung in Ökonomie und Nachhaltigkeit, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2012
- Kummer, Sebastian/Grün, Oskar/Jammernegg, Werner* [2006]: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, 1. Aufl., München: Pearson-Studium, 2006
- Lenk, Bernhard* [2003]: Handbuch der automatischen Identifikation: ID-Techniken, 1D-Codes, 2D-Codes, 3D-Codes, Bd. 1, 2. verbesserte Auflage, Kirchheim unter Teck: Monika Lenk Fachbuchverlag, 2003
- Lüders, Christian* [2003]: Teilnehmende Beobachtung, in: *Ralf Bohnsack/Winfried Marotzki/Michael Meuser* (Hrsg.): Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung, S. 151–153
- Marotzki, Winfried* [2003]: Leitfadeninterview, in: *Ralf Bohnsack/Winfried Marotzki/Michael Meuser* (Hrsg.): Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung, S. 114
- Martin, Heinrich* [2014]: Transport- und Lagerlogistik: Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik, 9., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014
- Nevries, Pascal/Gebhardt, Ralf* [2013]: Erfolgsfaktoren des Working Capital Managements, in: *Controlling & Management Review* 57 (2013), S. 14–25
- Ohno, Taiichi* [1988]: Toyota production system: Beyond large-scale production, Cambridge, Mass: Productivity Inc., 1988
- Rother, Mike/Shook, John* [2004]: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Deutsche Ausgabe, Vers. 1.1, Aachen: Lean Management Institut, 2004
- Schönsleben, Paul* [2011]: Integrales Logistikmanagement: Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend, 6., bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2011
- Schuh, Günther* [2013]: Lean Innovation, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2013
- Schuh, Günther* (Hrsg.) [2014]: Einkaufsmanagement: Handbuch Produktion und Management 7, 2., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2014

- Schuh, Günther/Stich, Volker* (Hrsg.) [2013]: Logistikmanagement: Handbuch Produktion und Management 6, 2., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2013
- Schulte, Christof* [2009]: Logistik: Vahlen, 2009
- Wannenwetsch, Helmut* [2005]: Vernetztes Supply Chain Management: SCM-Integration über die gesamte Wertschöpfungskette, Berlin Heidelberg: Springer, 2005
- Wildemann, Horst* [1986]: Just-in-Time-Lösungskonzepte in Deutschland, in: Harvard Manager, Bd. 1, 1986, S. 36–48
- Wildemann, Horst* [1999]: Das Konzept der Einkaufspotentialanalyse: Bausteine und Umsetzungsstrategien, in: *Dietger Hahn/Lutz Kaufmann* (Hrsg.): Handbuch Industrielles Beschaffungsmanagement, Internationale Konzepte - Innovative Instrumente - Aktuelle Praxisbeispiele, S. 435–452
- Womack, James P./Jones, Daniel T./Roos, Daniel* [1990]: The machine that changed the world, New York: Macmillan, 1990

8.2 weiterführende Literatur

- Bretzke, Wolf-Rüdiger* [2010]: Logistische Netzwerke, 2., wesentlich bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2010
- Bretzke, Wolf-Rüdiger/Barkawi, Karim* [2012]: Nachhaltige Logistik: Antworten auf eine globale Herausforderung, 2. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2012
- Büsch, Mario* [2013]: Praxishandbuch Strategischer Einkauf: Methoden, Verfahren, Arbeitsblätter für professionelles Beschaffungsmanagement, 3., korrigierte Auflage, Wiesbaden: Gabler, 2013
- Daecke, Nils* [2012]: Akteursbasierte Führung von Supply Chain-Beziehungen: Handlungsrahmen zum Erfolgsfaktoren-basierten Lieferanten-Management, Wiesbaden: Gabler, 2012 (2013-11-22)
- Dickmann, Eva/Dickmann, Philipp/Lepros GmbH* [2009]: Kanban – Element des Toyota Produktionssystems, in: *Philipp Dickmann* (Hrsg.): Schlanker Materialfluss, mit Lean-production, Kanban und Innovationen, S. 11–15
- Erlach, Klaus* [2010]: Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik, 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2010
- Franz J. Brunner/Karl W. Wagner* [2011]: Taschenbuch Qualitätsmanagement: Leitfaden für Studium und Praxis, 5., überarbeitete Auflage, München Wien: Carl Hanser, 2011
- Gudehus, Timm* [2012]: Logistik 1: Grundlagen, Verfahren und Strategien, Studienausgabe der 4. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2012
- Gudehus, Timm* [2012]: Logistik 2: Netzwerke, Systeme und Lieferketten, Studienausgabe der 4., Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2012

- Günthner, Willibald A.* u. a. [2013]: Schlanke Logistikprozesse: Handbuch für den planer, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2013
- Karl W. Wagner/Roman Käfer* [2008]: PQM Prozessorientiertes Qualitätsmanagement: Leitfaden zur Umsetzung der neuen ISO 9001, NEU: Rollen im Prozessorientierten Qualitätsmanagement, 4., komplett überarbeitete und erweiterte Auflage, München Wien: Carl Hanser, 2008
- Liker, Jeffrey K.* [2004]: The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer, 1st Edition, New York: McGraw Hill, 2004
- Matyas, Kurt* [2001]: Taschenbuch Produktionsmanagement: Planung und Erhaltung optimaler Produktionsbedingungen ; [mit CD-ROM], München, Wien: Hanser, 2001
- Melzer-Ridinger, Ruth* [2008]: Materialwirtschaft und Einkauf: Beschaffungsmanagement, 5., unveränderte Auflage, München: Oldenbourg, 2008
- Pawellek, Günther* [2013]: Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik: Vorgehensweisen, Methoden, Tools, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2013
- Pfohl, Hans-Christian* [2004]: Logistikmanagement: Konzeption und Funktionen, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin [u.a.]: Springer, 2004
- Schenk, Michael/Wirth, Siegfried/Müller, Egon* [2014]: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige, vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2014
- Schuh, Günther* (Hrsg.) [2006]: Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte, 3., völlig neu bearbeitete Auflage, Berlin Heidelberg: Springer, 2006
- Schuh, Günther/Stich, Volker* (Hrsg.) [2012]: Produktionsplanung und -steuerung 2: Evolution PPS, 4., überarbeitete Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2012
- Wagner, Karl Werner/Patzak, Gerold* [2007]: Performance excellence: Der Praxisleitfaden zum effektiven Prozessmanagement, München: Hanser, 2007
- Wannenwetsch, Helmut* [2013]: Erfolgreiche Verhandlungsführung in Einkauf und Logistik: Praxisstrategien und Wege zur Kostensenkung - für Einkauf, Logistik und Vertrieb, 4., neu bearb. Aufl. 2013Korr. Nachdruck 2013, Berlin Heidelberg: Springer, 2013
- Weber, Jürgen* [2012]: Logistikkostenrechnung: Kosten-, Leistungs- und Erlösinformationen zur erfolgsorientierten Steuerung der Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer Vieweg, 2012

8.3 MAS interne Quellenverweise

Aus Datenschutzgründen werden anstatt der Dateibenennung und dem Pfad nur das Dateiformat und die Abteilung, aus der die Daten stammen, angegeben.

Bedarfsmeldeformular: MAS-Server, Word-Datei, Lager

ERP-Stammdaten: MAS-Server, ERP-Daten, allgemein

Folienrecycling: MAS-Server, Bild-Datei, Vertrieb

Interview anonym: Interview MAS Mitarbeiter, anonym

Interview DI Klammer Günther: Interview MAS Mitarbeiter, DI Günther Klammer, CEO

Interview DI Schnabl Martin: Interview MAS Mitarbeiter, DI Martin Schnabl, CEO

Interview Ofner Daniel: Interview MAS Mitarbeiter, Daniel Ofner, Abteilungsleiter
Produktion und Qualitätssicherung

Inventurliste: MAS-Server, Excel-Datei, Lager

Kreditorenliste: MAS-Server, Excel-Datei, Buchhaltung

Lieferantenanalyse: MAS-Server, Excel-Datei, Einkauf

Lieferscheinanalyse: MAS-Server, Excel-Datei, Einkauf

Lieferscheine und Bestellungen: MAS-Server, Dokumente, Einkauf

Lieferscheine: MAS-Server, Dokumente, Einkauf

Produkte: MAS-Server, Bild-Datei, Vertrieb

Regaltypenschild: Lagerregal, Typenschild, Lager

Retourschein: MAS-Server, Excel-Datei, Lager

Stücklisten: MAS-Server, Excel-Datei, Projektmanagement

Reklamationsformular Rek-L-180: MAS-Server, Word-Datei, Lager

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Aufbau der Arbeit.....	5
Abbildung 2 - MAS Extruder mit CDF und Kaskade	6
Abbildung 3 - Stufen des Recycling.....	7
Abbildung 4 - Cash-Cycle.....	14
Abbildung 5 - Bedarfsarten.....	15
Abbildung 6 - Paternosterregal.....	17
Abbildung 7 - Kragarmregal.....	17
Abbildung 8 - Normalbestellung.....	19
Abbildung 9 - Beispiel Kanban-Karte.....	21
Abbildung 10 - Produktionssteuerung mittels Kanban	21
Abbildung 11 - Bullwhip-Effekt.....	23
Abbildung 12 - JIT-Synchronisation.....	25
Abbildung 13 - Beispiel ABC-Tabelle.....	28
Abbildung 14 - Beispiel Lorenzkurve	28
Abbildung 15 - Kategorisierung XYZ-Artikel	29
Abbildung 16 - Kategorisierung GMK-Artikel	29
Abbildung 17 - Neun-Felder-Matrix inkl. Beschaffungsstrategien	30
Abbildung 18 - Material-Portfolio	32
Abbildung 19 - Lieferanten-Portfolio	33
Abbildung 20 - Material-Lieferanten-Portfolio	35
Abbildung 21 - Symbole des Ist-Wertstromdesigns.....	38
Abbildung 22 - Inselfertigung vs. kontinuierliche Fließfertigung.....	39
Abbildung 23 - Supermarkt-Pull-System.....	40
Abbildung 24 - Symbole des Soll-Wertstromdesigns.....	41
Abbildung 25 - Baugruppengliederung MAS 93.....	44
Abbildung 26 - Einkaufsvolumen verteilt auf Länder.....	47
Abbildung 27 - Incoterms® 2010 – Risiko und Kostenverteilung	49
Abbildung 28 - Diagramm ABC-Teil.....	51
Abbildung 29 - Lorenzkurve ABC-Analyse	51
Abbildung 30 - BMK-Artikeleinteilung	56
Abbildung 31 - SML-Artikeleinteilung.....	59
Abbildung 32 - Diagramm SML-Artikelanalyse	59
Abbildung 33 - GMK-Artikeleinteilung.....	62
Abbildung 34 - KUBUS	64
Abbildung 35 - Ist-Wertstrom MAS	77
Abbildung 36 - Soll-Wertstrom bei Kanban-Beschaffung.....	79
Abbildung 37 - Soll-Wertstrom bei VMI-Beschaffung.....	81
Abbildung 38 - Soll-Wertstrom bei JIT-Beschaffung	82
Abbildung 39 - Prozess der Reklamationsliste	85

Abbildung 40 - Bedarfsmeldeformular MAS.....	88
Abbildung 41 - Warenretourschein MAS	90
Abbildung 42 - Karte der Lieferantenstandorte	101
Abbildung 43 - Gesamtwertstrom von Extruder und CDF	102
Abbildung 44 - Beispiel eines Reklamationsformulars	103

10 Formelverzeichnis

Formel 1 - Netto-Umlauf-Vermögen	13
Formel 2 - Variationskoeffizient	29
Formel 3 - Berechnung der Taktzeit	39

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Lieferanten- und Umsatzverteilung auf Länder.....	47
Tabelle 2 - ABC-Teileanalyse	51
Tabelle 3 - BMK-Artikelanalyse	56
Tabelle 4 - SML-Artikelanalyse.....	58
Tabelle 5 - GMK-Artikelanalyse.....	61
Tabelle 6 - "kleine Würfel" des KUBUS	66

12 Abkürzungsverzeichnis

\bar{x}	mittlerer Verbrauch
€	Euro
5W	5 x Warum
A-Artikel	Artikel mit einem Einkaufspreis > 1200 €
AB	Auftragsbestätigung
ABC-Analyse	Artikelpreisanalyse
AUT	Austria, Österreich
B-Artikel	Artikel mit einem Einkaufspreis 1200 € - 300 €
B-Artikel	große Artikel (> 1200 mm)
BMK-Analyse	Artikelabmessungsanalyse
BSc.	Bachelor of Science
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
C-Artikel	Artikel mit einem Einkaufspreis < 300 €
C-Artikel	kleine und leichte Artikel
CDF	Continuous Disc Filter
CHE	Switzerland, Schweiz
CIP	carriage an insurance paid to, Fracht und Versicherung bezahlt
CPT	carriage paid to, Fracht bezahlt
CZE	Czech Republic, Tschechische Republik
D&B	Dun & Bradstreet
d.h.	das heißt
DAP	delivered at place, geliefert benannter Ort
DDP	delivered duty paid, geliefert Zoll bezahlt
DI	Diplomingenieur
Dim.	Dimension
DNK	Denmark, Dänemark
DRD	Double Rotor Disc
DUNS	Data Universal Numbering System
EDV	elektronische Datenverarbeitung
EK	Eigenkapital
ERP	Enterprise Resource Planning
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EXW	ex works, ab Werk
FCA	free carrier, frei Frachtführer
FK	Fremdkapital
FR	France, Frankreich
G-Artikel	große und schwere Artikel
GER	Germany, Deutschland
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GMK-Analyse	Analyse der physischen Artikeleigenschaften (Gewicht u. Größe)
h	Stunde

Hrsg.	Herausgeber
i.d.R.	in der Regel
Ing.	Ingenieur
inkl.	inklusive
IT	Informationstechnik
ITA	Italy, Italien
JIS	Just-in-Sequence
JIT	Just-in-Time
K-Artikel	kleine Artikel (< 800 mm)
kg	Kilogramm
KLT	Kleinladungsträger
KMU	klein- u. mittelständisches Unternehmen
L-Artikel	leichte Artikel (≤ 40 kg)
Lft.	Lieferant
lt.	laut
M-Artikel	mittelgroße und mittelschwere Artikel
M-Artikel	mittelschwere bzw. mittelgroße Artikel
MAS	Maschinen- und Anlagenbau Schulz GmbH
max.	maximal
min.	mindestens
Mio.	Million
mm	Millimeter
NACE	Nomenclature européenne des activités économiques
Nr.	Nummer
NUV	Netto-Umlauf-Vermögen
ÖNACE	Österreichische Version der NACE
P	Produktion
PC	Personal Computer
PLZ	Postleitzahl
Pos.	Position
QS	Qualitätssicherung
ROU	Romania, Rumänien
s	Standardabweichung
S.	Seite
S-Artikel	schwere Artikel (≥ 865 kg)
SIC	Standard Industrial Classification
SML-Analyse	Artikelgewichtsanalyse
sog.	so genannt
T€	tausend Euro
TPS	Toyota Produktion System
TU	Technische Universität
u.	und
u.a.	und andere
untersch.	unterschiedlich
uvm.	und viele(s) mehr
VarK	Variationskoeffizient
vgl.	vergleiche

VMI	Vendor Managed Inventory
X-Artikel	Artikel mit regelmäßigem Bedarf (VarK < 10%)
XYZ-Analyse	Regelmäßigkeitsanalyse des Bedarfs
Y-Artikel	Artikel mit einem schwankenden Bedarf (VarK 10% - 25%)
z.B.	zum Beispiel
Z-Artikel	Artikel mit einem stark schwankenden Bedarf (VarK > 25%)
zul.	zulässig