

Bachelorarbeit
im Bachelorstudiengang
Betriebswirtschaft
an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm

Thema
Konzepte und Herausforderungen
für ein sustainable Supply Chain Management

Erstgutachter: Prof. Dr. Thomas Hänichen
Zweitgutachter Prof. Dr. Michael Gutiérrez

Verfasser/-in: Michael Triebe (Matrikel-Nr.: 239430)

Thema erhalten: 03.04.2023
Arbeit abgegeben: 03.08.2023

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildungsverzeichnis..... | iv |
| 1. Einführung..... | 1 |
| 2. Supply Chain Management | 2 |
| 2.1 Supply Chain..... | 3 |
| 2.2 Logistik..... | 5 |
| 2.3 Logistikmanagement und Supply Chain Management | 7 |
| 2.3.1 Entscheidungsphasen..... | 8 |
| 2.3.1.1 Gestaltungsphase | 8 |
| 2.3.1.2 Planungsphase..... | 9 |
| 2.3.1.3 Betriebsphase..... | 10 |
| 3 Einflussfaktoren einer Supply Chain..... | 11 |
| 3.1 Beschaffung..... | 11 |
| 3.1.1 Klassifizierung der zu beschaffenden Artikel | 12 |
| 3.1.1.1 ABC-Analyse | 12 |
| 3.1.1.2 XYZ-Analyse | 15 |
| 3.1.1.3 ABC/XYZ-Analyse..... | 16 |
| 3.1.2 Lieferantenauswahl anhand der Sourcing Konzept | 16 |
| 3.1.3 Bedarfsmengenbestimmung..... | 18 |
| 3.1.4 Art der Beschaffung..... | 19 |
| 3.1.4.1 Einzelbeschaffung im Bedarfsfall | 19 |
| 3.1.4.2 Fertigungssynchrone Beschaffung | 19 |
| 3.1.4.3 Vorratsbeschaffung..... | 21 |
| 3.2 Bestände und Lager..... | 22 |
| 3.2.1 Lagertechnik | 23 |
| 3.2.2 Automatisierungsgrad eines Lagers | 24 |
| 3.3 Transport..... | 25 |
| 3.3.1 Transportmittel | 25 |
| 3.3.2 Routenplanung..... | 26 |
| 3.4 Produktion..... | 27 |
| 3.4.1 Produktionsprogramm | 27 |
| 3.4.2 Fertigungstypen..... | 29 |
| 3.5 Standorte..... | 30 |
| 3.5.1 Betriebliche Standortplanung | 30 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.5.2 | Innerbetriebliche Standortplanung..... | 31 |
| 3.6 | Information und Kommunikation | 32 |
| 4 | Sustainable Supply Chain Management..... | 33 |
| 4.1 | Beschaffung..... | 34 |
| 4.2 | Bestände und Lager..... | 35 |
| 4.3 | Transport..... | 36 |
| 4.3.1 | Verkehrsvermeidung..... | 36 |
| 4.3.2 | Verkehrsverlagerung..... | 36 |
| 4.3.3 | Transportmitteleffizienz..... | 38 |
| 4.4 | Produktion..... | 39 |
| 4.5 | Standorte..... | 40 |
| 4.6 | Information und Kommunikation | 41 |
| 5 | Herausforderungen | 42 |
| 6 | Umfrage zum Thema sustainable Supply Chain Management | 44 |
| 6.1 | Einführung in die Umfrage | 44 |
| 6.2 | Auswertung der Umfrage..... | 45 |
| 6.2.1 | Allgemeine Fragen..... | 45 |
| 6.2.2 | Relevante Bereiche..... | 47 |
| 6.2.3 | Konzepte die umgesetzt werden..... | 51 |
| 6.2.4 | Ursprung der Motivation..... | 53 |
| 6.2.5 | Feste Ziele des sustainable Supply Chain Managements..... | 54 |
| 6.2.6 | Wichtigkeit der Nachhaltigkeit von Partnern..... | 55 |
| 6.2.7 | Bedeutung der Nachhaltigkeit für die Zukunft..... | 57 |
| 6.2.8 | Herausforderungen | 60 |
| 7 | Fazit | 62 |
| | Literaturverzeichnis..... | 63 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1, Die Supply Chain | 3 |
| Abbildung 2; Logistik als Querschnittsfunktion..... | 6 |
| Abbildung 3; ABC-Analyse Ausgangsdaten | 13 |
| Abbildung 4; ABC-Analyse | 13 |
| Abbildung 5; XYZ-Analyse..... | 15 |
| Abbildung 6, Lagerarten..... | 22 |
| Abbildung 7; Verkehrsleistungen der Verkehrsträger | 26 |
| Abbildung 8, Make-or-buy | 28 |
| Abbildung 9, Fertigungstypen | 29 |
| Abbildung 10, ESG-Kriserien..... | 33 |
| Abbildung 11, Treibhausgase der Verkehrsmittel..... | 37 |
| Abbildung 12, Umsetzung in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße | 45 |
| Abbildung 13, Umsetzung nach Betriebszweck | 46 |
| Abbildung 14, Antworten-Matrix Bereiche in absoluten Zahlen | 48 |
| Abbildung 15, Antworten-Matrix Bereiche in relativen Zahlen | 49 |
| Abbildung 16 Antworten-Matrix der Motivation..... | 53 |
| Abbildung 17 Diagramm zur Überprüfung einer Normalverteilung | 56 |
| Abbildung 18 Antworten-Matrix der Ursachen für eine steigende Bedeutung der Nachhaltigkeit | 57 |
| Abbildung 19, In welchen Bereichen werden strengere Richtlinien erwartet? | 58 |
| Abbildung 20 Antworten-Matrix der Herausforderungen | 60 |

1. Einführung

Thema der Arbeit ist das sustainable Supply Chain Management. Laut einer Umfrage von Simon Kucher & Partners aus dem Jahr 2021 haben 74 Prozent der Verbraucher in Deutschland ihr Konsumverhalten in den letzten fünf Jahren zum Zweck der Nachhaltigkeit verändert. Außerdem gaben 58 % an, dass die Nachhaltigkeit ein wichtiges Kaufkriterium für sie sei. Damit sind für Kunden nur der Preis und die Qualität wichtiger.¹ Dies zeigt die gestiegene Relevanz für die Gesellschaft. Da eines der Hauptziele von Unternehmen das Befriedigen der Kundenwünsche ist, liegt es nahe, dass sich auch Betriebe mit Sustainability innerhalb der Lieferkette beschäftigen.

Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, ob sich die Unternehmen tatsächlich mit der Nachhaltigkeit befassen und wie weit sustainable Supply Chain Management in der Praxis verbreitet ist. Zu diesem Zweck wurde eine Umfrage erstellt, deren Auswertung einen elementaren Bestandteil dieser Arbeit einnimmt. Außerdem soll herausgefunden werden, welche Möglichkeiten die Betriebe haben um nachhaltiger agieren zu können.

Um diese verstehen zu können ist es wichtig, dass zuerst alle relevanten Bereiche und ihre Handlungsentscheidungen innerhalb der Lieferkette beschrieben werden. Da es in der Literatur unzählige Entscheidungen gibt, die die einzelnen Abteilungen zu treffen haben, wurden die für diese Arbeit wichtigsten in den späteren Teilen abgegrenzt.

Einen weiteren Anteil dieser Arbeit sollen die Herausforderungen einnehmen, welche sich aus der Umsetzung nachhaltiger Lieferketten ergeben.

¹ Vgl. Simon Kucher, 2021.

2. Supply Chain Management

In der Literatur gibt es unzählige, unterschiedliche Definitionen für Supply Chain Management. Hauptgrund dafür ist eine abweichende Ansicht bezüglich der Abgrenzung der Begriffe Logistik, Supply Chain, Logistikmanagement und Supply Chain Management. Außerdem gibt es keinen einheitlichen Konsens, welche Bereiche bzw. Aufgaben zu den einzelnen Begrifflichkeiten gehören. Im Folgenden werden deshalb, geltend für diese Arbeit, alle Termini definiert und abgegrenzt.

2.1 Supply Chain

Eine Supply Chain kann auf zwei unterschiedliche Arten beschrieben werden.

Zum einen anhand der beteiligten Parteien. Nach dieser Methode zählen alle Abteilungen, die an der Bearbeitung eines Kundenauftrags mitwirken, zur Lieferkette.²

Zum anderen kann die Supply Chain als kompletter Material-, Geld- und Informationsfluss vom Lieferanten bis zum Endkunden bezeichnet werden.

Aus Unternehmenssicht wird sie in zwei Teilbereiche eingeteilt. Zum einen in die unternehmensinterne und zum anderen in die unternehmensübergreifende Lieferkette. Die Interne umfasst dabei alle sich im eigenen Unternehmen befindenden Abteilungen mit Einkaufs-, Produktions-, Verkaufs- sowie Distributionsaktivitäten. Bei der Übergreifenden werden die gleichen Abteilungen, bzw. Aktivitäten, für Externe, also alle Lieferanten, Vorlieferanten und Kunden, betrachtet.³

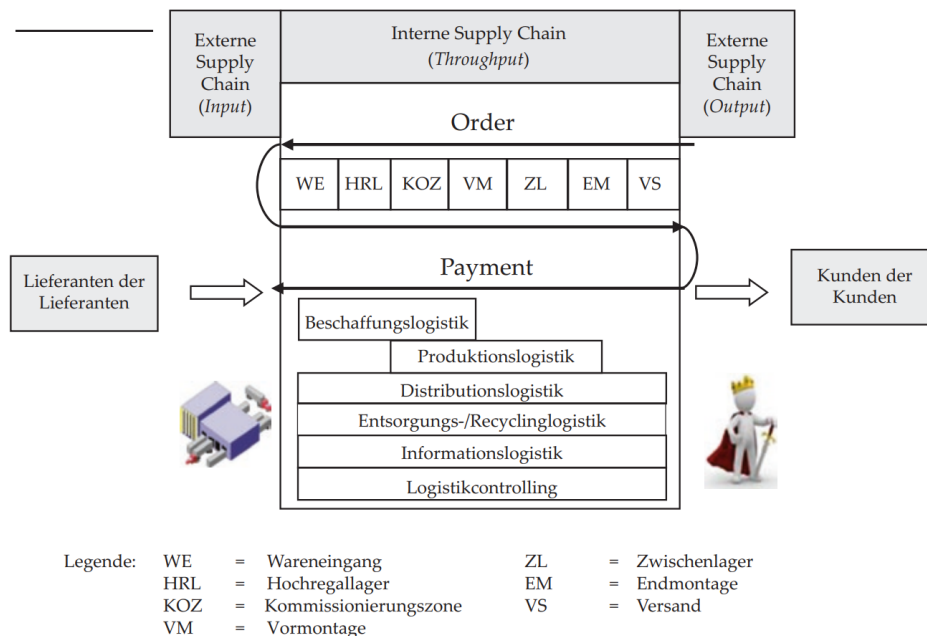


Abbildung 1, Die Supply Chain⁴

²Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 22.

³Vgl. Kannegiesser, 2015, S. 2–3.

⁴Entnommen aus Werner, 2022, S. 4.

Es werden drei Arten von Flüssen entlang der Lieferkette unterschieden. Diese sind Informations-, Material- und Geldfluss. In erster Instanz wird ein Auftrag von einem Kunden erteilt. Diese Information wandert anschließend von rechts nach links entlang der Supply Chain bis zum Zulieferer. Wenn auch dieser Partner Material von anderen bezieht, wird die Information entsprechend weitergegeben. Im zweiten Schritt wird die Versorgung mit physischem Material entlang der Lieferkette sichergestellt. Der Geldfluss stellt die dritte Stufe dar.⁵ Diese drei Integrationsobjekte werden zum Teil aber auch erweitert. So können „potenziell alle Wertschöpfungsprozesse für eine Integration in Frage kommen.“⁶

Lieferketten können hinsichtlich ihrer Strukturierung allgemein in zwei Typen eingeteilt werden.

Zum einen sind hierarchisch pyramidalen Supply Chains verbreitet. Hierbei steht ein Unternehmen, welches strategisch relevant ist, im Mittelpunkt. Alle Aktivitäten der sich in der Wertschöpfungskette befindenden Partner richten sich nach dieser zentralen Organisation. Der Grund für eine solche Struktur ist meist die Überlegenheit eines Unternehmens hinsichtlich Größe, Finanzen oder Wissen in einem Netzwerk. Partner werden deshalb von den dominierenden Organisationen langfristig gebunden.⁷

Zum anderen existieren polyzentrische Supply Chains. Bei dieser Form sind die Unternehmen eines Netzwerkes gegenseitig voneinander abhängig. Dies führt dazu, dass die Entscheidungskompetenz nicht bei einer Organisation liegt, sondern auf die Partner verteilt wird. Ebenso verhält es sich mit der Aufgabe der Koordination. In der Praxis können sich einige Unternehmen auch in eigener Verantwortung für einzelne Teilbereiche arrangieren. Ausschlaggebend hierfür sind häufig spezielle Fertigkeiten oder einzigartiges Fachwissen.⁸

⁵Vgl. Werner, 2022, S. 3–4.

⁶ Fandel, Giese & Raubenheimer, 2009, S. 3.

⁷Vgl. Werner, 2022, S. 5.

⁸ Vgl. Werner, 2022, S. 5.

2.2 Logistik

Auch für die Logistik lassen sich in der Literatur unzählige Definitionen finden. Sie

„... stellt die aus den Unternehmenszielen abgeleiteten planerischen und ausführenden Maßnahmen und Instrumente zur Gewährleistung eines optimalen Material-, Wert- und Informationsflusses im Rahmen des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses dar, wobei sich dieser von der Beschaffung von Produktionsfaktoren und Informationen über deren Bearbeitung und Weiterleitung bis zur Distribution der erstellten Leistung erstreckt. Die Logistikprozesse erstrecken sich nicht allein auf das eigene Unternehmen, sondern sie erfassen ebenso die Kunden- und Lieferantenbeziehungen zur Schaffung unternehmensübergreifender optimaler Geschäftsprozesse.“⁹

Diese Beschreibung entspricht ziemlich genau der einer Supply Chain. Nur dass es sich bei der Logistik um die Maßnahmen und Instrumente, welche für eine Lieferkette wichtig sind, handelt. Die Logistik wird dabei als eigenständige Funktion in einem Betrieb verstanden, welche ein logisches Konzept verfolgt.¹⁰

In der Praxis wird der Begriff häufig als Synonym für die sogenannten TUL-Aktivitäten verwendet.¹¹ Dazu gehören zum einen Transportleistungen. Also die räumliche Bewegung von Material. Außerdem werden Umschlagleistungen zu diesem Tätigkeitsfeld gezählt. Darunter versteht man alle Aktivitäten, welche die Anordnung der Objekte verändern. Beispiele hierfür sind die Kommissionierung, oder das Umverpacken von Lieferungen. Der letzte Bereich der TUL-Aktivitäten ist das Lager und alle damit verbundenen Leistungen.¹² In diesem Fall wird, vereinfacht, nur ein Teil der gesamten Logistik abgebildet.

⁹ Ehrmann, 2014, S. 25.

¹⁰ Vgl. Ehrmann, 2014, S. 25.

¹¹ Vgl. Klaus, 2012, S. 330.

¹² Vgl. Klaus, 2012, S. 595.

Für den weiteren Verlauf dieser Bachelorarbeit wird die Logistik einheitlich als Querschnittsfunktion zum Zweck des Materialflusses, mit dazugehörigen Informations- und Werteflüssen, gesehen.¹³

Querschnittsfunktionen strecken sich über mehrere Bereiche eines Unternehmens und verbinden diese. Sie sind wichtig, um die Zusammenarbeit der verschiedenen Abteilungen zu koordinieren und die Effizienz zu steigern.¹⁴

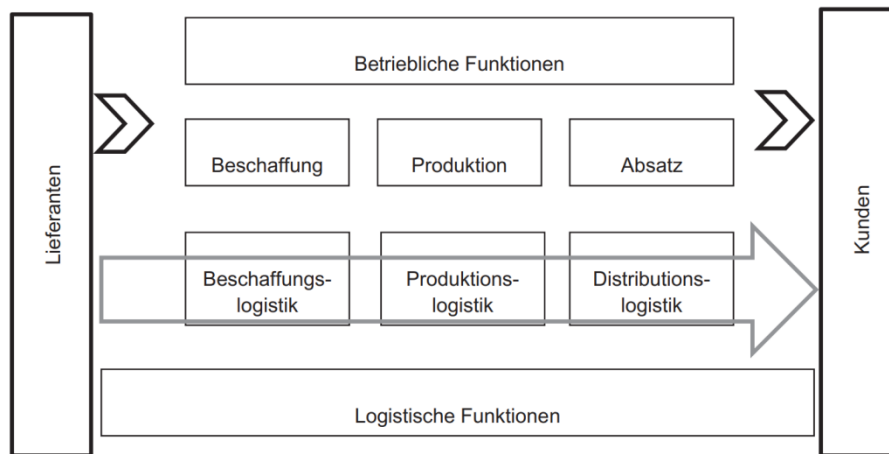


Abbildung 2; Logistik als Querschnittsfunktion¹⁵

Die Logistik lässt sich, abhängig von der Phase der Wertschöpfung, in drei Teilbereiche einteilen. Diese sind die Beschaffungs-, die Produktions-, die Distributions- und die Entsorgungslogistik.¹⁶

¹³ Vgl. Corsten & Gössinger, 2022, S. 11.

¹⁴ Vgl. *Querschnittsfunktion*.

¹⁵ Entnommen aus Hohmann, 2022, S. 6.

¹⁶ Vgl. Bräkling, 2014, S. 5–6.

2.3 Logistikmanagement und Supply Chain Management

Das Logistikmanagement beschäftigt sich mit der Planung und Kontrolle der geeigneten Logistik-Funktionen. Es soll für eine effiziente Aufbau- und Ablauforganisation gesorgt werden.¹⁷

Dies geschieht sowohl gesamtunternehmerisch als auch für die einzelnen Teilbereiche der Logistik. Hierfür steht dem Management eine breite Auswahl an Handlungsbereichen zur Verfügung. Neben den bereits genannten Anwendungsfeldern der Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik können die Aufgaben in weitere Teilgebiete eingeteilt werden.¹⁸

Die anderen Bereiche sind die Lagerlogistik, die Transportlogistik, die Ersatzteillogistik, die Instandhaltungslogistik und die Informationslogistik.¹⁹

Im Logistikmanagement dürfen die einzelnen Entscheidungsbereiche nicht isoliert betrachtet werden. Vielmehr muss es das Ziel sein, ein gesamtunternehmerisches Konzept zu entwickeln. Dieses kann dazu beitragen, Produkte schneller auf den Markt bringen zu können als die Wettbewerber. Oder es können in der Produktion kürzere Durchlaufzeiten erzielt und, im Allgemeinen, Liefertermine besser eingehalten werden. Auch kann durch geeignete Lagersysteme die Bearbeitungszeit von Bestellungen reduziert werden und es kann möglich sein, durch ein entsprechendes Logistikkonzept auch kleinere Losgröße fertigen zu können.²⁰

Auch zur Definition des Supply Chain Management gibt es keine einheitliche Meinung.

Der erste Teil der Unternehmen versteht darunter die gleichen Inhalte, welche auch im Logistikmanagement behandelt werden. So wird auch in diesem Zusammenhang von der Integration der Teilnehmer einer Lieferkette gesprochen,

¹⁷ Vgl. Bräkling, 2014, S. 104.

¹⁸ Vgl. Ehrmann, 2014, S. 27–28.

¹⁹ Vgl. Ehrmann, 2014, S. 28–29.

²⁰ Vgl. Ehrmann, 2014, S. 29.

damit sich das richtige Produkt, in der richtigen Qualität, zur richtigen Zeit, in der richtigen Menge, am richtigen Ort, zum richtigen Preis befindet.²¹

Die zweite Gruppe definiert das Supply Chain Management „allgemein als unternehmensübergreifendes Management von Geschäftsprozessen bzw. als Kooperationsmanagement oder Beziehungsmanagement“²². Es fehlt somit der direkte Bezug zur Logistik.

Fortan wird Supply Chain Management deshalb synonym zu Logistikmanagement verwendet.

2.3.1 Entscheidungsphasen

Der Erfolg einer Supply Chain hängt stark von der Struktur und dem Management der Material-, Informations- und Wertströme ab. Entscheidungen lassen sich hinsichtlich ihrer Frequenz oder ihres Zeitraumes in drei Phasen einteilen. Diese sind die Gestaltung, die Planung und der Betrieb der Lieferkette. Alle haben einen starken Einfluss auf die Performance der gesamten Supply Chain. Beispiele für gute Entscheidungen in allen Phasen sind Firmen wie Amazon, Seven-Eleven Japan oder Wal-Mart. Eine schlechte Gestaltung und Planung kann wie im Fall von Webvan zum Misserfolg des Unternehmens führen.²³

2.3.1.1 Gestaltungsphase

In der ersten Phase, der Gestaltung, werden strategische Entscheidungen getroffen. Es wird die grundlegende Struktur der Lieferkette festgelegt. In Hinblick auf die Gestaltung muss die Verteilung der Ressourcen beschlossen werden. Außerdem wird festgelegt, welche Prozesse die jeweiligen Stufen der Supply

²¹Vgl. Fandel et al., 2009, S. 1–2.

²²Fandel et al., 2009, S. 2.

²³Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 27–29.

Chain ausführen. Strategisch ist die Auswahl von Standorten relevant. Hier müssen neben der Wahl des richtigen geografischen Ortes auch Entscheidungen über die Kapazität und die Anzahl der Fabriken und Lager getroffen werden. Zudem ist die Bestimmung eines Produktportfolios in dieser Phase relevant. Darüber hinaus wird ein geeignetes Informationssystem gesucht und eine Auswahl über die Transportmittel für die einzelnen Abschnitte getroffen. Nicht zuletzt muss über die Auslagerung einzelner Funktionen bestimmt werden. Alle in dieser Phase getroffenen Entscheidungen sind langfristig ausgelegt. Kurzfristige Abänderungen sind in der Regel mit großem Aufwand verbunden.²⁴

2.3.1.2 Planungsphase

Der zweite Schritt betrifft die Planung der Lieferkette. In dieser Phase werden Steuergrößen beschlossen, die einen Rahmen für die Supply Chain vorgeben. Diese werden in der Regel entweder für ein Quartal oder ein Jahr bestimmt. Der Handlungsspielraum der Planung wird von den vorherigen Entscheidungen der Gestaltungsphase eingeschränkt. Ziel ist es, den Ertrag des vorgegebenen Zeitraums durch die beschlossenen Parameter zu maximieren. Ausgangspunkt der zweiten Phase ist dabei meistens eine Prognose der Preise, der Kosten oder der Nachfrage. Eine Ausprägung der getroffenen Entscheidungen kann der Beschluss sein, von welchen Standorten die einzelnen Märkte beliefert werden. Außerdem muss entschieden werden, ob ein Teil der Produktion ausgelagert und welche Menge selbst hergestellt werden soll. Andere Themen sind die Wahl einer geeigneten Lagerpolitik und die Preisgestaltung. Auch das Timing und der Umfang der Marketingmaßnahmen werden in der Gestaltungsphase beschlossen. Relevante Unsicherheiten für diese Entscheidungen können die Nachfrage, Wechselkurse oder Wettbewerber betreffen.²⁵

²⁴Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 29–30.

²⁵Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 30.

2.3.1.3 Betriebsphase

Beim dritten und letzten Schritt steht der Betrieb der Supply Chain im Vordergrund. Entscheidungen geben Richtlinien für die täglichen operativen Abläufe vor. Zum Teil können sie einen Zeithorizont von bis zu einer Woche haben. Der Handlungsspielraum der operativen Vorgaben wird durch vorgelagerte Entscheidungen der ersten und zweiten Phase stark eingeschränkt. Das Ziel des Betriebs der Supply Chain ist es, die Aufträge der Kunden optimal durchführen zu können. Der Umfang der Entscheidungen betrifft dabei häufig einzelne Kundenaufträge. Es werden zum Beispiel Produktionskapazitäten oder Bestände den jeweiligen Bestellungen zugeordnet. Außerdem wird ein Datum, bis wann der Auftrag zu erfüllen ist, festgesetzt und Listen für die Kommissionierung erstellt. Ein weiteres wichtiges Thema ist das Verknüpfen der einzelnen Bestellungen mit einem geeigneten Transport. Außerdem werden die Routen für die Transportmittel, z.B. LKWs, geplant. Nicht zuletzt gehört auch das Aufgeben eigener Bestellungen zur Phase der operativen Supply Chain. Für alle Entscheidungen gilt, dass Unsicherheiten aufgrund des geringen Zeithorizontes nur eine marginale Rolle spielen.²⁶

²⁶Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 31.

3 Einflussfaktoren einer Supply Chain

Es gibt sowohl in der Theorie als auch in der Praxis unzählige Einflussfaktoren. Je nach Betriebsgröße, Betriebszweck und Entscheidungsphase gibt es signifikante Unterschiede zwischen den Unternehmen. Im Folgenden sollen die in der späteren Umfrage genannten Faktoren aufgezeigt und erklärt werden. Außerdem werden verschiedene Konzepte der einzelnen Bereiche vorgestellt.

3.1 Beschaffung

Die Beschaffungslogistik beschäftigt sich mit der „Planung und der Durchführung von Maßnahmen, die zur optimalen Gestaltung der Beschaffung ab den Beschaffungsmärkten bis in die Läger bzw. bis in die Produktion erforderlich sind.“²⁷ Sie stellt also eine Art Schnittstelle zwischen der internen Nachfrage nach Material und dem externen Angebot der Supply Chain dar. Außerdem trägt sie dazu bei, eine hohe Kapitalbindung zu vermeiden. Um diese Ziele zu erreichen, ist es wichtig, eine geeignete Beschaffungsstrategie zu entwickeln. Hierfür müssen zu verschiedenen Themen Entscheidungen getroffen werden, die konsistent sind. Relevant ist dabei vor allem die Wahl der richtigen Lieferanten, Menge und Art der Beschaffung.²⁸²⁹

²⁷ Ehrmann, 2014, S. 28.

²⁸ Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 93–94.

²⁹ Vgl. Ehrmann, 2014, S. 312–313.

3.1.1 Klassifizierung der zu beschaffenden Artikel

Um Beschaffungsstrategien für die einzelnen Artikel erstellen zu können, ist zunächst eine Klassifizierung der zu beschaffenden Materialien sinnvoll. Hierzu können die Artikel nach einer Vielzahl unterschiedlicher Kriterien kategorisiert werden.³⁰

Ein geeignetes Analysetool, um benötigtes Material zu klassifizieren und eine Beschaffungsstrategie zu entwickeln, ist dabei die ABC/XYZ-Matrix. Sie kombiniert die Erkenntnisse einer ABC-Klassifikation, mit denen einer XYZ-Analyse.³¹

3.1.1.1 ABC-Analyse

Bei der ABC-Klassifikation wird davon ausgegangen, dass ein geringer Anteil der beschafften Materialien einen Großteil des Gesamtwertes aller Artikel ausmacht. Die Gesamtmenge bezeichnet dabei die abgezählte Mengenausprägung aller Artikel, der Gesamtwert die kumulierten Summen der jeweiligen Materialmengen multipliziert mit ihren Stückpreisen. Diese Waren werden als A-Güter bezeichnet. Im Regelfall sind diese für ca. 70 % des Gesamtwertes verantwortlich, stellen aber nur ca. 20 % der Menge bzw. Verbrauchsmenge als Stückzahl dar. Somit kann durch die Planung und Steuerung weniger relevanter Artikel ein relativ großer Anteil der Kosten gesteuert werden. Die zweite Kategorie sind die B-Güter. Sie machen in etwa 20 % des Gesamtwerts und 30 % der Gesamtmenge aus. Als dritte Klasse werden die C-Güter zusammengefasst. Diese Artikel haben einen relativen Anteil von ca. zehn Prozent am kumulierten Wert aller Materialien und sind für knapp 50 % der absoluten Menge verantwortlich.³²

Zur besseren Verständlichkeit wird im Folgenden einmal eine ABC-Analyse beispielhaft durchgeführt.

³⁰Vgl. Ehrmann, 2014, S. 313.

³¹Vgl. www.bwl-lexikon.de.

³²Vgl. Ehrmann, 2014, S. 169–171.

Im fiktiven Beispiel benötigt ein Unternehmen zehn unterschiedliche Artikel. Als erstes müssen die Mengen und die Stückpreise der einzelnen Materialien ermittelt werden. In der Praxis werden hierfür meist Vergangenheitswerte, z. B. des letzten Jahres verwendet. Diese werden in eine Tabelle eingefügt und ihr Rang wird in Abhängigkeit von den Kosten bestimmt.

| Artikel | Menge | Stückpreis | Kosten | Rang |
|--------------------|-------------|-------------------|--------------|------|
| 1 | 100 | 3 | 300 | 6 |
| 2 | 37 | 18 | 666 | 5 |
| 3 | 180 | 1 | 180 | 10 |
| 4 | 105 | 36 | 3780 | 1 |
| 5 | 250 | 2,8 | 700 | 4 |
| 6 | 10 | 20 | 200 | 9 |
| 7 | 20 | 40 | 800 | 3 |
| 8 | 55 | 5 | 275 | 7 |
| 9 | 175 | 1,4 | 245 | 8 |
| 10 | 97 | 38 | 3686 | 2 |
| Gesamtmenge | 1029 | Gesamtwert | 10832 | |

Abbildung 3; ABC-Analyse Ausgangsdaten³³

Im nächsten Schritt werden die relativen Anteile der Artikel so lange addiert, bis die festgelegten Grenzen der jeweiligen Güterklassen erreicht werden. Alle Materialien, deren relativer Anteil bis zum Erreichen einer Ranggrenze kumuliert werden können, zählen zu einer Güterkategorie. Verständlicher wird dies bei einem Blick auf die nachfolgende Grafik.

| Artikel | Menge | Stückpreis | Kosten | rel. Anteil Kosten | Kumuliert | rel. Anteil Menge | Kumuliert | Klasse |
|--------------------|-------------|-------------------|--------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|--------|
| 4 | 105 | 36 | 3780 | 0,35 | 35% | 0,10 | 10% | A |
| 10 | 97 | 38 | 3686 | 0,34 | 69% | 0,09 | 20% | A |
| 7 | 20 | 40 | 800 | 0,07 | 76% | 0,02 | 22% | A |
| 5 | 250 | 2,8 | 700 | 0,06 | 83% | 0,24 | 46% | B |
| 2 | 37 | 18 | 666 | 0,06 | 89% | 0,04 | 49% | B |
| 1 | 100 | 3 | 300 | 0,03 | 92% | 0,10 | 59% | B |
| 8 | 55 | 5 | 275 | 0,03 | 94% | 0,05 | 65% | C |
| 9 | 175 | 1,4 | 245 | 0,02 | 96% | 0,17 | 82% | C |
| 6 | 10 | 20 | 200 | 0,02 | 98% | 0,01 | 83% | C |
| 3 | 180 | 1 | 180 | 0,02 | 100% | 0,17 | 100% | C |
| Gesamtmenge | 1029 | Gesamtwert | 10832 | | | | | |

Abbildung 4; ABC-Analyse³⁴

³³ Eigene Darstellung

Im Beispiel wurden die Artikel nach ihrem prozentualen Anteil am Gesamtwert sortiert. Artikel 4 hat in diesem Szenario mit 35 % den höchsten Wertanteil und ist dementsprechend der Startpunkt der Addition. In der Tabelle wird nach dem dritten Artikel die Gütergrenze von 80 % überschritten. Dementsprechend werden die Artikel 4, 10 und 7 der Klasse A zugeteilt. Folgt man diesem Prinzip, ergibt sich eine klare Zuordnung für jedes Material. Nun kann man die relativen Werte der Güterklassen den Mengenverhältnissen gegenüberstellen. Im Beispiel stehen in der Klasse A ca. 76 % des Gesamtwertes einem Mengenanteil von etwa 22 % gegenüber. Dies lässt sich anhand des Datenmaterials auch für die beiden anderen Gruppen ermitteln. Die Güter der Klasse B ergeben einen kumulierten Wertanteil von ca. 16 % und stehen 37 % der gesamten Anzahl am Material gegenüber. Die letzte Gruppe, die der C-Artikel trägt einen relativen Anteil von 8 % zum Gesamtwert bei. Gemessen an der Menge sind sie aber für über 40 % aller Artikel verantwortlich. Die Erkenntnis aus diesem Ergebnis kann sein, dass durch die Planung der wenigen A-Güter eine Steuerung eines großen Anteils der Kosten möglich ist.

Für die einzelnen Klassen lassen sich unterschiedliche Handlungsempfehlungen in Hinblick auf die Planung der Menge und die Art der Beschaffung ableiten. Die beiden extreme, also A- und C-Artikel, stehen dabei im Vordergrund. So empfiehlt sich für A-Güter eine exakte Ermittlung des Bedarfs sowie eine fertigungssynchrone Beschaffung. Auch die richtige Lieferantenauswahl hinsichtlich der Anzahl und Lokalität kann wichtig sein. Bei B-Gütern ist die Materialbedarfsplanung weniger genau durchzuführen. Hier wird häufig empfohlen, die Menge anhand von Prognosen abgeleitet vom bisherigen Verbrauch zu bestimmen.³⁵

³⁴ Eigene Darstellung

³⁵ Vgl. Ehrmann, 2014, S. 170.

3.1.1.2 XYZ-Analyse

Als nächstes wird die XYZ-Analyse durchgeführt. Bei dieser ist das Kriterium nicht einheitlich definiert. Im Mittelpunkt steht allerdings meist der Verbrauch der Materialien. Möglich ist eine Unterscheidung der Güter nach dem Verbrauchsverlauf, also wie konstant oder schwankend dieser ist, oder anhand der Voraussagegenauigkeit des Verbrauchs. Weiterhin können die einzelnen Artikel nach ihren Beschaffungskosten oder dem Schwierigkeitsgrad der Beschaffung kategorisiert werden. In der folgenden Tabelle werden die unterschiedlichen Klassifikationsmerkmale mit ihrer Einteilung in die X-, Y- und Z-Güter anschaulich dargestellt.³⁶

| Kriterium | Klassifizierung | Bedeutung |
|------------------------------------|-----------------|---|
| Verbrauchsverlauf | X-Artikel | Verbrauchsverlauf weist eine hohe Konstanz auf |
| | Y-Artikel | trendmäßiger oder saisonal schwankender Verlauf |
| | Z-Artikel | unregelmäßiger Verbrauchsverlauf |
| Voraussagegenauigkeit | X-Artikel | hohe Planbarkeit |
| | Y-Artikel | mittlere Planbarkeit |
| | Z-Artikel | niedrige Planbarkeit |
| Beschaffungskosten | X-Artikel | hohe Kosten |
| | Y-Artikel | mittlere Kosten |
| | Z-Artikel | niedrige Kosten |
| Schwierigkeitsgrad der Beschaffung | X-Artikel | leicht zu beschaffende Artikel |
| | Y-Artikel | nicht so leicht zu beschaffende Artikel |
| | Z-Artikel | schwer zu beschaffende Artikel |

Abbildung 5; XYZ-Analyse³⁷

Auch aus dieser Klassifizierung können wieder Empfehlungen zu strategische Maßnahmen gewonnen werden. Bei einem konstanten Verbrauchsverlauf ist es sinnvoll, eine produktionssynchrone Beschaffung anzustreben und den Bedarf genauestens zu planen. Für Y-Güter mit mittlerer Vorhersagegenauigkeit sollte eine Vorratsbeschaffung angestrebt werden. Mengen der Z-Artikel sind durch

³⁶Vgl. Ehrmann, 2014, S. 172.

³⁷ In Anlehnung an Ehrmann, 2014, S. 170.

ihren komplett unregelmäßigen Verbrauchsverlauf nicht zu planen. Es empfiehlt sich, eine Einzelbeschaffung im Bedarfsfall.³⁸

3.1.1.3 ABC/XYZ-Analyse

Die Ergebnisse der beiden Analysen lassen sich in eine 3x3 Matrix eintragen, um anschließend geeignete noch genauere Beschaffungsstrategien und Handlungsempfehlungen für die einzelnen Artikel abzuleiten. Auf diese Weise entsteht die ABC/XYZ-Matrix. Die resultierenden Entscheidungen der einzelnen Analysen können im späteren Verlauf auch starke Auswirkungen auf die Materialbevorratung und den Transport haben. Generell lassen sich die Analysemethoden in vielen weiteren Bereichen des Supply Chain Managements anwenden.³⁹

3.1.2 Lieferantenauswahl anhand der Sourcing Konzept

Bei der Wahl der Lieferanten spielen die Sourcing-Strategien eine große Rolle. Diese können anhand von vier Merkmalen unterschieden werden. Die Ausprägungen sind die Anzahl der Lieferanten, das Beschaffungsobjekt, das Beschaffungssubjekt und das Beschaffungsareal. Teilweise werden zusätzlich wertschöpfungsorientierte Konzepte differenziert.^{40,41}

Da in Bezug auf die Nachhaltigkeit das Beschaffungsobjekt sowie das Beschaffungssubjekt nur eine untergeordnete Rolle spielen, wird im Folgenden nur auf die Konzepte der beiden anderen Merkmale eingegangen.

³⁸Vgl. Ehrmann, 2014, S. 172.

³⁹Vgl. Ehrmann, 2014, S. 169–175.

⁴⁰Vgl. Klaus, 2012, S. 522.

⁴¹Vgl. Fandel et al., 2009, S. 56.

Bei der Anzahl der Lieferanten stehen dem Management Sole-, Single-, Dual- und Multiple-Sourcing zur Auswahl. In den ersten beiden Fällen werden die Beschaffungsobjekte von einem einzelnen Zulieferer bezogen. Die Besonderheit des Sole-Sourcing besteht darin, dass der Lieferant über eine Monopolstellung verfügt. Es besteht deshalb nur die Möglichkeit, die Objekte von einem einzelnen Zulieferer zu beziehen. Beim Multiple-Sourcing werden die Materialien von mehreren unterschiedlichen Lieferanten beschafft. Das Dual-Sourcing stellt den Mittelweg dar. Hier werden zwei Zulieferer ausgewählt. Haupttreiber, warum sich für ein Konzept entschieden wird, ist ein Trade-off von Kosten und Unsicherheiten. Durch mehrere Lieferanten kann das Ausfallrisiko gesenkt werden. Es fällt allerdings schwerer, Kostenvorteile z.B. durch geringere Transaktionskosten oder Mengenrabatte zu realisieren. Umgekehrt ist die Abhängigkeit bei Konzepten mit nur einem Zulieferer sehr hoch. Im Gegenzug kann die Kostenstruktur optimiert werden und eine höhere Qualität der Produkte erreicht werden.⁴²⁴³

Die arealorientierten Sourcing-Konzepte beschäftigen sich mit der Wahl der Zulieferer, abhängig von ihrer geografischen Lage. Unterschieden werden Local- und Global-Sourcing. Eine einheitliche Abgrenzung, bis zu welcher Distanz von Lokal die Rede ist, gibt es nicht. Vor allem stark abweichende Infrastrukturen in unterschiedlichen Ländern und Unternehmen erschweren einen überregionalen Konsens. Eine mögliche Definitionsgrenze für Local-Sourcing ist ein Radius von maximal 50 km oder 60 Minuten Fahrtzeit, um das zu beliefernde Unternehmen.⁴⁴

45

⁴²Vgl. Fandel et al., 2009, S. 57–58.

⁴³Vgl. Klaus, 2012, S. 522.

⁴⁴Vgl. John Meredith Smith, 1999, S. 117–127.

⁴⁵Vgl. Fandel et al., 2009, 56;60-62.

3.1.3 Bedarfsmengenbestimmung

Die Bedarfsplanung erfüllt den Zweck der Bestimmung von Mengen, die ein Unternehmen für die Leistungserstellung beschaffen muss. Im Grunde werden drei Verfahren unterschieden. Diese sind die programmorientierte und verbrauchsorientierte Ermittlung sowie die Schätzung des Bedarfs. Die unterschiedlichen Methoden unterscheiden sich dabei in ihrer Genauigkeit und dem damit verbundenen Aufwand, welcher für die Bestimmung betrieben werden muss. Materialien, deren Menge nur geschätzt wird, weisen in der Regel einen sehr geringen Wert auf. Beispiele hierfür können Schrauben oder ähnliches sein. Eine genauere Planung findet bei der verbrauchsorientierten Bedarfsermittlung statt. In diesem Fall werden Vergangenheitswerte zur Hilfe gezogen, um den künftigen Verbrauch zu prognostizieren. Die aufwendigste, aber zeitgleich genaueste Methode ist die verbrauchsorientierte Ermittlung des Bedarfs. Hierbei wird der tatsächlich anfallende Verbrauch der Materialien bestimmt. Dies geschieht mit Unterstützung des Produktionsplans oder anhand der vorhandenen Aufträge. Dabei werden mithilfe der Stücklisten und der Bestände im Lager die noch zu beschaffenden Fehlmengen ermittelt.⁴⁶⁴⁷

⁴⁶Vgl. Klaus, 2012, S. 46–47.

⁴⁷Vgl. Ehrmann, 2014, S. 320.

3.1.4 Art der Beschaffung

Bei der Auswahl der Art von Beschaffungen stehen den Unternehmen drei strategische Konzepte zur Verfügung.

3.1.4.1 Einzelbeschaffung im Bedarfsfall

Die erste Art der Beschaffung, welche vorgestellt werden soll, ist die Einzelbeschaffung im Bedarfsfall. Bei diesem Konzept werden die einzelnen Materialien nur dann bezogen, wenn ein tatsächlicher Bedarf vorliegt. Voraussetzung für diese Strategie ist eine uneingeschränkte und dauerhafte Verfügbarkeit der benötigten Artikel auf dem Angebotsmarkt. Besonders geeignet für eine solche Beschaffung sind Güter der Z-Kategorie aus der XYZ-Analyse (vgl. Kapitel 3.1.1.2) ⁴⁸

3.1.4.2 Fertigungssynchrone Beschaffung

Eine andere Möglichkeit ist die fertigungssynchrone Beschaffung. Hierbei handelt es sich um eine Beschaffungsstrategie, bei der die Materialien genau zum Zeitpunkt des Bedarfs in der Produktion bereitgestellt werden. Dabei wird die Beschaffung eng mit dem Produktionsprozess abgestimmt. Idealerweise ist so der Verzicht auf jegliche Art der Zwischenlagerung möglich. Im Regelfall werden die Materialien direkt an den Ort ihres späteren Verbrauchs geliefert, dies minimiert den Aufwand für Transport und Lagerung.

Für diese Art der Beschaffung ist eine sehr genaue Planung des Bedarfs sowie optimale Koordination zwischen Zulieferer und Produktion notwendig. Um eine

⁴⁸Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 323.

solche Zusammenarbeit realisieren zu können, wird der ständige Austausch von Informationen zwischen den Parteien vorausgesetzt. Die Abhängigkeit von Zulieferern ist bei dieser Beschaffungsstrategie deutlich höher als bei anderen Konzepten. Dies hängt auch damit zusammen, dass sich lediglich Single- und Dual-Sourcing für die Umsetzung eignen. Die bekannteste Ausprägung einer fertigungssynchronen Beschaffung ist das Just-in-Time- und das Just-in-Sequenz-Verfahren.⁴⁹

Der große Unterschied der beiden Konzepte besteht darin, dass bei Just-in-Sequenz die Anlieferung der Bauteile zusätzlich in der richtigen Reihenfolge erfolgt. Beispielhaft kann hier die Automobilindustrie genannt werden. So werden die Sitze für die zu produzierenden Autos nicht nur zur genauen Zeit des Bedarfs und in der richtigen Menge geliefert, sondern auch in der Reihenfolge, in welcher sie montiert werden.⁵⁰

Vorteile der fertigungssynchronen Beschaffung sind eine Senkung der Lagerkosten, eine verbesserte Lieferzuverlässigkeit und eine höhere Flexibilität in der Produktion. Durch die direkte Lieferung der Materialien an die Produktionsstätte können Engpässe und Verzögerungen vermieden werden, was zu einer effizienteren Produktion führt.

Nachteile sind die starke Abhängigkeit von wenigen Lieferanten sowie der Aufwand, welcher durch die intensive Zusammenarbeit entsteht.⁵¹ Geeignete Güter für eine fertigungssynchrone Beschaffung sind Artikel der X-Klasse (vgl. Kapitel 3.1.1.2).⁵²

⁴⁹Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 324–325.

⁵⁰Vgl. Klaus, 2012, S. 253.

⁵¹Vgl. Klaus, 2012, S. 324–325.

⁵²Vgl. Ehrmann, 2014, S. 172.

3.1.4.3 Vorratsbeschaffung

Die dritte und letzte Strategie ist die Vorratsbeschaffung.

Bei diesem Konzept werden die Mengen nicht zum Zeitpunkt des Bedarfs bezogen, sondern ausgehend von ihrem Verbrauchsverlauf in regelmäßigen Abständen beschafft. Die Artikel werden anschließend eingelagert und erst im Bedarfsfall wieder ausgelagert.

Die Lagerbestände werden dabei aus unterschiedlichen Gründen angelegt. Der wichtigste Faktor ist das Schaffen eines Sicherheitslagers. Dieses soll das Ausfallrisiko minimieren und sicherstellen, dass trotz eines Lieferverzugs weiter produziert werden kann. Synonym kann diese Materialbevorratung auch als eiserner Bestand bezeichnet werden.

Ein anderer Grund kann die spekulative Lagerhaltung sein. Material wird eingelagert, da künftig steigende Einkaufspreise erwartet werden.

Der dritte Grund ist die saisonale Lagerhaltung. Sie kommt zum Tragen, wenn gewisse Artikel nicht das ganze Jahr verfügbar sind.

Ziel ist es, einen Beschaffungsplan zu erstellen, welcher die Bestandskosten und die Beschaffungskosten optimiert. Die ausschlaggebenden Treiber, welche beeinflusst werden können, sind dabei die Menge und der Zeitpunkt der Bestellung sowie der Lagerbestand. Zwischen den einzelnen Entscheidungsobjekten besteht eine Korrelation, sie beeinflussen sich gegenseitig.⁵³⁵⁴

⁵³Vgl. Bräkling, 2014, S. 136.

⁵⁴Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, 326; 337.

3.2 Bestände und Lager

Die Bestände sind in der Praxis sehr eng mit der Beschaffung verknüpft. Vor allem bei der Vorratsbeschaffung wurde im Kapitel 2.3.1 bereits ausreichend zu diesem Thema informiert. Der folgende Abschnitt bezieht sich deshalb ausschließlich auf das Lager selbst und deren Unterscheidung.

Lager erfüllen in Betrieben den Zweck der Materialbevorratung und können anhand unzähliger Merkmale differenziert werden. In der folgenden Tabelle wird eine Auswahl der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale aufgezählt und die einzelnen Ausprägungen vorgestellt.

| Unterscheidungsmerkmal | Ausprägungen |
|------------------------|-------------------------|
| Eigentümer | Eigenlager |
| | Fremdlager |
| | Konsignationslager |
| Markbeziehung | Beschaffungslager |
| | Absatzlager |
| Zentralisierungsgrad | Zentrallager |
| | dezentrales Lager |
| Gelagerte Güter | Materiallager |
| | Fertigproduktlager |
| | Handelswarenlager |
| | Werkzeuglager |
| | Ersatzteillager |
| | Büromateriallager |
| Standort | Außenlager |
| | internes Lager |
| Automatisierungsgrad | manuell bedientes Lager |
| | mechanisiertes Lager |
| | automatisiertes Lager |
| Lagertechnik | Bodenlager |
| | Blocklager |
| | Zeilenlager |
| | Regallager |

Abbildung 6, Lagerarten⁵⁵

⁵⁵In Anlehnung an Ehrmann, 2014, S. 287–288.

Im Sinne der Nachhaltigkeit gewinnen vor allem der Automatisierungsgrad und die Lagertechnik an Bedeutung, weshalb diese Begrifflichkeiten im Folgenden genauer erklärt werden.

3.2.1 Lagertechnik

Unter der Lagertechnik wird die technische Ausprägung der einzelnen Lager verstanden. Sie beeinflussen die Möglichkeiten der Entnahme. Die beiden relevantesten Verfahren der Lagerentnahme sind das LIFO- und das FIFO-Prinzip. Bei erstgenanntem werden Artikel in umgekehrter Reihenfolge zu ihrer Einlagerung entnommen. Was als letztes eingelagert wurde, wird als erstes ausgelagert (last in first out). Das FIFO-Verfahren entnimmt zuerst die Artikel, die sich am längsten im Lager befinden. Was als erstes eingelagert wurde, wird als erstes ausgelagert (first in first out).⁵⁶

Beim Bodenlager werden die Materialien verpackt oder unverpackt auf den Boden gestellt. Dies ist die einfachste Lagertechnik, da hierzu keine Hilfsmittel benötigt werden. Durch ausreichend viele Lagerwege kann theoretisch auf jedes eingelagerte Gut zugegriffen werden. Somit sind alle Verfahren der Entnahme möglich.

Das Blocklager kommt ebenfalls ohne große technische Hilfsmittel aus. In diesem Fall werden die Güter in Blocks auf dem Boden gelagert. Durch eine geeignete Verpackung lassen sich die Artikel stapeln und der Raum optimal nutzen. In der Praxis finden sie hauptsächlich dann Verwendung, wenn nur eine begrenzte Anzahl unterschiedlicher Artikel einzulagern ist. Die Automatisierung ist kaum möglich und die Entnahme nach dem FIFO-Prinzip nicht umsetzbar.

Zeilenlager sind eine Form der Blocklager. Zusätzlich wird allerdings dafür gesorgt, dass die Güter in Zeilen angeordnet werden. Dies ermöglicht einen einfacheren Zugriff auf die unterschiedlichen Artikel. Durch das Stapeln ist ein FIFO-Verfahren auch beim Zeilenlager nur schwer zu erreichen.

⁵⁶Vgl. Klaus, 2012, S. 300.

Die meisten technischen Hilfsmittel benötigen Regallager. Mithilfe von Regalsystemen können die Artikel auf verschiedenen Ebenen aufbewahrt werden. Zur Auswahl steht dabei eine Vielzahl an unterschiedlichen Ausprägungen der Regallager. Diese differenzieren sich unter anderem durch eine statische oder dynamische Lagerung. Werden die Güter in der Zeit zwischen dem Deponieren und dem Auslagern nicht bewegt, spricht man von einem statischen Regallager. Ein Beispiel ist das Paletten-Regallager. Bei dynamischen Lagertechniken verweilen die Artikel nicht die komplette Zeit am selben Platz. Beide bieten die Möglichkeit, aus der kompletten Bandbreite der Entnahmeverfahren zu wählen.⁵⁷

3.2.2 Automatisierungsgrad eines Lagers

Der Grad der Automatisierung lässt sich in drei Kategorien einteilen. Die niedrigste Stufe stellen die manuellen Lager dar. Hier sind die kompletten Ein- und Auslagerungsprozesse ausschließlich mit der Unterstützung manueller Hilfsmittel zu erledigen. Beispiele sind Leitern, Handkarren oder Körbe.

Wenn ein Gabelstapler zum Einsatz kommt, wird von einem mechanisierten Lager gesprochen. In dieser Stufe der Automatisierung kommen Hilfsmittel zum Einsatz, die elektrisch oder mit Kraftstoff betrieben werden.

Der dritte und letzte Grad ist das automatisierte Lager. Diese Stufe ist insbesondere für Hochregallager relevant. Die komplette Ein- und Auslagerung erfolgt dabei nicht mehr durch den Mitarbeiter, sondern wird automatisch. Der Mensch übernimmt lediglich die Aufgabe der Überwachung und Steuerung.⁵⁸

⁵⁷Vgl. Ehrmann, 2014, S. 289–299.

⁵⁸Vgl. Ehrmann, 2014, S. 300–302.

3.3 Transport

Der Transport übernimmt in der Lieferkette die Funktion, Güter zu bewegen. Er kann in zwei Bereiche untergliedert werden. Diese sind interne und externe Transportwege. Sie können dadurch unterschieden werden, ob Empfänger und Absender demselben Unternehmen angehören oder nicht. In beiden Fällen müssen Entscheidungen über die Routenplanung und die genutzten Transportmittel getroffen werden. Dabei stehen sich immer Reaktionsfähigkeit und Effizienz gegenüber.⁵⁹

3.3.1 Transportmittel

Die Wahl des Transportmittels wird zunächst durch die eines Verkehrsträgers eingeschränkt. Eine Einteilung erfolgt in die Kategorien Straße, die Schiene sowie Luft- und Wasserweg. Für jeden Verkehrsträger steht eine Bandbreite an Transportmitteln zur Verfügung. Die einzelnen Verkehrsträger unterscheiden sich in ihrer Effizienz und Reaktionsfreudigkeit teilweise stark. Weitere differenzierende Merkmale sind die Kapazität, allgemeine Geschwindigkeit der Lieferung und die Lieferkosten. Außerdem können sie durch ihre Fähigkeit zur Netzbildung unterschieden werden. Werden beispielsweise der Straßenverkehr und die Schiene verglichen, ergeben sich unterschiedliche Kapazitäten für die einzelnen Transportmittel. LKWs oder auch Lieferautos können eine deutlich geringere Menge transportieren. Sie sind dafür aber viel reaktionsfreudiger und es lassen sich leichter Netzwerke bilden.⁶⁰⁶¹

⁵⁹Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 87–88.

⁶⁰Vgl. Lohre, 2015, S. 13–14.

⁶¹Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 87–88.

Aus der folgenden Tabelle kann die Relevanz der einzelnen Verkehrsträger für den inländischen Transport in Deutschland aus dem Jahr 2010 abgelesen werden.

| Verkehrsträger | Verkehrsaufkommen | | Verkehrsleistungen | |
|----------------|-------------------|------|--------------------|------|
| | in Mio. Tonnen | % | in Mio tkm | % |
| Straße | 2926,3 | 83% | 280,7 | 62% |
| Schiene | 373,7 | 11% | 112,6 | 25% |
| Wasser | 226,9 | 6% | 60,1 | 13% |
| Summe | 3526,9 | 100% | 453,4 | 100% |

Abbildung 7; Verkehrsleistungen der Verkehrsträger⁶²

Die statistischen Daten zeigen, dass der Straßengüterverkehr den größten Anteil am Gesamtvolumen hat. Für das zweitgrößte Verkehrsaufkommen ist die Schiene verantwortlich. Den geringsten Anteil besitzen Wasserwege. Dies liegt vor allem an der gegebenen Infrastruktur in Deutschland.

3.3.2 Routenplanung

Bei der Routenplanung wird entschieden, welche Kunden in welcher Reihenfolge von einem Transportmittel beliefert werden. Außerdem kann beschlossen werden, ob Kunden einzeln angefahren oder mehrere Abnehmer in einer Tour zusammengefasst werden. Zur Planung der Routen stehen dabei verschiedene Verfahren zur Auswahl. Diese verfolgen ein gemeinsames Ziel. Die optimale Auslastung der Transportmittel unter der Bedingung, die Transportwege möglichst gering zu halten.⁶³

⁶²In Anlehnung an Lohre, 2015, S. 13.

⁶³Logistik, 1995, S. 17.

3.4 Produktion

Die Produktion ist für die Verarbeitung der Rohstoffe und damit der Erstellung der Produkte verantwortlich. Im klassischen Fertigungsunternehmen ist sie der Kern-Prozess und übernimmt einen Großteil der Wertschöpfung. Eine erste strategische Entscheidung für die Supply Chain ist die Festlegung des Produktionsprogramms. Erst im zweiten Schritt werden die Menge, der Fertigungstyp und das Fertigungsverfahren festgelegt. Ziel der Produktion ist die Bereitstellung der Halb- und Fertigerzeugnisse für den Vertrieb. Dabei ist auf die Bedarfsanforderungen der Kunden und die Qualität der Produkte zu achten. Außerdem werden zeitliche Vorgaben gesetzt. Diese betreffen Durchlaufzeiten, Termintreue und Flexibilität.⁶⁴

Im Folgenden wird in Hinblick auf Kapitel 3 nur die Festlegung des Produktionsplans genauer betrachtet und ein Überblick über die Fertigungstypen gegeben.

3.4.1 Produktionsprogramm

Das Produktionsprogramm steht in der Praxis immer dem Absatzprogramm gegenüber. Dabei handelt es sich um die Summe aller vom Unternehmen angebotenen Leistungen. Im Idealfall besitzen beide die gleiche Ausprägung. Dies ist allerdings aus mehreren Gründen in der Realität selten der Fall. Das Produktionsprogramm kann größer sein, weil ein Teil für den Eigenverbrauch hergestellt wird. Es ist aber auch möglich, dass durch Fremdfertigung ein höheres Absatzprogramm vorliegt.⁶⁵

Nachdem durch die Abteilung der Forschung und Entwicklung ein für den Kunden attraktives Produkt entstanden ist und durch die Marketingabteilung der mögliche Absatz prognostiziert wurde, muss eine Make-or-buy-Entscheidung getroffen werden. Dabei wird beschlossen, ob ein Teil oder das gesamte Absatzprogramm von einer Fremdfirma produziert werden soll. Ein Kriterium, welches für oder

⁶⁴Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 354–356.

⁶⁵Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 358–360.

gegen eine Eigenfertigung sprechen kann, sind die Kosten. Dabei sind alle Aufwendungen der selbst produzierten Produkte denen einer Fremdfertigung gegenüber zu stellen. Vereinfacht werden häufig die fixen und variablen Kosten und deren Funktionsgleichung in einem Diagramm dargestellt.^{66,67}

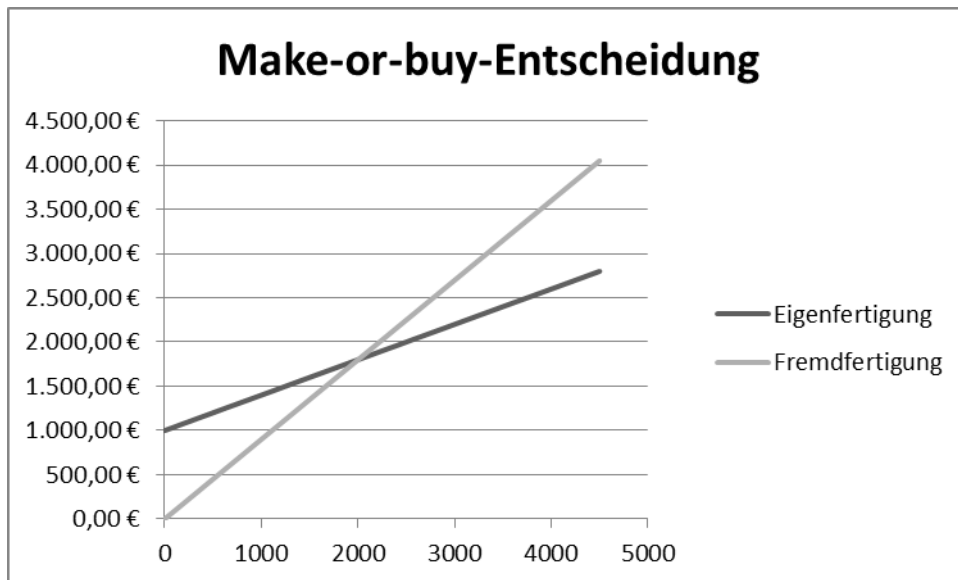


Abbildung 8, Make-or-buy⁶⁸

In diesem fiktiven Beispiel betragen die Fixkosten einer Eigenfertigung 1000 EUR und die Stückkosten 40 Cent. Bei der Fremdfertigung fallen keine Fixkosten an, die variablen Kosten sind dafür höher. Im Beispiel belaufen sie sich auf 90 Cent pro Stück. Durch die unterschiedlichen Steigungen der beiden Geraden ergibt sich ein Schnittpunkt. Dieser wird auch Break-even-Point genannt. An dieser Stelle sind die Kosten der Fremd- und Eigenfertigung gleich. In der Grafik liegt dieser bei einer Menge von 2000. Werden weniger Produkte als diese 2000 benötigt, sind die Kosten der Fremdfertigung niedriger. Bei einer höheren Anzahl ist die Eigenfertigung günstiger.

Neben den Kosten können auch die Produktionskapazität, die Mitarbeiter, die Marktentwicklung, das Know-how oder die Unabhängigkeit eine Entscheidung für oder gegen eine Fremdfertigung begünstigen.⁶⁹

⁶⁶Vgl. Fandel et al., 2009, S. 87.

⁶⁷Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 360–361.

⁶⁸Eigene Darstellung

3.4.2 Fertigungstypen

Der Fertigungstyp legt fest, wie viel von einem bestimmten Produkt ohne Unterbrechung und Umrüstung produziert wird. In diesem Zusammenhang wird auch von der Losgröße gesprochen.⁷⁰ Generell können die Typen anhand der Wiederholungshäufigkeit des Fertigungsvorgangs in verschiedene Kategorien eingeteilt werden. Diese sind im folgenden Schaubild dargestellt.

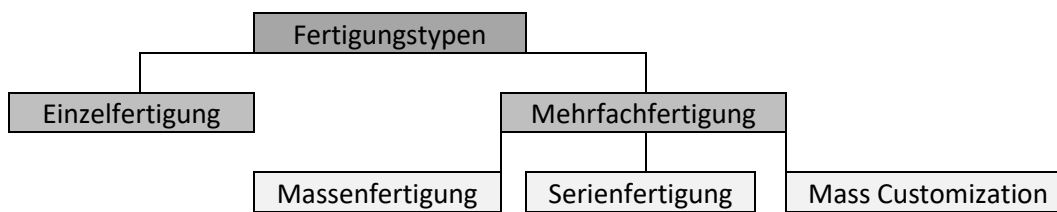


Abbildung 9, Fertigungstypen⁷¹

Die größte Unterscheidung findet zwischen der Einzel- und der Mehrfachfertigung statt. Im ersten Fall ist die Losgröße immer eins. Das bedeutet, dass ein Produkt nur ein einziges Mal hergestellt wird. Dieser Fertigungstyp kann beispielsweise im Schiffsbau Anwendung finden. Auch wenn Produkte nach Kundenwunsch maßgeschneidert werden, kommt häufig die Einzelfertigung zum Einsatz.

Mehrfachfertigungen stellen immer mehrere Einheiten eines Produktes her, bevor die Produktion für ein anderes Erzeugnis umgerüstet wird. Die Ausprägungen der Massen-, Serienfertigung und Mass Customization unterscheiden sich dabei nach der Anzahl unterschiedlicher Güter und der Losgröße. Bei der Massenfertigung wird nur ein einziges Produkt über einen längeren Zeitraum gefertigt. Außerdem sind hohe Stückzahlen ein Merkmal dieses Konzepts. Die Serienfertigung stellt eine Art Mittelweg zwischen Einzel- und Massenfertigung dar. Bei der Mass

⁶⁹Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 360–361.

⁷⁰Vgl. Klaus, 2012, S. 182.

⁷¹In Anlehnung an Thommen & Achleitner, 2009, S. 370.

Customization wird nur ein Teil des Produktionsprozesses auf die individuellen Kundenwünsche angepasst, der Rest ist ähnlich zur Massenfertigung.⁷²

3.5 Standorte

Entscheidungen des sustainable Supply Chain Managements in Bezug auf die Standorte können in zwei Bereiche untergliedert werden. Zum einen wird die geografische Lage festgelegt. Auf der anderen Seite kann auch die Beschaffenheit der Gebäude selbst beeinflusst werden. Außerdem wird versucht, eine optimale Anzahl der Standorte zu finden.⁷³

3.5.1 Betriebliche Standortplanung

In der Literatur wird die Festlegung der geografischen Lage häufig als betriebliche Standortplanung definiert und in deskriptive und normative Ansätze unterteilt. Im Folgenden werden zur Vereinfachung nur die deskriptiven samt Standortfaktoren erklärt.

Bei der Wahl der Lokalität spielen verschiedene Einflussfaktoren eine Rolle. Die vorhandene Infrastruktur eines potenziellen Standorts kann ausschlaggebend für die Entscheidung für oder gegen eine Region sein. Dabei wird ermittelt, welche Verkehrsträger eine gute Anbindung besitzen. Für LKWs kann zum Beispiel die Nähe zu einer Autobahn von Vorteil sein und für eine bestimmte Region sprechen. Außerdem kann die Nähe zu den Kunden relevant sein. Ein Beispiel aus der Praxis ist die Gegend um Ulm. Hier hat sich eine Reihe von Logistikanbietern niedergelassen. Die Region ist ein strategisch guter Standort, da zum einen eine gute Infrastruktur gegeben ist, aber auch die Entfernungen zu Ländern in Südeuropa kürzer sind. Weitere Faktoren sind die Qualifikation der potenziellen

⁷²Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 369–372.

⁷³Vgl. *Logistik*, 1996, S. 1–3.

Arbeitskräfte, die Betriebskosten sowie die Personalkosten. Beispielsweise sind die Durchschnittsgehälter in den neuen Bundesländern niedriger. Um die Kosten eines Standorts zu optimieren, müssen alle Standortfaktoren berücksichtigt werden.⁷⁴

3.5.2 Innerbetriebliche Standortplanung

Entscheidungen bezüglich der innerbetrieblichen Standortplanung zielen in der Regel auf die Senkung der Personalkosten, Betriebsmittelkosten, Raum- und Wegekosten, Betriebsstoffkosten und Verwaltungskosten ab. Die innerbetrieblichen Transportkosten werden in erster Linie durch die Transportleistung bestimmt. Diese ergibt sich aus der zu beförderten Menge und der Strecke. Die Kosten lassen sich dabei hauptsächlich durch möglichst kurze Wege beeinflussen. Außerdem können bestimmte Transportmittel zur Minimierung der Kosten beitragen. Benachbarte Arbeitsplätze können beispielsweise durch Rollbahnen verbunden werden, um den Transport durch einen Gabelstapler zu vermeiden. Die Kosten der Betriebsstoffe lassen sich durch die Art ihrer Beschaffung beeinflussen. Der Entschluss, selbst einen Teil des benötigten Stroms zu produzieren, kann sich positiv auf die Betriebsstoffkosten auswirken.⁷⁵

⁷⁴Vgl. Chopra & Meindl, 2014, 80-82.

⁷⁵Vgl. *Logistik*, 1996, S. 12–14.

3.6 Information und Kommunikation

Die Wahl einer geeigneten Kommunikations- und Informationsstrategie hat für die Unternehmen eine wichtige Bedeutung auf die Reaktionsfähigkeit und die Kosten. Durch die Verbesserung der Informationsstruktur einer Supply Chain lassen sich Bestände minimieren und die Produktverfügbarkeit optimieren. Ausschlaggebend für die relevanten Informationen ist dabei die Wahl der Prozessanregung.

Es wird zwischen dem Push- und dem Pull-Prinzip unterschieden. Bei ersterem sind Prognosen für die Produktion relevant. Das Pull-Prinzip verfolgt den Ansatz, dass die Bestellung des Kunden den Wertschöpfungsprozess anregt. In diesem Fall ist die Übermittlung der Informationen über Menge und Beschaffenheit der gewünschten Produkte von enormer Bedeutung. Diese muss schnellstmöglich entlang der Supply Chain weitergegeben werden. Geschieht dies nicht oder nicht ausreichend, kann es zu dem sogenannten Bull-Whip-Effekt kommen.

Darunter versteht man „das Phänomen sich vom Endkunden her „aufschaukelnder“ Mengenschwankungen in komplexen Distributionsketten.“⁷⁶ Alternativ kann auch das Aufaddieren der einzelnen Sicherheitsbestände darunter verstanden werden, wenn diese prozentual abhängig vom Verbrauch gebildet werden.

Um für eine reibungslose Versorgung der Lieferkette mit Informationen zu sorgen, können Unternehmen auf eine Reihe an Technologien zurückgreifen. Beispiele sind der Elektronische Datenaustausch (EDI), das Internet und Enterprise Resource Planning Systeme (ERP), welche das Verfolgen von Transaktionen in der Lieferkette erlauben, SCM Planungssysteme und RFID. Das Supply Chain Management System baut dabei auf den Erkenntnissen der ERP auf und erweitert diese um analytische Handlungsempfehlungen. Die RFID Technologie kann zur Verfolgung und Erfassung von Artikeln eingesetzt werden. Potenziell ist dies sowohl bei eingehendem als auch bei ausgehendem Material möglich.⁷⁷

⁷⁶Vgl. Klaus, 2012, S. 88.

⁷⁷Vgl. Chopra & Meindl, 2014, S. 89–91.

4 Sustainable Supply Chain Management

Unter sustainable Supply Chain Management versteht man den Versuch, „Umweltthemen gleichberechtigt unter sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen.“⁷⁸ In der Literatur wird sich im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit häufig auf das ESG-Dreieck bezogen.



Abbildung 10, ESG-Kriterien⁷⁹

Es besteht aus den Dimensionen Environment (Umwelt), Social (Soziales) und Governance (Unternehmensführung). Für die weitere Ausarbeitung wird nur auf die Elemente der Umweltperspektive eingegangen. Die in Hinblick auf nachhaltige Logistik getroffenen Entscheidungen in diesem Zusammenhang zielen im Allgemeinen auf vier Ziele ab. Diese sind die positive Beeinflussung des Energie- und Wasserverbrauchs, Senkung der Treibhausgasemission und die Reduzierung des Abfallaufkommens.⁸⁰

⁷⁸ Piontek, 2014, S. 254.

⁷⁹ Entnommen aus Shy Ying Lam, 2022.

⁸⁰ Vgl. Lohre, 2015, S. 18.

Die Möglichkeiten, auf diese Ziele Einfluss zu nehmen, unterscheiden sich in den einzelnen Bereichen der Lieferkette. Im Folgenden sollen einige Handlungsoptionen für die verschiedenen Einflussfaktoren der Supply Chain erläutert werden. Diese stammen zum Teil aus der Literatur, wurden aber auch aus den in Kapitel 1 genannten Handlungsmöglichkeiten abgeleitet.

4.1 Beschaffung

„Bei den meisten Unternehmen entsteht ein Großteil des Energie- und Wasserverbrauchs sowie der Emissionen in der Supply Chain außerhalb des eigenen Unternehmens. Demzufolge müssen mächtige Marktteilnehmer diese erweiterte Supply Chain berücksichtigen und mit den Lieferanten gemeinsam an der Verbesserung der Performance arbeiten, um positive Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit zu erzielen.“⁸¹

Wichtig ist also eine genaue Absprache und Planung der Bestellmenge und dem Bestellzeitpunkt. Außerdem kann durch die Wahl des Sourcing-Konzepts ein positiver Effekt auf die Nachhaltigkeit erreicht werden. Werden zum Beispiel lokale Zulieferer und die Logik des Single-Sourcing kombiniert, lassen sich Transportwege reduzieren, da zum einen die Strecken kürzer werden, aber auch auf eine effizientere Beladung geachtet werden kann. Durch eine solche Partnerschaft können die Zulieferer das Konzept des Full-Truck-Load erreichen. Außerdem kann es ein Ansatz sein, wieder mehr auf Vorratsbeschaffung zu setzen, da sich dadurch besser Bündelungseffekte nutzen lassen. In Bezug auf produktionssynchrone Beschaffung tauscht immer wieder auf die Aussage auf, dass dadurch das Lager auf die Straße verlegt wird. Dies kann zwar ökonomisch sinnvoll sein, beeinflusst die Emissionen durch Transportwege aber enorm.

⁸¹ Chopra & Meindl, 2014, S. 620.

4.2 Bestände und Lager

Die unterschiedlichen Ausprägungen von Lagern können je nach Unterscheidungsmerkmal ebenfalls einen Einfluss auf die Nachhaltigkeit einer Lieferkette haben.

Je nach Wahl des Standorts oder des Zentralisierungsgrades schwanken die Transportwege teilweise drastisch.

Außerdem kann durch den Automatisierungsgrad Einfluss auf den Energieverbrauch genommen werden. Ein Hochregallager, welches automatisiert betrieben wird, muss beispielsweise nicht beleuchtet werden und die Transportwege der Gabelstapler reduzieren sich.

Bei manuellen Lagern ist der Umstieg auf elektrisch betriebene Gabelstapler möglich.

Außerdem wirkt sich die Wahl der Bestandsmenge direkt auf die Größe der benötigten Lager aus und kann ebenso ein Hebel für eine nachhaltigere Supply Chain sein.

Ein letztes Beispiel sind Lager für verderbliche Güter. Diese müssen meist durch einen hohen Energiebedarf gekühlt werden. Die Menge der Bestände und Größe des zu kühlenden Lagers wirken sich dabei auf die Effizienz aus. Optimal ist ein möglichst kleines Lager, welches möglichst komplett ausgefüllt wird.

Insgesamt ist auf ein gesundes Mittelmaß für die Konzepte der Beschaffung und Lagerhaltung zu achten, da positive Effekte für einen Bereich häufig negative für den anderen bedeuten. Viele Entscheidungen betreffen außerdem zeitgleich die Nachhaltigkeit im Transport.

4.3 Transport

Im Bereich Transport können durch Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung oder Optimierung der Transportmitteleffizienz CO₂ Emissionen gesenkt werden.⁸²

4.3.1 Verkehrsvermeidung

Bei der Verkehrsvermeidung wird versucht, die Summe aller Strecken zu reduzieren. Dies kann erreicht werden, indem lange und unnötige Transportwege umgangen werden. Außerdem ist darauf zu achten, Falsch- oder Fehllieferungen zu reduzieren. Ein letzter Ansatz ist die Fahrzeugkapazität und der Auslastungsgrad dieser. Transportmittel sollen möglichst effizient beladen werden. Dies bedeutet, dass auf Full-Truck-Load zu achten ist. Auch durch die Reduzierung von Verpackungsmaterial kann zu einer Verkehrsminderung führen.⁸³

4.3.2 Verkehrsverlagerung

Die Verkehrsverlagerung beschäftigt sich mit der Auswahl der Verkehrsträger und Transportmittel. Diese weisen eine unterschiedliche Belastung für die Umwelt auf.

Ein nachhaltiges Konzept lässt sich nur durch die Kombination aus Schienenverkehr, Straße, Luft- und Wasserwege erreichen. In den meisten Lieferketten ist es nicht möglich, nur einen Verkehrsträger zu nutzen. Stattdessen sollten die Vorteile der einzelnen Transportmittel kombiniert und beispielsweise lange Transporte auf Wasserwege oder Schienen verlagert werden. Die Feinverteilung findet dann auf der Straße statt.

⁸² Piontek, 2014, S. 256.

⁸³ Vgl. Piontek, 2014, S. 256.

Zu beachten ist allerdings, dass sich die Infrastruktur der einzelnen Unternehmen teilweise stark unterscheidet.⁸⁴

Um die Bedeutung der Verkehrsverlagerung deutlich zu machen, kann auf einen Vergleich der Treibhausgas-Emission der verschiedenen Verkehrsmittel zurückgegriffen werden.

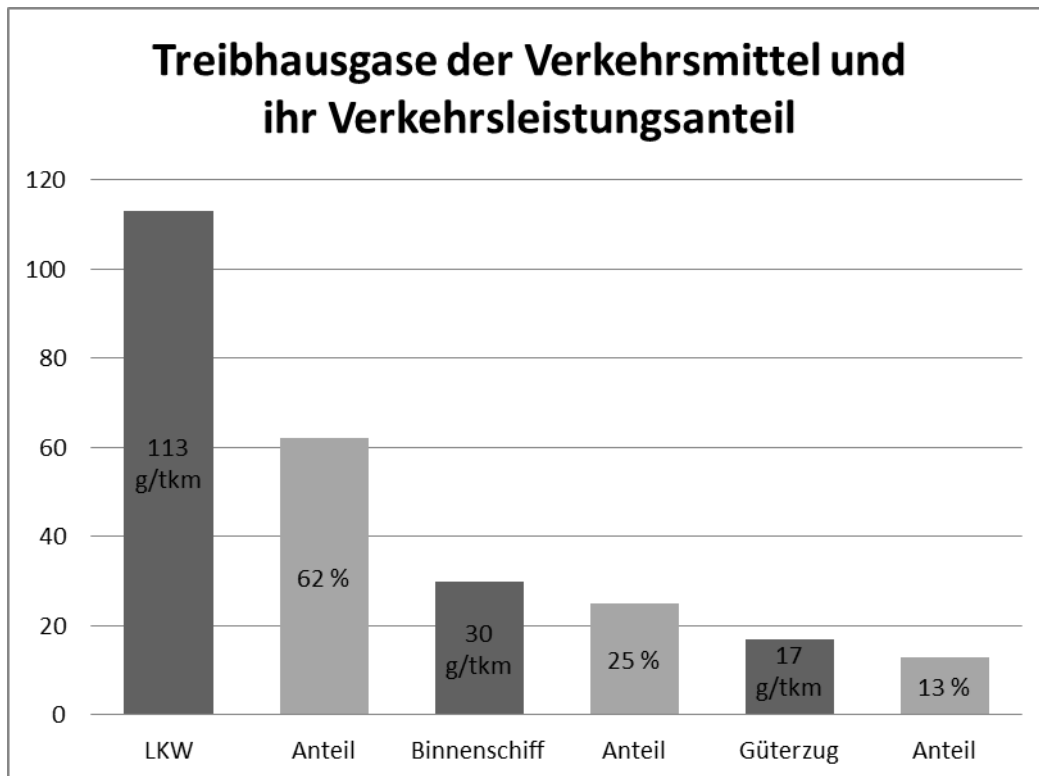


Abbildung 11, Treibhausgase der Verkehrsmittel^{85,86}

In der Grafik werden die Treibhausgase der verschiedenen Verkehrsteilnehmer und ihr Anteil an der gesamten Verkehrsleistung abgebildet. LKWs haben mit 113 g/tkm die größte Emission. Bedenklich, sie sind gleichzeitig für 62 % aller Verkehrsleistungen verantwortlich. Umweltschonendere Transportmittel wie Binnenschiffe oder Züge haben einen deutlich geringeren Anteil.

⁸⁴Vgl. Piontek, 2014, S. 257.

⁸⁵In Anlehnung an Allianz pro Schiene, 2021.

⁸⁶In Anlehnung an Lohre, 2015.

4.3.3 Transportmitteleffizienz

Der dritte Ansatz im Transport ist die Optimierung der Transportmitteleffizienz. Dabei stehen den Unternehmen eine Reihe an Möglichkeiten zur Verfügung. Ziel ist immer, den Verbrauch und die CO₂-Emission zu senken.

Dies kann im Straßenverkehr zum einen durch technische Neuerungen wie Reifen mit geringerem Rollwiderstand erreicht werden. Zum anderen stehen den Unternehmen aber auch Transportmitteln mit alternativen Treibstoffen zur Auswahl.

Die Optimierung der Transportmitteleffizienz findet außerdem für Wasserwege Verwendung. So kann der Verbrauch bei Schiffen durch den Einsatz von Flettnerrotoren um bis zu 50 % gesenkt werden.

Bei Flugzeugen ist der Umstieg auf Biodiesel oder Gas-to-Liquids denkbar.

Auch der Schienenverkehr hat noch Potenzial zur Optimierung, auch wenn in diesem Bereich bereits ein großer Anteil des Fuhrparks elektrisch betrieben wird.

Auf Transportmitteleffizienz der Wasser- und Luftwege haben die meisten Unternehmen zwar keinen direkten Einfluss. Sie können allerdings die Partner und Verkehrsträger gezielt wählen.⁸⁷

Die im Bereich Lager genannte Möglichkeit der Nutzung von elektrisch betriebenen Gabelstaplern ist ebenfalls als Ansatz des Transports zu verstehen.

⁸⁷Vgl. Piontek, 2014, S. 257–258.

4.4 Produktion

In der Produktion kann auf verschiedene Arten ein Teil zu einer nachhaltigeren Supply Chain beigetragen werden. Durch den Einsatz von effizienteren Produktionsprozessen und Technologien kann der Ressourcenverbrauch reduziert werden. Dies umfasst beispielsweise den Einsatz von energieeffizienten Maschinen, die Verwendung von recycelten Materialien und die Minimierung von Abfall.⁸⁸

Ein weiterer Ansatz ist die Verwendung von erneuerbaren Energien in der Produktion. Durch Solar-, Wind- oder Wasserenergie kann der CO₂-Ausstoß reduziert werden.

Weiterhin können durch die Wahl der richtigen Fertigungstypen Leerlauf- und Rüstzeiten optimiert werden. Dies führt zu einer effizienteren Nutzung der Produktionsanlage und schlussendlich zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen.

Einen Schritt früher lassen sich aber auch Entscheidungen zum Produkt selbst treffen, die zur Nachhaltigkeit beitragen. Bei der Festlegung des Fertigungsprogramms kann auch die Beschaffenheit der Produkte beeinflusst werden. Diese ist so zu wählen, dass auf umweltschädliche Substanzen verzichtet wird.⁸⁹

⁸⁸Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 356–357.

⁸⁹Vgl. Thommen & Achleitner, 2009, S. 358.

4.5 Standorte

Nachhaltigkeit in Bezug auf Standorte kann auf zwei Arten erreicht werden.

Wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben zählt zu den Standortfaktoren auch die Nähe zu den Kunden sowie die regionale Infrastruktur. Beide beeinflussen den Transport enorm. Die Wahl einer geografisch näheren Lage zu Kunden überschneidet sich mit den Zielen der Verkehrsvermeidung (vgl. Kapitel 4.3.1).

Die gegebene Infrastruktur eines Standorts ermöglicht es, eine nachhaltige Lieferkette durch die Verkehrsverlagerung zu erreichen. (vgl. Kapitel 4.3.2)

Außerdem ist es möglich, die Versorgung der Standorte mit Betriebsstoffen nachhaltiger zu gestalten. Eine Photovoltaikanlage bietet beispielsweise die Chance, einen Teil des benötigten Stroms umweltschonend selbst zu generieren. Außerdem kann durch den Einsatz innovativer Techniken eine Einsparung des Wasserverbrauchs erzielt werden. Mithilfe von besser gedämmten Wänden und Fenstern lassen sich Heizkosten und Heizenergie sparen.

Allgemein sind alle Konzepte und Maßnahmen, welche die Energieeffizienz der Gebäude verbessern, denkbar.

Außerdem kann durch die Planung der Arbeitsplätze dafür gesorgt werden, dass sich interne Transportwege reduzieren.

4.6 Information und Kommunikation

Nachhaltigkeit in Zusammenhang mit Informationen hat zu einem großen Teil mit der Digitalisierung zu tun.

Durch die Verwendung von ERP-Systemen kann die Effizienz im kompletten Unternehmen gesteigert werden, da die Zeiten, bis Informationen in anderen Abteilungen gelangen, deutlich verkürzt werden. Wird zusätzlich das Internet in das Konzept mit einbezogen, kann außerdem die Versorgung externer Betriebe, z. B. Zulieferer mit Informationen beschleunigt werden. Dies führt dazu, dass auch diese ihre Prozesse besser planen und dadurch nachhaltiger gestalten können.

Einen Schritt weiter betrifft die Kommunikation dann den Transport, da hierfür Informationen bezüglich Menge und Zeitpunkt der Auslieferung notwendig sind. Somit kann die Tourenplanung optimiert werden und Sonderlieferungen sind vermeidbar.

Ein weiterer Punkt, der sich aus einer digitalen Kommunikation ergibt, ist die Einsparung von Ressourcen. Ein bekannter Begriff in diesem Zusammenhang sind papierlose Büros. Darunter „versteht man den Verzicht auf papiergebundene Dokumente und die Umstellung auf digitale Prozesse.“⁹⁰

⁹⁰ Lea Friedel.

5 Herausforderungen

In diesem Abschnitt sollen einige Herausforderungen aufgezeigt werden, die sich aus den Kapiteln drei und vier ergeben. Dabei ist zu erwähnen, dass diese Auflistung keineswegs vollständig ist und in der Praxis eine bedeutend höhere Anzahl an Hürden auftritt.

Eine nachhaltige Lieferkette erfordert eine durchgängige Transparenz über die komplette Supply Chain hinweg. Dies kann in der Praxis schwierig sein, da viele Unternehmen komplexe und weltweit verteilte Lieferketten haben, an denen verschiedene Akteure beteiligt sind.

Die Beschaffung von nachhaltigen Materialien und Produkten kann eine Herausforderung darstellen. Es kann schwierig sein, Lieferanten zu finden, die nachhaltige Praktiken und Standards einhalten, insbesondere in bestimmten Branchen oder Regionen.

Auch der Versuch, ein nachhaltiges Lager zu schaffen, bringt einige Herausforderungen mit sich. Ein automatisiertes Hochregallager kann aus Sicht der Nachhaltigkeit sinnvoll sein. Die Unternehmen benötigen aber ausreichend Platz und Material, das eingelagert werden soll. Zudem ist der Umstieg von dem vorherigen Lagersystem auf ein neues, nachhaltigeres Lager mit erheblichem Aufwand verbunden.

Außerdem erfordert eine sustainable Supply Chain die effiziente Nutzung von Energie und Ressourcen. Dies kann bedeuten, dass Unternehmen ihre kompletten Produktionsprozesse umstellen müssen, um den Energieverbrauch zu reduzieren. Dies ist zum Teil nicht kurzfristig umsetzbar und häufig mit großem Aufwand verbunden.

Eine nachhaltige Lieferkette erfordert oft eine enge Zusammenarbeit und Koordination zwischen den einzelnen Beteiligten. Dies schließt zum einen alle Lieferanten, Herstellern, Logistikunternehmen und Kunden ein. Zum anderen aber auch die unterschiedlichen internen Abteilungen. Eine Herausforderung, die sich daraus ergibt, ist es, die unterschiedlichen Interessen und Prioritäten der Akteure einer Supply Chain zu berücksichtigen.

Nachhaltige Konzepte sind häufig mit Investitionen verbunden. Insbesondere wenn Unternehmen neue Technologien anschaffen, können hohe Kosten anfallen. Die Amortisation dieser stellt Betriebe vor eine große Herausforderung. Sie müssen den Mehrwert der Nachhaltigkeit den anfallenden Kosten gegenüberstellen. Schlussendlich steht die Wettbewerbsfähigkeit für die Unternehmen im Vordergrund.

6 Umfrage zum Thema sustainable Supply Chain Management

6.1 Einführung in die Umfrage

Um die Frage nach der tatsächlichen Relevanz von nachhaltigen Lieferketten in der Praxis zu beantworten, wurde eine Umfrage erstellt und an Unternehmen in der Region gesendet.

Insgesamt haben sich 15 verschiedene Betriebe an dieser Befragung beteiligt. Neben Fragen zur Umsetzung und ob sich die Unternehmen bereits mit dem Thema auseinandergesetzt haben, sollte die Motivation erfragt werden.

Weiter war es gewünscht, die Bereiche, in welchen Konzepte umgesetzt werden, anzugeben und diese genauer zu erklären.

Die Umfrage deckt sowohl die interne als auch die externe Supply Chain ab. So wurden die Unternehmen auch gefragt, wie wichtig es ihnen ist, dass Partner im Unternehmensumfeld ebenfalls auf eine nachhaltige Lieferkette achten.

Ein weiterer Bestandteil war das Thema Zielsetzung und Kontrolle. Gibt es feste Werte, die erreicht werden sollen und wie wird die Umsetzung überprüft? Wurden beispielsweise Kennzahlen monetärer oder nicht finanzieller Art eingeführt? Gibt es andere Methoden zur Messung des Erfolgs der nachhaltigen Konzepte?

Außerdem sollten Unternehmen einen Ausblick in die Zukunft geben. Es konnten Angaben zur erwarteten Steigerung der Bedeutung von sustainable Supply Chain Management getätigt werden und welche Ursachen diesbezüglich relevant sind. Ansatz können z. B. strengere Richtlinien sein. Deshalb wurde auch gefragt, ob und in welchem Bereich strengere Gesetze zu erwarten sind.

Zu guter Letzt sollten die befragten Unternehmen die ihrer Meinung nach wesentlichen Herausforderungen in Bezug auf Nachhaltigkeit nennen.

6.2 Auswertung der Umfrage

6.2.1 Allgemeine Fragen

Zu Beginn wurde allgemein gefragt, wie viele der teilnehmenden Unternehmen sich bereits mit dem Thema sustainable Supply Chain Management auseinandergesetzt haben. Die Betrachtung der Antworten ergab, dass sich alle 15 Befragten unabhängig von Ihrer Größe und dem Betriebszweck bereits mit nachhaltigen Lieferketten beschäftigten.⁹¹

Etwas anders sieht es bei der Umsetzung aus. Zunächst sollen die teilnehmenden Unternehmen abhängig von ihrer Betriebsgröße betrachtet werden. Hierzu wurde eine Einteilung in Betriebe mit bis zu 250 und mehr als 250 Mitarbeitern vorgenommen.

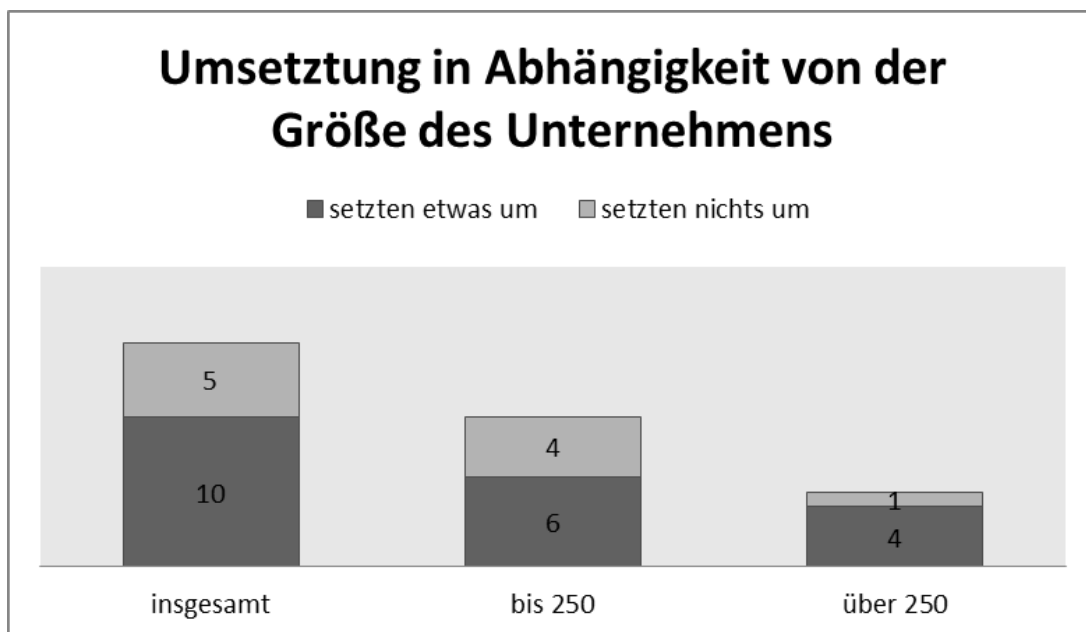


Abbildung 12, Umsetzung in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße⁹²

Insgesamt geben zehn der 15 befragten Unternehmen an, bereits mindestens ein Konzept in Bezug auf sustainable Supply Chain Management zu realisieren. Dies

⁹¹ Michael Triebe, 2023.

⁹² Eigene Darstellung

entspricht einem relativen Anteil von 0,67, also 67 %. Es fällt auf, dass der prozentuale Anteil der Unternehmen, welche bereits Methoden umsetzen, bei Betrieben mit über 250 Mitarbeitern (80 %) höher ist als bei Unternehmen mit kleiner Belegschaft (60 %).⁹³

Außerdem sollten die Teilnehmer der Umfrage eine Angabe zu ihrem Betriebszweck einreichen, um eventuelle Auffälligkeiten in Bezug auf diese Form der Klassifizierung hervorzubringen. Es wurden die Bereiche Fertigungsunternehmen, Dienstleistungsunternehmen im Bereich Logistik oder Transport, Dienstleistungsunternehmen in einem anderen Bereich und Sonstiges vorgegeben.

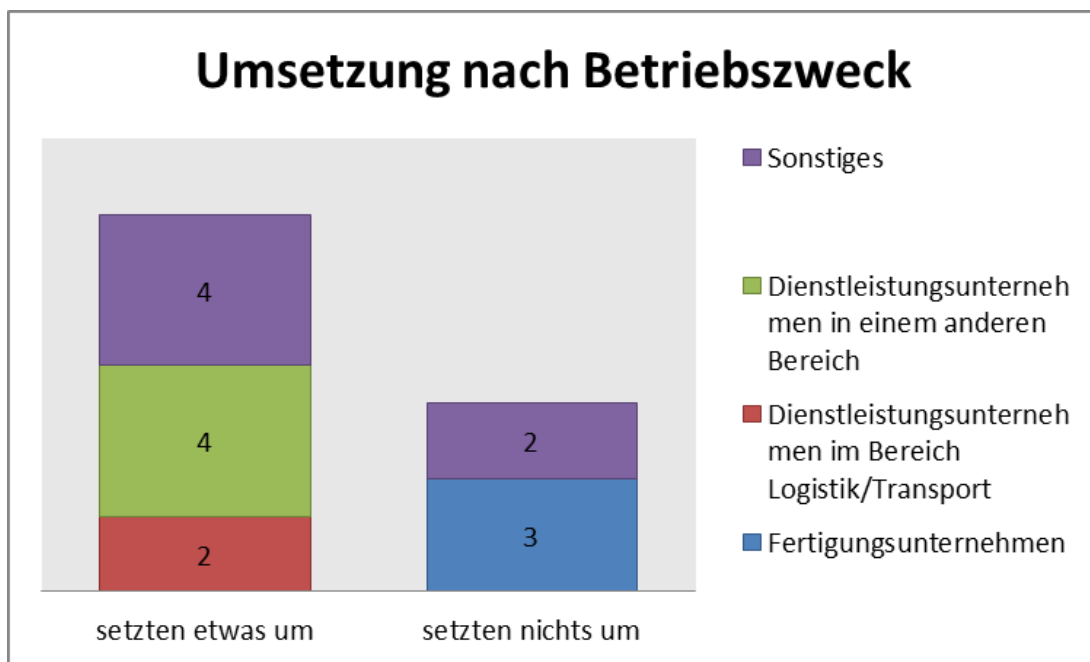


Abbildung 13, Umsetzung nach Betriebszweck⁹⁴

Es nahmen drei Fertigungsunternehmen sowie sechs Dienstleistungsunternehmen teil. Zwei Dienstleister lassen sich dem Bereich Logistik/ Transport zuteilen. Die übrigen vier haben angegeben, in einer anderen Branche der Dienstleistung tätig zu sein. Außerdem antworteten sechs Teilnehmer, dass keine der drei vorgegebenen Möglichkeiten auf ihr Unternehmen zutrifft. Diese Betriebe sind im

⁹³ Michael Triebe, 2023.

⁹⁴ Eigene Darstellung

Diagramm unter Sonstiges zu finden. Auffällig ist, dass alle Dienstleistungsunternehmen angegeben haben, Konzepte oder Methoden in Bezug auf sustainable Supply Chain Management umzusetzen. Im Gegensatz dazu hatte zum Zeitpunkt der Befragung nicht ein Fertigungsunternehmen Konzepte realisiert. Bei Betrieben in sonstigen Bereichen lassen sich sowohl Firmen finden, die etwas umsetzten, als auch welche, die nichts realisieren. Das Verhältnis von vier zu zwei entspricht einem prozentualen Anteil von ca. 67 %. Als Begründung, warum die fünf Unternehmen bis jetzt noch keine Konzepte umsetzten, gaben die Befragten im Grunde zwei unterschiedliche Faktoren an. Der erste Gesichtspunkt ist der finanzielle Aspekt. Diesen Umstand fanden vier der fünf Unternehmen am relevantesten. Der fünfte Betrieb gab an, dass die fehlende „Verfügbarkeit [von] E-Fahrzeugen (E-LKW)“⁹⁵ der ausschlaggebende Faktor sei.⁹⁶

6.2.2 Relevante Bereiche

Im nächsten Schritt sollte herausgefunden werden, in welchem Bereich die befragten Unternehmen, welche angegeben haben, bereits etwas umzusetzen, Methoden der nachhaltigen Lieferkette einsetzen. Zur Auswahl standen dabei verschiedene Einflussfaktoren einer Supply Chain. Als Antwortmöglichkeiten konnte zwischen den vorgegebenen Bereichen Beschaffung, Produktion, Vertrieb, Transport, Bestände, Information und Kommunikation sowie Standorte gewählt werden. Außerdem gab es die Option, ein anderes Areal der Umsetzung anzugeben. Es war den Teilnehmern möglich, mehrere Bereiche auszuwählen.

⁹⁵ Michael Triebe, 2023.

⁹⁶ Michael Triebe, 2023.

Antworten der Teilnehmer in absoluten Zahlen

| | bis 250 MA | über 250 MA | Fertigung | Dienstleistung L/T | Dinstleistung a.B. | Sonstiges | Gesamt |
|---------------------|------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------|--------|
| Beschaffung | 4 | 2 | | | 2 | 4 | 6 |
| Produktion | | 4 | | 2 | | 2 | 4 |
| Vertrieb | | 2 | | 2 | | | 2 |
| Transport | 4 | 4 | | 2 | 4 | 2 | 8 |
| Bestände | 4 | 2 | | | 2 | 4 | 6 |
| Information | 4 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Standorte | | 2 | | | | 2 | 2 |
| anderer Bereich | 3 | | | | 1 | 2 | 3 |
| Gesamt | | | | | | | |
| Gesamt | 19 | 18 | 0 | 8 | 11 | 18 | 37 |
| Teilnehmer | 6 | 4 | 0 | 2 | 4 | 4 | 10 |
| Antw. Je Teilnehmer | 3,17 | 4,5 | 0 | 4 | 2,75 | 4,5 | 3,7 |

Abbildung 14, Antworten-Matrix Bereiche in absoluten Zahlen⁹⁷

In der Matrix ist zu sehen, wie häufig die einzelnen Funktionsbereiche angegeben wurden. In den ersten beiden Spalten ist abzulesen, in welchen Abteilungen abhängig von der Größe des Unternehmens Konzepte verfolgt werden. Die folgenden vier Spalten zeigen die Aufschlüsselung nach Betriebszweck. In der Letzten wird die kumulierte Anzahl, wie häufig ein Bereich angegeben wurde, abgebildet. Diese entspricht der Summe einer Zeile, differenziert nach Größe und Betriebszweck. Unterhalb der Hauptmatrix befinden sich die Teilnehmerzahlen sowie die aufaddierte Summe der Antworten jedes differenzierenden Merkmals. Hieraus lässt sich ableiten, wie viele Bereiche jedes teilnehmende Unternehmen abhängig von der Größe und dem Betriebszweck im Durchschnitt ausgewählt hat.

Beispielsweise haben Firmen mit über 250 Mitarbeitern im Schnitt 4,5 Bereiche ausgewählt. Betriebe mit bis zu 250 Angestellten kommen im Mittelwert nur auf 3,17. Daraus lässt sich ableiten, dass größere Unternehmen tendenziell in mehr unterschiedlichen Bereichen Methoden verfolgen als kleinere Firmen. Differenziert nach dem Betriebszweck haben Unternehmen, welche sich der Kategorie Sonstiges zugeordnet haben, mit durchschnittlich 4,5 ausgewählten Bereichen den höchsten Mittelwert. Auf Rang zwei sind Dienstleistungsunternehmen in Logistik oder Transport, gefolgt von Unternehmen mit Dienstleistungen in anderen Bereichen. Auf alle Teilnehmer bezogen wurden am häufigsten Konzepte im

⁹⁷ Eigene Darstellung

Transport realisiert. Rang zwei belegen Beschaffung, Bestände und Information/ Kommunikation. Weniger oft wurden die Produktion sowie die Möglichkeit, in einem anderen Bereich etwas umzusetzen, ausgewählt. Jeweils nur zwei Stimmen erhielten der Vertrieb und der Standort.⁹⁸

Um Auffälligkeiten bezüglich der Einflussfaktoren für die Lieferkette in Abhängigkeit von Größe und Betriebszweck herauszuarbeiten, sind die absoluten Zahlen wenig geeignet, da unterschiedlich viele Unternehmen in den einzelnen Kategorien teilgenommen haben. Sinnvoller erscheint es hier, mit relativen Zahlen bzw. prozentualen Angaben zu arbeiten. In der folgenden Matrix kann abgelesen werden, wie viele Teilnehmer in Relation zu der gesamten Anzahl an Unternehmen einer Kategorie bestimmte Bereiche ausgewählt haben.

| | bis 250 MA | über 250 MA | Fertigung | Dienstleistung L/T | Dinstleistung a.B. | Sonstiges | Prozentual aller Teilnehmer | |
|-----------------|------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|-----|
| Beschaffung | 67% | 50% | | 0% | 50% | 100% | 0,60 | 60% |
| Produktion | 0% | 100% | | 100% | 0% | 50% | 0,40 | 40% |
| Vertrieb | 0% | 50% | | 100% | 0% | 0% | 0,20 | 20% |
| Transport | 67% | 100% | | 100% | 100% | 50% | 0,80 | 80% |
| Bestände | 67% | 50% | | 0% | 50% | 100% | 0,60 | 60% |
| Information | 67% | 50% | | 100% | 50% | 50% | 0,60 | 60% |
| Standorte | 0% | 50% | | 0% | 0% | 50% | 0,20 | 20% |
| anderer Bereich | 50% | 0% | | 0% | 25% | 50% | 0,30 | 30% |
| | | | | | | | | |
| Teilnehmer | 6 | 4 | | 2 | 4 | 4 | | |

Abbildung 15, Antworten-Matrix Bereiche in relativen Zahlen⁹⁹

Bei Unternehmen bis 250 Mitarbeitern sind die Funktionsbereiche Beschaffung, Transport, Bestände sowie Information/ Kommunikation zu je zweidrittel gleich häufig angegeben worden. Die Hälfte der Befragten gab zusätzlich an, in einem anderen Bereich Konzepte zu realisieren. Hierbei handelte es sich in allen Fällen um die Abteilung der Entwicklung. Die Produktion, der Vertrieb sowie Standorte wurden von keinem Teilnehmer genannt. Größere Unterschiede lassen sich bei Betrieben mit mehr als 250 Mitarbeitern feststellen. Produktion und Transport wurden von 100 % der Unternehmen in dieser Betriebsgröße angegeben. Beschaffung, Vertrieb, Bestände, Informationen und Standorte jeweils von der

⁹⁸ Michael Triebe, 2023.

⁹⁹ Eigene Dartellung

Hälfte der Befragten. Keine der Firmen gab an, in einem anderen Bereich mit Methoden des sustainable Supply Chain Managements zu arbeiten.¹⁰⁰

Ein erster signifikanter Unterschied zwischen den beiden Betriebsgrößen zeigt sich im Bereich der Produktion. Hat nicht ein Unternehmen unter 250 Mitarbeitern diesen Teilbereich angegeben, so wurde er von jedem Betrieb mit mehr als 250 Arbeitnehmern aufgeführt. Auch auffällig größere Firmen setzen eher Konzepte in den Bereichen Vertrieb und Standorte um.¹⁰¹

Differenziert nach dem Betriebszweck setzten die Dienstleistungsunternehmen für Logistik/ Transport in den Bereichen Produktion, Vertrieb, Transport und Information/ Kommunikation Methoden der nachhaltigen Lieferkette um. Betriebe, welche andere Dienstleistungen anbieten, realisieren Konzepte in Bezug auf die Einflussfaktoren Beschaffung, Bestände sowie Information zu jeweils 50 %. Ein Unternehmen gab zusätzlich an, in einem anderen Bereich Methoden der Nachhaltigkeit umzusetzen. Den Transportsektor gab jedes befragte Dienstleistungsunternehmen an. Alle Firmen, die sich dem Betriebszweck Sonstiges zugeordnet haben, verwirklichen Praktiken in der Beschaffung und bezogen auf die Bestände. Die Hälfte gab an, in der Produktion, dem Transport, der Kommunikation, dem Standort oder in anderen Bereichen etwas umzusetzen.¹⁰²

Interessanterweise fällt bei der Betrachtung der unterschiedlichen Dienstleistungsbereiche auf, dass es nur bei zwei Einflussfaktoren Überschneidungen gibt. Diese sind der Bereich Transport, welcher von allen angegeben wurde, und Kommunikation. Beide Funktionsbereiche sind auch kumuliert über alle Befragten, unabhängig vom Betriebszweck oder der Größe mit am häufigsten bei den Antworten vertreten. Neben diesen zwei Bereichen sind vor allem die Beschaffung und die Bestände mit jeweils 60 %, sehr häufig genannt worden. Weniger als die Hälfte aller Unternehmen realisiert Methoden in der Produktion oder hat einen anderen Funktionsbereich angegeben.

¹⁰⁰ Michael Triebe, 2023.

¹⁰¹ Michael Triebe, 2023.

¹⁰² Michael Triebe, 2023.

6.2.3 Konzepte die umgesetzt werden

Als nächstes soll einmal genauer betrachtet werden, welche Konzepte, Methoden oder Ansätze verfolgt werden. Hierzu konnten die befragten Unternehmen, abhängig von ihren vorherigen Angaben zu den einzelnen Funktionsbereichen Stellung beziehen.

Zu den in der Kategorie andere Bereiche genannten Abteilungen, also Technik und Entwicklung, wurden keine Methoden vorgestellt.

Bei der Beschaffung gaben die Unternehmen an, vor allem auf die Wahl der richtigen Lieferanten zu achten. So sind zwei wichtige Themen, die genannt wurden, das Local Sourcing und die Zertifizierung der Partner in Hinblick auf das ESG-Dreieck (vgl. Kapitel 4). Außerdem wird versucht, durch eine optimale Bedarfsmengenbestimmung (vgl. Kapitel 3.1.3) das Aufkommen von Überbeständen zu verhindern.

Die optimale Verbrauchsplanung wurde von den teilnehmenden Betrieben außerdem als Konzept für die Bestände und Lager genannt. Dies zeigt, wie eng diese Bereiche mit der Beschaffung verknüpft sind. Weiterhin setzen Unternehmen automatisierte Lagersysteme ein, um einen Teil zur nachhaltigen Lieferkette beizutragen.

Für den Transport greifen die Teilnehmer zum einen auf das Konzept der Verkehrsvermeidung (vgl. Kapitel 4.3.1) zurück. So gaben zwei Betriebe an, auf unnötige Transporte verzichten zu wollen. Außerdem konnten Antworten der Transportmitteleffizienz (vgl. Kapitel 4.3.3) zugeordnet werden. Ein Teil der Unternehmen stellt ihren Fuhrpark auf LKWs mit alternativen Kraftstoffen um.

In der Produktion wurde nur das Verwenden von selbst generiertem Strom durch eine Photovoltaik-Anlage genannt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass alle teilnehmenden Fertigungsunternehmen angaben, noch keine Methoden des sustainable Supply Chain Managements umzusetzen.

Die für die Produktion genannte Photovoltaik-Anlage war auch im Bereich der Standorte wiederzufinden. Dies kann als Konzept der innerbetrieblichen

Standortplanung (vgl. Kapitel 3.5.2) verstanden werden, da es sich hierbei um die Versorgung des Standorts mit Betriebsstoffen handelt. Außerdem wurden papierlose Büros genannt. Ein weiteres Konzept, welches sich in den Antworten finden ließ, war die Schaffung der nötigen Voraussetzungen, um von zu Hause aus arbeiten zu können (Home-Office).

Zu dem Bereich der Informationen wurde erneut der Umstieg weg von Dokumenten in Papierform und hin zu digitalen Alternativen angegeben. Außerdem wurde die Wichtigkeit der schnellen Informationsweitergabe zur Vermeidung von Bull-Whip-Effekten entlang der Lieferkette genannt (vgl. Kapitel 3.6). Ein drittes Konzept, welches zur Erreichung einer nachhaltigeren Kommunikation und Informationsversorgung der Supply Chain angegeben wurde, ist der Einsatz von einem PIM/MAM-System. Dabei handelt es sich um eine IT-Lösung für das Produktdatenmanagement. Ziel ist es, die richtigen Informationen, im richtigen Format, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort zur Verfügung zu stellen.¹⁰³

¹⁰³ Unbekannt, 2023.

6.2.4 Ursprung der Motivation

Eine weitere Frage, die beantwortet werden sollte, zielte auf den Ursprung der Motivation, sustainable Supply Chain Managementkonzepte umzusetzen, ab. Diese wurde bewusst offen und damit ohne vorgefertigte Antwortmöglichkeiten gestellt. Somit sollte sichergestellt werden, dass auch wirklich alle Motive genannt werden konnten. Die Ergebnisse wurden anschließend kategorisiert und zusammengefasst. Am Ende konnten die verschiedenen Antworten in fünf Rubriken eingeteilt werden, welche in der folgenden Matrix aufgelistet sind.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Gesamt | rel. Häufigkeit | in Prozent | Rang |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|-----------------|------------|------|
| Kundenwunsch | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 9 | 1 | 100% | 1 |
| Marketing | x | x | | | x | x | x | | | 5 | 0,56 | 56% | 2 |
| Kosten senken | x | | | x | x | | | | x | 4 | 0,44 | 44% | 3 |
| Gesetzte und Normen | | x | | x | | x | x | | x | 4 | 0,44 | 44% | 3 |
| persönliches Interesse | | | x | | | | | | | 1 | 0,11 | 11% | 5 |
| Teilnehmer | 9 | | | | | | | | | | | | |

Abbildung 16 Antworten-Matrix der Motivation¹⁰⁴

Die genannten Treiber für die Umsetzung von Konzepten waren der Kundenwunsch, das Marketing, das Ziel, Kosten zu senken und dadurch den Gewinn zu steigern, gegebene Gesetze und Normen sowie das persönliche Interesse. Die Matrix zeigt die Auswertung der offen gegebenen Antworten der Unternehmen. Neben der Ergebnismatrix werden die absolute und die relative Häufigkeit der einzelnen kategorisierten Motive wiedergegeben. In der letzten Spalte wird der Rang des Motivationsursprungs aufgeführt.¹⁰⁵

Auffällig ist, dass alle Unternehmen den Wunsch der Kunden, nachhaltiger zu agieren, als Haupttreiber ihrer Motivation ansehen. Hier lässt sich die Logik des Pull-Prinzip wiederfinden. Der Endkunde initiiert den Prozess der Umgestaltung der Lieferkette bzw. regt dazu an, nachhaltige Konzepte umzusetzen. Dieser Impuls gelangt entlang der Supply Chain, ähnlich zu einer Bestellung bis zum ursprünglichen Rohstoff bzw. dem Zulieferer. Die Faktoren Marketing, die Kosten

¹⁰⁴ Eigene Darstellung

¹⁰⁵ Michael Triebe, 2023.

zu senken und vorhandene Gesetze und Normen wurden jeweils von knapp der Hälfte der Befragten genannt. Nur ein Unternehmen gab an, aus persönlichem Interesse nachhaltig zu handeln. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Betriebe wirtschaftlich handeln und denken müssen, um erfolgreich zu sein.¹⁰⁶

6.2.5 Feste Ziele des sustainable Supply Chain Managements

Im nächsten Schritt wurde nach den Zielen in Bezug auf nachhaltige Lieferketten gefragt. Anfänglich sollten die Unternehmen angeben, ob sie feste Ziele mit ihren sustainable Supply Chain Managementkonzepten verfolgen. Anschließend waren die Betriebe angehalten, diese zu nennen und unter Umständen zu erklären.

Mit 75 % der Befragten streben die meisten Unternehmen feste Ziele bezüglich der Nachhaltigkeit an. Der Detaillierungsgrad unterscheidet sich allerdings signifikant. So gab ein Unternehmen an, im Bereich der Beschaffung den „Zukauf von Artikeln mit nachhaltiger Produktion“¹⁰⁷ anzustreben. Außerdem möchte er die „Reduzierung des Verpackungsmülls bei der Produktentwicklung“¹⁰⁸ als „Vorgabe an Lieferanten“. Andere formulieren ihre Ziele eher allgemein, indem sie anstreben, „CO2 neutral zu agieren“¹⁰⁹.

Außerdem sollte in Erfahrung gebracht werden, ob und wie der Erfolg der umgesetzten Konzepte und Methoden gemessen wird.

Vier Unternehmen gaben an, die Auswirkung der Konzepte zu überprüfen. Nur zwei davon nannten klare Kennzahlen und Größen, die erfasst werden. Die entsprechenden Betriebe arbeiten dabei mit einer Bestandsüberwachung. Es werden der Lagerbestand und die Durchlaufzeiten kontrolliert. Dies soll laut eigenen Angaben Transparenz schaffen und ausgewertet werden können. Außerdem wird die Kundenzufriedenheit mittels Umfragen gemessen. Es werden zusätzlich die Verkaufszahlen von Produktinnovationen erfasst und verglichen.

¹⁰⁶ Michael Triebe, 2023.

¹⁰⁷ Michael Triebe, 2023.

¹⁰⁸ Michael Triebe, 2023.

¹⁰⁹ Michael Triebe, 2023.

Auffällig ist, dass kein Unternehmen spezifische Kennzahlen des Supply Chain Managements verwendet. Zudem überraschend, es wurden keine monetären Größen genannt, obwohl die Kosten und die Steigerung des Gewinns sowohl bei den Treibern der Motivation als auch umgekehrt als Herausforderungen genannt wurden.¹¹⁰

6.2.6 Wichtigkeit der Nachhaltigkeit von Partnern

Neben den Fragen zur internen Supply Chain wurde auch gefragt, wie wichtig es den Unternehmen ist, dass sich auch ihre Geschäftspartner und Zulieferer mit dem Thema der Nachhaltigkeit beschäftigen. Die Betriebe konnten dabei einen Wert auf einer Skala von 0-100 angeben. Die Null bedeutete in diesem Fall, dass es dem befragten Unternehmen völlig unwichtig ist, ob sich Partner mit sustainable Supply Chain Management auseinandersetzen. Der Wert 100 entspricht der Aussage, dass die Nachhaltigkeit bei der Auswahl geeigneter Geschäftspartner und/ oder Zulieferer essenziell ist. Es waren nur ganzzahlige Werte möglich.

Der Durchschnitt aller Werte belief sich auf 69,23. Nur anhand des arithmetischen Mittels fällt es allerdings schwer, eine Aussage zu tätigen. Ausreißer nach oben oder unten können diesen Wert stark beeinflussen. Deshalb sollte auch der Median betrachtet werden. Dieser beträgt 75. „Er wird so in die Datenmitte gelegt, dass eine Hälfte der Daten unterhalb und die andere Hälfte oberhalb des Medians liegt“¹¹¹. Abschließend soll noch überprüft werden, ob es sich bei den Antworten um eine Normalverteilung handelt. Hierfür muss zunächst die Standardabweichung berechnet werden. Sie gibt die Streuung der angegebenen Werte um das arithmetische Mittel an.¹¹² Im vorliegenden Fall beträgt sie 26,06. Zusammen mit den absoluten Werten der einzelnen Unternehmen lässt sich ein

¹¹⁰ Michael Triebe, 2023.

¹¹¹ Fahrmeir, Heumann, Künstler, Pigeot & Tutz, 2016, S. 52.

¹¹² Fahrmeir et al., 2016, S. 64.

Diagramm erstellen, welches Aufschluss geben kann, ob eine gaußsche Glockenkurve vorliegt.¹¹³

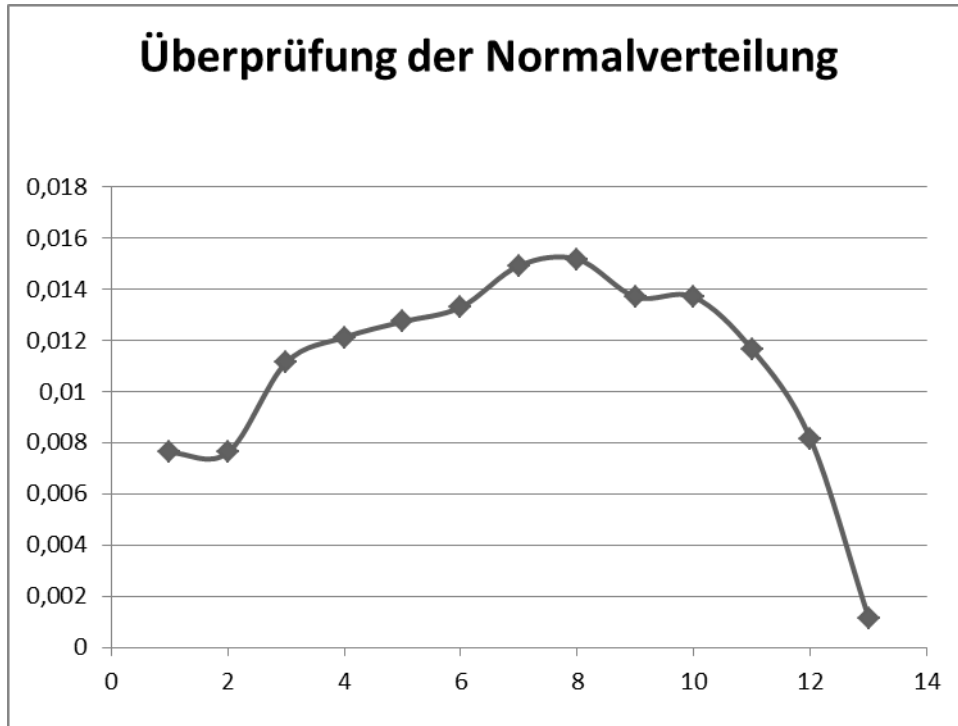


Abbildung 17 Diagramm zur Überprüfung einer Normalverteilung¹¹⁴

Eine Normalverteilung lässt sich erahnen, es wurden allerdings zu wenige Antworten eingereicht, um dies mit Sicherheit sagen zu können. Die Vermutung liegt aber nahe, dass sich bei größerer Beteiligung eine gaußsche Glockenkurve um den Mittelwert gebildet hätte.

¹¹³ Michael Triebe, 2023.

¹¹⁴ Eigene Darstellung

6.2.7 Bedeutung der Nachhaltigkeit für die Zukunft

Mit dem nächsten Fragenblock sollten die Unternehmen einen Einblick in ihre Erwartungen an die Zukunft geben.

Zunächst wurde explizit nach der grünen Logistik gefragt und ob die Unternehmen davon ausgehen, dass dieser Bereich für sie selbst an Relevanz gewinnen wird, um am Markt zu bestehen. Insgesamt haben zwölf Betriebe diese Frage mit Ja beantwortet. Nur ein Betrieb glaubt nicht, dass die Bedeutung von grüner Logistik für ihn steigt, um wettbewerbsfähig zu bleiben.¹¹⁵

Anschließend sollten die Betriebe mögliche Ursachen für die wachsende Relevanz nennen. Hier konnten die Unternehmen wieder frei und ohne eine Vorgabe erhalten zu haben, verschiedene Auslöser aufzählen. Die Antworten wurden erneut in Kategorien eingeteilt und in eine Matrix eingetragen.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Gesamt | Prozent |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|---------|
| Kundenwunsch | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 11 | 92% |
| Gesetze/Normen | x | x | x | | x | x | x | x | x | | x | x | 10 | 83% |
| Marketing | x | x | | | | | x | | x | | | | 4 | 33% |
| Unternehmensstrategie | | | x | | x | | | x | | | | | 3 | 25% |
| Kosten | x | | | | | | x | | | | | | 2 | 17% |
| Qualitätsmanagement | | | x | | | | | x | | | | | 2 | 17% |

Abbildung 18 Antworten-Matrix der Ursachen für eine steigende Bedeutung der Nachhaltigkeit

Es ergaben sich insgesamt sechs Rubriken. Diese sind der Kundenwunsch, die Kosten, das Marketing, Gesetze und Normen, die Unternehmensstrategie und das Qualitätsmanagement. Wie schon bei der Frage nach der Motivation gaben die meisten befragten Firmen den Kundenwunsch als Ursache an. Der Faktor Gesetze und Normen ließ sich in 83 % der Antworten wiederfinden. Auch dieser wurde bereits von knapp der Hälfte der Unternehmen als Motiv genannt, warum sie bereits Konzepte umsetzen. Ebenfalls erneut vorzufinden sind die Kategorien

¹¹⁵ Michael Triebe, 2023.

Marketing mit 33 %, und Kosten mit 17 %. Neu hinzugekommen sind die Unternehmensstrategie und das Qualitätsmanagement als Treiber.¹¹⁶

Zum Thema Gesetze und Normen wurden die Unternehmen im weiteren Verlauf der Umfrage explizit gebeten, weitere Einblicke in ihre Erwartung an die Zukunft zu geben.

Zunächst sollte ermittelt werden, wie viele Betriebe künftig, mit strengeren gesetzlichen Richtlinien rechnen. Im ersten Schritt mussten die Unternehmen nur ihre allgemeine Erwartungshaltung preisgeben. Im zweiten Schritt wurde nach den Bereichen gefragt, in welchen Gesetzesänderungen prognostiziert werden.

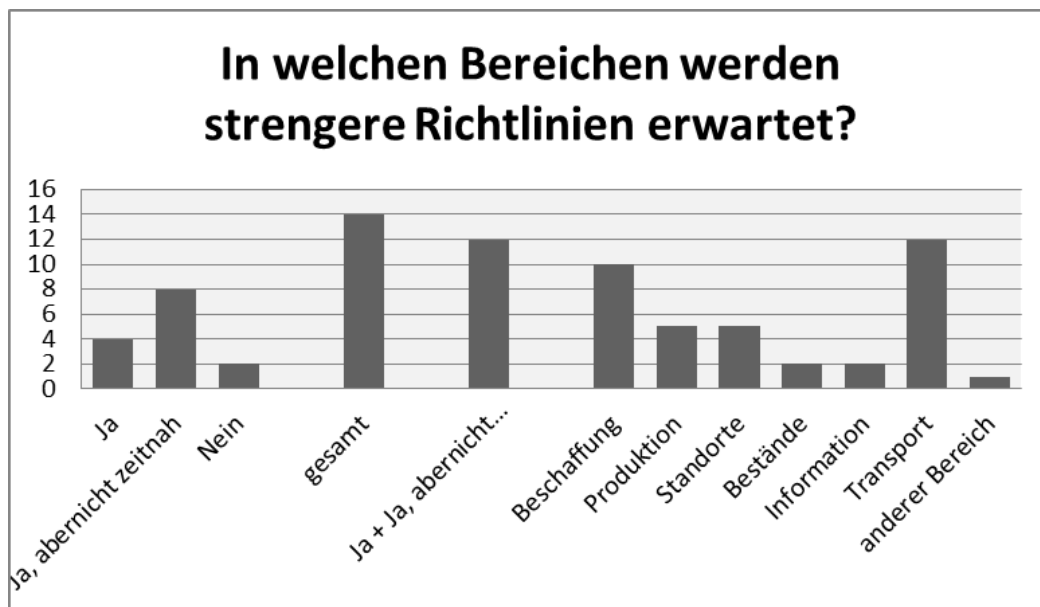


Abbildung 19, In welchen Bereichen werden strengere Richtlinien erwartet?¹¹⁷

Die Auswertung ergab, dass nur zwei Unternehmen angegeben haben, nicht mit strengeren Richtlinien in Bezug auf Nachhaltigkeit zu rechnen. Die 86 %, die von härteren Gesetzen ausgehen, differenzieren sich nach dem zeitlichen Horizont, wann sie mit Änderungen rechnen. Vier Betriebe geben an, Anpassungen in

¹¹⁶ Michael Triebe, 2023.

¹¹⁷ Eigene Darstellung

näherer Zukunft zu erwarten. Die restlichen acht Unternehmen gehen zwar von strengeren Gesetzen aus, rechnen aber nicht zeitnah damit.¹¹⁸

Als Bereiche, in welchen Gesetzesänderungen zu erwarten sein könnten, standen, wie schon bei der Frage nach der Umsetzung die Abteilungen bzw. Einflussfaktoren Beschaffung, Produktion, Standorte, Bestände, Informationen und der Transport zur Auswahl. Außerdem war es erneut möglich, einen anderen Bereich anzugeben. Nur Unternehmen, welche geantwortet haben, dass sie mit strengeren Richtlinien rechnen, bekamen diese Frage gestellt.

Der am häufigsten genannte Bereich war der Transport. Alle Unternehmen gaben an, hier Gesetzesanpassungen zu erwarten. Mit zehn Angaben und damit von 83 % der Befragten genannt, landete die Beschaffung auf dem zweiten Rang. Von fünf der zwölf teilnehmenden Unternehmen werden Änderungen für die Produktion und Standorte prognostiziert. Jeweils nur zwei Betriebe erwarten strengere Gesetze für die Bestände und die Kommunikation. Ein anderer Bereich wurde von einem Teilnehmer genannt. Bei diesem handelt es sich um die Entsorgung. Im Durchschnitt haben die Unternehmen jeweils 3,08 Abteilungen, in welchen sie Gesetzesänderungen in Bezug auf Nachhaltigkeit in der Lieferkette erwarten, angegeben.¹¹⁹

¹¹⁸ Michael Triebe, 2023.

¹¹⁹ Michael Triebe, 2023.

6.2.8 Herausforderungen

Zu guter Letzt sollten die teilnehmenden Unternehmen die ihrer Meinung nach wesentlichen Herausforderungen in Bezug auf sustainable Supply Chain Management nennen. Hierfür wurde wieder eine offene Frage formuliert, damit die befragten Betriebe ihre eigene Meinung frei und ohne von Vorgaben beeinflusst zu werden, äußern konnten. Erneut sollten anhand der Antworten Kategorien gebildet werden, um die Häufigkeit der einzelnen Herausforderungen zu ermitteln. Auch in diesem Fall musste eine Matrix bei der Auswertung helfen.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Gesamt | Prozent |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--------|---------|
| Kosten/Aufwand | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | | 9 | 82% |
| Erreichen aller Beteiligten | | | x | | x | | x | | | | x | 4 | 36% |
| Transparenz schaffen | x | | | x | | x | | | | x | | 4 | 36% |
| Ressourcen Personal | | | x | | | | x | | | | | 2 | 18% |
| Infrastruktur schaffen | x | | | | | x | | | | | | 2 | 18% |
| IT Voraussetzungen | | | x | | | | x | | | | | 2 | 18% |
| Lieferstrategie | x | | | | | x | | | | | | 2 | 18% |
| Ressourcen Material | x | | | | | | | | | | | 1 | 9% |

Abbildung 20 Antworten-Matrix der Herausforderungen

Ein Großteil der befragten Unternehmen sieht eine wesentliche Herausforderung darin, die Kosten und den Aufwand für Konzepte des sustainable Supply Chain Managements mit dem ökologischen Mehrwert in Einklang zu bringen. Aber auch allgemein stellen die Kosten der Umstellung eine große Hürde dar. Weitere genannte Aspekte zu dieser Kategorie waren die Preise für alternative Treibstoffe und Projektkosten. Insgesamt sehen sich 82 % der Befragten mit Schwierigkeiten in diesem Bereich konfrontiert. Damit haben in absoluten Zahlen mehr doppelt so viele Unternehmen Kosten und Aufwand angegeben als die Herausforderungen auf Rang zwei.

Am zweithäufigsten wurden das Erreichen aller Beteiligten sowie das Schaffen von Transparenz genannt. Beide Kategorien waren in vier der elf abgegebenen Antworten wiederzufinden. Zwei Unternehmen sehen eine große Herausforderung, auf Nachhaltigkeit über die komplette Lieferkette zu achten,

darin, „wenig Einfluss auf das Verhalten ... [ihrer] Zulieferer“¹²⁰ zu haben. Dies ist vor allem in polyzentrischen Supply Chains (vgl Kapitel 2.1) der Fall. Für die anderen Betriebe stellt in Hinsicht auf die Beteiligung an ökologischen Maßnahmen ein Teil der Gesellschaft, welcher Nachhaltigkeit für irrelevant hält, ein Problem dar. Beide Antworten betreffen die unternehmensübergreifende Supply Chain.

Weitere Herausforderungen sehen die Unternehmen hinsichtlich der Ressourcen. Zum einen in Bezug auf das Personal, auf der anderen Seite aber auch das Material betreffend. Diese Probleme wurden von 18 bzw. 9 % der Teilnehmer aufgeführt.

Eine weitere Hürde, die genannt wurde, ist die fehlende Infrastruktur in Bezug auf nachhaltigen Treibstoff. Zwei Unternehmen sehen eine große Herausforderung darin, das „Netz alternativer Tankstellen für Lkw“¹²¹ auszubauen.

Ebenfalls in den Antworten der teilnehmenden Betriebe zu finden war der Bereich der IT-Voraussetzungen. Diesen gaben 18 % der Unternehmen an. Die Firmen sind der Meinung, dass „IT-Kompetenzen, mangelnde Datenqualität & fehlende Datentransparenz“¹²² eine Herausforderung für die Umsetzung von Konzepten des sustainable Supply Chain Managements darstellen.

Die letzte Kategorie, welche in den Äußerungen der Teilnehmer zu finden war, ist die Lieferstrategie und die Herausforderung, diese nachhaltiger zu gestalten.

„Es muss immer alles sofort und zu jeder Zeit im Handel verfügbar sein, man hat die Lagerkapazitäten in der Vergangenheit runtergefahren. Dies wirkt Bündelungseffekten bzw der Reduktion von Lkws auf der Straße entgegen.“¹²³

Herausforderungen in diesem Bereich wurden ebenfalls von zwei Unternehmen, also 18 % der Teilnehmer, genannt.¹²⁴

¹²⁰ Michael Triebe, 2023.

¹²¹ Michael Triebe, 2023.

¹²² Michael Triebe, 2023.

¹²³ Michael Triebe, 2023.

¹²⁴ Michael Triebe, 2023.

7 Fazit

Die Nachhaltigkeit hat ganz offensichtlich auch für Unternehmen an Relevanz gewonnen.

Vor allem der Wunsch der Kunden sorgt dafür, dass sich immer mehr Betriebe mit sustainable Supply Chain Management beschäftigen. Aber auch das Werben mit einer nachhaltigen Wertschöpfungskette veranlasst die Unternehmen dazu, ihre Lieferketten umweltfreundlicher zu gestalten.

In der Praxis haben nicht alle Unternehmen die gleichen Voraussetzungen, um nachhaltige Methoden und Konzepte umzusetzen. Gerade die Betriebsgröße, das Machtverhältnis innerhalb einer Supply Chain und der Betriebszweck sind häufig ausschlaggebend. So müssen gerade Fertigungsunternehmen niedrige Stückkosten in der Produktion erreichen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Nicht überraschend haben deshalb alle an der Umfrage teilnehmenden Fertigungsunternehmen angegeben, noch keine Konzepte des sustainable Supply Chain Management umzusetzen.

Auch insgesamt sind die Kosten der Umstellung für alle Unternehmen die größte Herausforderung. Nach Betrachtung der Umfrage könnte man sogar sagen, sie sind der einzige Grund, weshalb der Umstieg auf nachhaltige Lieferketten nur langsam vorangeht.

Nicht verwunderlich ist es daher, dass vor allem Konzepte interessant sind, die sowohl nachhaltig, aber sich auch positiv auf die Kosten auswirken. So ist es in doppelter Hinsicht sinnvoll, auf die Verkehrsvermeidung und Transportmitteleffizienz zu achten. Auch die Umfrage bestätigt diese Annahme. Bei der Frage, in welchen Bereichen Unternehmen nachhaltig agieren, wurde der Transport von 80 % der Teilnehmer genannt.

In Zukunft wird sustainable Supply Chain Management mit Sicherheit weiter an Relevanz gewinnen. Schon aktuell ist das Thema Nachhaltigkeit allgegenwärtig. Vor allem der Klimawandel begünstigt dies und wird dafür sorgen, dass nachhaltige Lieferketten künftig noch bedeutsamer werden. Dies bestätigt sich auch durch einen Blick auf die Ergebnisse der Umfrage. Nur ein einziges Unternehmen geht nicht von einer steigenden Relevanz aus.

Die Frage wird sein, inwiefern sich die Partner einer Lieferkette von selbst auf eine einheitliche Richtung hin zur Nachhaltigkeit verständigen können oder ob sie durch Gesetze und Richtlinien dazu gezwungen werden müssen.

Literaturverzeichnis

- Allianz pro Schiene. (2021). *Höhe der Treibhausgas-Emissionen im deutschen Güterverkehr nach Verkehrsträgern im Jahr 2019*. Zugriff am 02.08.2023. Verfügbar unter <https://de-statista-com.ezproxy.hnu.de/statistik/daten/studie/881600/umfrage/co2-emissionen-im-deutschen-gueterverkehr-nach-verkehrsmitteln/>
- Bräkling, E. (2014). *Logistikmanagement. Mit Logistik-Power schnell, schlank und fehlerfrei liefern* (SpringerLink Bücher). Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03495-5>
- Chopra, S. & Meindl, P. (2014). *Supply Chain Management. Strategie, Planung und Umsetzung* (Always learning, 5., aktualisierte Auflage). München: Pearson.
- Corsten, H. & Gössinger, R. (2022). *Produktions- und Logistikmanagement. Eine prozessorientierte Einführung* (2., vollständig überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage). Berlin: De Gruyter Oldenbourg.
- Ehrmann, H. (2014). *Logistik* (Kompendium der praktischen Betriebswirtschaft, 8., aktualisierte Aufl.). Herne: Kiehl.
- Fahrmeir, L., Heumann, C., Künstler, R., Pigeot, I. & Tutz, G. (2016). *Statistik. Der Weg zur Datenanalyse* (Springer-Lehrbuch, 8. Aufl. 2016). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Fandel, G., Giese, A. & Raubenheimer, H. (2009). *Supply chain management. Strategien - Planungsansätze - Controlling*. Berlin: Springer.
- Hohmann, S. (2022). *Logistik- und Supply Chain Management. Grundlagen, Theorien und quantitative Aufgaben* (Springer eBook Collection). Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13631-4>
- John Meredith Smith. (1999). *Item selection for global purchasing. European Journal of Purchasing & Supply Management*.
- Kannegiesser, M. (2015). *Lieferkette. Wie Sie eine Lieferkettensteuerung aufsetzen und damit die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit in Ihrem Unternehmen verbessern* (N-Kompass, 1. Aufl.). Herne, Westf: NWB Verlag.
- Klaus, P. (2012). *Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse* (5th ed.).
- Lea Friedel. *Das papierlose Büro - Praxistipps zum Loslegen*. Zugriff am 01.10.2023. Verfügbar unter <https://www.candis.io/blog/papierloses-buero>
- Logistik*. (1995) (4., völlig überarb. und wesentlich erw. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Logistik*. (1996) (4., überarb. und erw. Aufl.). München: Oldenbourg.

- Lohre, D. (2015). *Nachhaltigkeitsmanagement für Logistikdienstleister. Ein Praxisleitfaden* (Springer eBook Collection Business and Economics, 1. Aufl. 2015). Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03125-1>
- Michael Triebe. (2023). *eigene Umfrage. Umfrage zum Thema sustainable Supply Chain Management*.
- Piontek, J. (2014). *Bausteine des Logistikmanagements. Supply Chain Management. E-Logistics. Logistikcontrolling. Green Logistics. Logistikinstrumente* (NWB Studium Betriebswirtschaft, 4th ed.). Herne: NWB Verlag.
- Querschnittsfunktion*. Zugriff am 27.07.2023. Verfügbar unter <https://www.wirtschaftslexikon24.com/e/querschnittsfunktion/querschnittsfunktion.htm>
- Shy Ying Lam. (2022). *ESG-Kriterien: Zwischen Nachhaltigkeit und Greenwashing*. Zugriff am 02.08.2023. Verfügbar unter <https://www.managementcircle.de/blog/esg-kriterien-zwischen-nachhaltigkeit-und-greenwashing.html>
- Simon Kucher. (2021). *Global Sustainability Study 2021. Consumers are key players for a sustainable future*. Zugriff am 02.08.2023. Verfügbar unter https://www.simon-kucher.com/sites/default/files/studies/Simon-Kucher_Global_Sustainability_Study_2021.pdf
- Thommen, J.-P. & Achleitner, A.-K. (2009). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht* (Lehrbuch, 6., überarb. und erw. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Unbekannt. (2023, 26. Juli). *PROFITIPP: WELCHES PIM/MAM-SYSTEM IST FÜR MEIN UNTERNEHMEN GEEIGNET?* Zugriff am 02.08.2023. Verfügbar unter <https://www.studio1.de/blog/profitipp-welches-pim-mam-system-ist-fuer-mein-unternehmen-geeignet>
- Werner, H. (2022). *Supply Chain Controlling. Grundlagen, Performance-Messung und Handlungsempfehlungen* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Www.bwl-lexikon.de. *XYZ-Analyse*. Zugriff am 29.07.2023. Verfügbar unter <https://www.bwl-lexikon.de/wiki/xyz-analyse/>