

---

# **BACHELORARBEIT**

---

Frau  
**Nicole Wartig**

**Mögliche Lösungsansätze zur  
Problematik der Transportlo-  
gistik unter besonderer Be-  
trachtung der Nachhaltigkeit  
im Vergleich zwischen  
Deutschland und Österreich**

Mittweida, 2017

# **BACHELORARBEIT**

---

## **Mögliche Lösungsansätze zur Problematik der Transportlo- gistik unter besonderer Be- trachtung der Nachhaltigkeit im Vergleich zwischen Deutschland und Österreich**

Autor:  
Frau

**Nicole Wartig**

Studiengang:  
**Betriebswirtschaft**

Seminargruppe:  
**BW13w3-B**

Erstprüfer:  
**Prof. Dr. rer. pol. Urbatsch**

Zweitprüfer:  
**Prof. Dr. rer. oec. Stelling**

Einreichung:  
**Mittweida, 31.07.17**

Verteidigung/Bewertung:  
**Mittweida, 2017**

Faculty of Industrial Engineering and Management

---

## **BACHELOR THESIS**

---

# **Possible method of resolution to the problems of transporta- tion logistics in consideration of the comparisons of sustainability between Ger- many and Austria**

author:

**Ms.**

**Nicole Wartig**

course of studies:

**Business Administration**

seminar group:

**BW13w3-B**

first examiner:

**Prof. Dr. rer. pol. Urbatsch**

second examiner:

**Prof. Dr. rer. oec. Stelling**

submission:

**Mittweida, 31.07.17**

defence/ evaluation:

**Mittweida, 2017**

## **Bibliografische Beschreibung:**

Wartig, Nicole:

Mögliche Lösungsansätze zur Problematik der Transportlogistik unter besonderer Betrachtung der Nachhaltigkeit im Vergleich zwischen Deutschland und Österreich.

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelorarbeit, 2017

## **Referat:**

Die vorliegende Arbeit befasst mit den möglichen Lösungsansätzen einer nachhaltigen Transportlogistik, aus der Sicht von Deutschland und Österreich. Es wird erläutert wie der Transportverkehr derzeit funktioniert und wie er sich zukünftig für unsere Umwelt verändern muss.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1 <i>Problemstellung .....</i>	5
1.2 <i>Zielsetzung .....</i>	7
1.3 <i>Methodisches Vorgehen .....</i>	8
<b>2 Mögliche Lösungsansätze zur Problematik der Transportlogistik unter besonderer Betrachtung der Nachhaltigkeit im Vergleich zwischen Deutschland und Österreich .....</b>	<b>10</b>
2.1 <i>Grundlagen .....</i>	10
2.1.1 <i>Lösungsansätze .....</i>	10
2.1.2 <i>Logistik- die Transportlogistik .....</i>	12
2.1.3 <i>Nachhaltigkeit .....</i>	28
2.2 <i>Gegenwärtige Problematik der Transportlogistik .....</i>	35
2.2.1 <i>Österreich und sein Logistiksystem .....</i>	36
2.2.2 <i>Deutschland und sein Logistiksystem .....</i>	42
2.2.3 <i>Handlungsbedarf .....</i>	44
2.3 <i>Handlungsempfehlungen .....</i>	46
2.3.1 <i>Alternativen für Österreich und Deutschland .....</i>	47
2.3.2 <i>Umsetzung .....</i>	50
2.3.3 <i>Wirtschaftlichkeitsanalyse .....</i>	52
<b>3 Zusammenfassung .....</b>	<b>59</b>
3.1 <i>Ergebnisse .....</i>	59
3.2 <i>Maßnahmen .....</i>	60
3.3 <i>Konsequenzen .....</i>	61
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>63</b>
<b>Selbständigkeitserklärung .....</b>	<b>73</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die 8 Rights der Logistik .....	15
Abbildung 2	Die Größen der Transportlogistik .....	16
Abbildung 3	Innerbetriebliche Logistik .....	18
Abbildung 4	Marktanteil im Güterverkehr 2015/2016 .....	25
Abbildung 5	Umsatz der führenden Logistikunternehmen 2016 .....	26
Abbildung 6	Umsatz der Logistikbranche in Deutschland .....	27
Abbildung 7	Anteil LKW an Transportdienstleistung .....	27
Abbildung 8	Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit.....	30
Abbildung 9	Schnittmengenmodell der Nachhaltigkeit.....	33
Abbildung 10	Nachhaltigkeitsdreieck .....	34
Abbildung 11	Nachhaltigkeitsmodell in vier Dimensionen.....	34
Abbildung 12	Werbeplakat Österreichische Post.....	39
Abbildung 13	Entwicklung Modellregion E-Mobility Post .....	41
Abbildung 14	Der Güterverkehr 2016 .....	47

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Beurteilungskriterien außerbetriebliche Transportsysteme .....	19
Tabelle 2 Vorteile eines Sammelguttransportes.....	23
Tabelle 3 Nutzwertanalyse für nachhaltige Transportmittel .....	54
Tabelle 4 Kohlenstoffdioxid-Umrechnungsfaktor für Kraftstoffe .....	58

---

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AG</b>	Aktiengesellschaft
<b>CO</b>	Kohlenstoffmonoxid
<b>CSR</b>	Corporate Social Responsibility
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid
<b>DB</b>	Deutsche Bahn
<b>DHL</b>	Nachnamen der Gründer <b>D</b> alsey, <b>H</b> illblom und <b>L</b> ynn
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>LKW</b>	Lastkraftwagen
<b>LNG</b>	Liquefied Natural Gas
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>R's</b>	Rights
<b>UPS</b>	United Parcel Service of America
<b>WTO</b>	World Trade Organization
<b>24-h</b>	24 Stunden

---

# 1 Einleitung

*„Natürlich interessiert mich die Zukunft. Ich will schließlich den Rest meines Lebens darin verbringen.“<sup>1</sup>*

## 1.1 Problemstellung

In den letzten Jahren wurden vor allem die Knappheit von Ressourcen und der Umweltschutz immer verstärkter thematisiert und zur deutlichen Wahrnehmung in den Fokus unserer Gesellschaft gerückt. Intensiviert wurde das nicht zuletzt durch betreffende Vorkommnisse in der Gegenwart und deren Relevanz sowie verschiedene Umweltkatastrophen aus jüngerer Vergangenheit. Aus der OECD-Studie „Umweltausblick 2030“ geht hervor, dass die durchschnittlichen globalen Temperaturen um bis zu 2,4 Grad Celsius zunehmen. Das hat zur Folge, dass in Zukunft mit Zunahme von Stürmen, Hitzewellen und Überschwemmungen gerechnet werden muss. Auf Grund der Hitzewellen und daraus folgenden Dürreperioden wird es zur Knappheit von Wasser kommen und auch die Artenvielfalt wird einen deutlichen Rückgang erfahren.<sup>2</sup> Abgesehen davon, wird die Gesellschaft auf Grund von knapper werdenden nicht-erneuerbaren Ressourcen dazu angehalten umzudenken. In Hinblick auf die massive Ausdehnung der Industrie, wird es zu zukünftigen Problemen und Engpässen kommen, der sich Wirtschaft und Politik gleichermaßen stellen müssen. Durch die Durchführung zielorientierter Reformen und eine Anfertigung von vollwertigen Rahmenbedingungen auf der politischen Ebene kann die Wirtschaft im Sinne des Umweltschutzes handeln. Diese Umsetzung betrifft alle Branchen und Zweige der Wirtschaft. Die Unternehmen müssen sich mit Maßnahmen der Nachhaltigkeit auseinandersetzen und diese zu einer erfolgreichen wirtschaftlichen Vorgehensweise vereinen. Insbesondere im Bereich der Logistik und dem damit verbundenen Transportverkehr sind Regelungen für eine ökologische Verbesserung erforderlich. Das hat dazu geführt, dass sich in den letzten Jahren eine spezielle, fachspezifische Tür

---

<sup>1</sup> (Florian) <http://nachhaltig-sein.info/privatpersonen-nachhaltigkeit/die-12-besten-zitate-der-inspiration-zu-nachhaltigem-und-bewusstem-handeln/>;  
Aufgerufen am 14.11.2016

<sup>2</sup> Vgl. (OECD.org, 2008) <http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/40200582.pdf>;  
Aufgerufen am 14.11.2016

der Umweltschonung geöffnet hat. Es ist die Rede von der Grünen Logistik. Ein Hauptziel für eine nachhaltige Logistik ist die effiziente Nutzung von Energie und die damit verbundene Reduzierung von Emissionen sowie Umgang mit fossilen Brennstoffen. Diese Entwicklung weist bereits jetzt Tendenzen auf, dass es sich nicht nur um eine kurzfristige Veränderung handelt, sondern um einen zukünftigen Trend für Unternehmen. Aktuell muss die Transportlogistik in unserer Wirtschaft einen großen Beitrag für die Nachhaltigkeit leisten, da der stetig wachsende weltweite Gütertransport einen enormen Schaden für die Luft und unsere Erde insgesamt bedeutet. Auch wenn der Staat keine einheitlichen Richtlinien für die Vorgehensweise einer nachhaltigen Logistik vorgibt, steigt das Engagement der Unternehmen stetig. So werden gegenwärtig weitere Alternativen für Diesel entwickelt. So setzt man derzeit Flüssiggas (LNG - Liquefied Natural Gas) bei den Schwerlasttransportern ein und erreicht damit Reichweiten von bis zu 1500 Kilometern. Außerdem ist der Ausstoß viel sauberer, obwohl mit fossilen Brennstoffen gearbeitet wird.<sup>3</sup> Eine andere Alternative ist der Elektroantrieb. Im Jahre 1839 ist in Schottland das erste Elektrofahrzeug von Robert Anderson gebaut wurden.<sup>4</sup> Heute ist die Entwicklung der elektrobetriebenen Fahrzeuge bereits so weit, dass deren Motoren für Kurzstrecken gut geeignet sind. Vor allen im Zustellungsbereich werden solche Fahrzeuge gern benutzt.<sup>5</sup>

Die Voraussetzung für Nachhaltigkeit ist grundlegendes Umdenken von uns allen. Es wird nach verschiedenen Lösungen gesucht, den weltweit wachsenden Gütertransport wirtschaftlicher auszurichten. Der Ruf nach einer nachhaltigen Logistik ist zwar ziemlich laut geworden, aber mittel- bis langfristig gesehen werden wir uns eine reduzierte Form der Logistik nicht mehr leisten können, da das eine enorme Beschränkung von jeglichen Puffern und Zeitreserven nach sich ziehen würde. Im Moment ist die Logistik noch ein Element der Problematik, aber noch kein Bestandteil der Lösung. Eine große Komplikation stellt der abweichende, logistische Ablauf und die verschiedenen Zielsetzungen in den Unternehmen dar. Außerdem nimmt die Variantenvielfalt der Produkte immer mehr zu. Die Anzahl an Unternehmen, welche ihre Lieferketten auf Nachhaltigkeit geprüft haben, ist begrenzt. Anwendungsbezogene Maßnahmen für Nachhaltigkeit liegen kaum

---

<sup>3</sup> Vgl. (Nallinger, 2016) <http://www.eurotransport.de/news/expertenrunde-beim-branchenlauf-was-als-ersatz-fuer-diesel-infrage-kommt-8651015.html>;  
Aufgerufen am 15.11.2016

<sup>4</sup> Vgl. (Lang, 2012) <http://auto-presse.de/autonews.php?newsid=137630>;  
Aufgerufen am 15.11.2016

<sup>5</sup> Vgl. (Nallinger, 2016) <http://www.eurotransport.de/news/expertenrunde-beim-branchenlauf-was-als-ersatz-fuer-diesel-infrage-kommt-8651015.html>;  
Aufgerufen am 15.11.2016

---

vor. Zudem muss die Umstrukturierung achtsam erfolgen, da für unsere Ökonomie, die Logistik das schlagende Herz und Nervenzentrum zu gleichermaßen ist. Bei diesem Prozess spielen vor allem die Optimierung von bestehenden Prozessen sowie verbesserte Technologien eine große Rolle, wobei die zu erbringende Leistung nicht verringert werden soll. Damit diese Maßnahmen erfolgreich realisiert werden können, müssen auf der einen Seite strategische und auf der anderen Seite operative Änderungen stattfinden. Außerdem ist ein technischer Fortschritt innerhalb der Unternehmen von elementarer Bedeutung. Der Klimawandel ist größtenteils auf die Ausstoßmenge von Kohlendioxid zurückzuführen, dessen Hauptanteil die Transportlogistik verursacht. Deshalb muss eine Umstellung der Logistik auf Nachhaltigkeit erfolgen, wofür es differenzierte Gründe gibt. Zum einen sind das freiwillige Gründe, zu denen die unternehmerische Imageverbesserung als Wettbewerbsvorteil zählt. Mittlerweile treffen viele Verbraucher ihre Kaufentscheidung unter dem Aspekt der Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit. Aber auch Investoren treffen ihre Entscheidungen in Abhängigkeit der Nachhaltigkeit eines Unternehmens. Man geht davon aus, dass ein umweltfreundlich arbeitendes Unternehmen in Hinblick auf die Zukunft, die rentablere Kapitalanlage ist. Gesetzliche Auflagen konstituieren die unfreiwilligen Gründe. Um drohenden Strafen zu entgehen, sind Unternehmen zunehmend gezwungen, die Prozesse neu zu gestalten und entsprechend zu investieren. Die Maßnahmen führen erst dann erfolgreich zum Ziel, wenn die Voraussetzungen geschaffen sind.<sup>6</sup>

## 1.2 Zielsetzung

Aus der dargelegten Problemstellung leitet sich das Ziel dieser Arbeit ab. Es soll analysiert werden, in welcher Form sich ein Unternehmen auf eine nachhaltige Logistik umgestellt und neu strukturiert hat. Außerdem wird überprüft, ob Unternehmen ein nachhaltiges Vorgehen grundsätzlich umsetzen können. In erster Linie ist es wichtig, den Begriff der Logistik für diese Arbeit passend zu definieren und auf die wesentliche Bedeutung für die Transportlogistik einzugehen. Durch die Globalisierung der Märkte hat die Logistik immens an Bedeutung zugenommen. Um die Nachhaltigkeit in der Logistik detaillierter zu betrachten, sollen einzelne Maßnahmen im Bereich der umweltschonenden Logistik aufgezeigt werden. Hinzu kommt eine Beschreibung der nachhaltigen Modelle, damit eine exakte Definition deklariert werden kann. Diese Maßnahmen betreffen vor allem

---

<sup>6</sup> Vgl. (Bretzke & Barkawi, 2012) S. V ff.

---

den Bereich des Transports und den Einsatz von neuen Technologien zur umweltschonenden Transportplanung. Im Vordergrund soll allerdings die genaue Herausarbeitung des Nutzens für Unternehmen aus dem Einsatz von grüner Logistik stehen. Es wird geklärt, welche Reformen die einzelnen Unternehmen im logistischen Bereich umsetzen müssen und die tendenzielle Nachhaltigkeit betrachtet. Der Einsatz von verbesserten Technologien erfordert spezifische Voraussetzungen sowie ein hinreichend verfügbares Kapital. Somit ist die Einführung dieser Maßnahmen immer mit einer gut kalkulierten Investition verbunden. Mit dem Thema der nachhaltigen Transportlogistik müssen sich in der Zukunft nicht nur die einzelnen Unternehmen auseinandersetzen, sondern auch die gesamte Menschheit. Die Branche von Logistik und Transport umfasst Daten der weltweit größten Logistik- und Transportunternehmen sowie die Geschäftsentwicklungen der gesamten Logistikbranche. Dabei wird nicht nur das Geschäftsklima im Bereich Logistik erfasst, sondern es erfolgt auch die Rückschau auf vergangene Entwicklungen und die Darstellung aktueller sowie zukünftiger Logistik-Trends. Der Lastkraftwagen ist das meist genutzte Transportfahrzeug. Das liegt vor allem daran, dass das europäische Straßennetz flächendeckend ausgebaut ist und somit eine exzellente Erreichbarkeit gegeben ist.<sup>7</sup> Das der Transport in der Logistik in Zukunft umweltschonender realisiert werden muss, ist den involvierten Unternehmen schon lange bewusst. Neben dem logistischen Transport betreffen die Maßnahmen auch die Fahrzeuge, die Informationstechnologie und die Lagerhaltung. Im operativen und administrativen Bereich gibt es noch hinreichende Möglichkeiten, die Logistik nachhaltiger zu gestalten. Hier liegen außerdem große Einsparungspotenziale vor, die von den Unternehmen noch nicht genügend ausgereizt werden.<sup>8</sup> Damit es eine positive und nachhaltige Entwicklung geben kann, müssen auch technische Schritte eingeleitet werden. Nur so ist es möglich, in den strategischen und operativen Bereichen eine erfolgreiche Veränderung zu bewirken.<sup>9</sup>

### 1.3 Methodisches Vorgehen

In der vorliegenden Bachelorarbeit beschäftige ich mich mit dem Thema der „Möglichen Lösungsansätze zur Problematik der Transportlogistik unter besonderer Betrachtung der Nachhaltigkeit im Vergleich zwischen Deutschland und Österreich“.

---

<sup>7</sup> Vgl. (Schulte, 2005) S. 171

<sup>8</sup> Vgl. (Sadowski, 2010) S. 16 ff.

<sup>9</sup> Vgl. ebd S. 27 ff.

Dieser spezielle Vergleich erfordert vorab eine Darstellung der themenrelevanten Problemstellung, um daraus die Ziele offenlegen zu können. Zielsetzung meiner Arbeit ist die Analyse der aktuellen Anforderungen für eine nachhaltige Transportlogistik.

Die Einleitung umfasst die Erläuterung der Problemstellung und die Zielsetzung sowie die abschließende Beschreibung der methodischen Vorgehensweise dieser Bachelorarbeit. Im zweiten Schritt wird mit den betriebswirtschaftlichen Grundlagen eine notwendige Begriffsabgrenzung und Begriffserklärung erfolgen. Der Hauptteil beschäftigt sich mit einer Ist- Betrachtung und effektiven Lösungsansätzen.

Im zweiten Kapitel wende ich mich der Problematik der Transportlogistik unter besonderer Betrachtung der Nachhaltigkeit im Vergleich zwischen Deutschland und Österreich zu. Den damit verbundenen Schwerpunkt stellt eine Ist- Betrachtung dar. Dabei wird die Transportlogistik in Deutschland und Österreich genauer betrachtet, um dann den effektiven Handlungsbedarf zu definieren.

Das Kapitel 2.1 befasst sich mit den betriebswirtschaftlichen Grundlagen. Es erfolgt eine allgemeine Begriffsabgrenzung und Begriffserklärung von Transportlogistik und Nachhaltigkeit sowie konzeptionellen Lösungsansätzen.

Gegenstand des Kapitels 2.2. ist das derzeitige Transportsystem von Österreich und Deutschland. Es wird die aktuelle Situation dargelegt und eine vergleichende Gegenüberstellung mit den jeweils geltenden Regelungen und Vorgaben durchgeführt.

Anschließend lassen sich im Kapitel 2.3 schlussfolgernde Handlungsempfehlungen ableiten. Es werden Alternativen für die Länder Österreich und Deutschland vorgestellt. Des Weiteren wird nach Möglichkeiten für eine tatsächliche Umsetzung gesucht und anschließend eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellt.

Die Bachelorarbeit schließt mit einer Zusammenfassung, in der meine Ergebnisse, Maßnahmen und Konsequenzen aufgezeigt werden.

---

## **2 Mögliche Lösungsansätze zur Problematik der Transportlogistik unter besonderer Betrachtung der Nachhaltigkeit im Vergleich zwischen Deutschland und Österreich**

In diesem Kapitel werden zunächst die Begriffsbestandteile und Verwendung des Ausdrucks „Transportlogistik“ und „Nachhaltigkeit“ erörtert. In der Fortführung ergibt sich ein Lösungsansatz für die erste Bezugnahme von Nachhaltigkeit auf den Bereich der Transportlogistik und den zugehörigen Unternehmen. Weiterhin werden CO<sub>2</sub>- Problematiken und deren Bedeutung für das Transport- und Logistikgewerbe in Österreich beschrieben. Der aktuelle Stand der CO<sub>2</sub>- Reduktionsmaßnahmen wird in diesem Zusammenhang kurz umrissen dargelegt.

### **2.1 Grundlagen**

Damit die in der Bachelorarbeit verwendeten Begriffe und Zusammenhänge einem besseren Verständnis dienen, werde ich mögliche Lösungsansätze aufzeigen und definiere in den folgenden Kapiteln die Begriffe der Logistik, Transportlogistik und Nachhaltigkeit.

#### **2.1.1 Lösungsansätze**

Zu Beginn sollte man sich auf die operativen und strategischen Sektoren beziehen.<sup>10</sup> Hier werden auch die Optimierungen der Transporte vorgenommen. Beispielsweise wird hier das Einsparungspotenzial für den Spritverbrauch verfeinert und damit die Umwelt nicht so hoch belastet wird, soll eine ideale Fahrweise gewählt werden. Bei der ordnungsgemäßen Warenverladung und Auslieferung beim angegebenen Empfänger/Kunden, obliegt dem Spediteur eine wichtige Rolle. Des Weiteren muss ein optimales Transportmittel ausgewählt werden, welches der Art der Ware am besten entspricht.<sup>11</sup> Wird

---

<sup>10</sup> Vgl. (Sadowski, 2010) S. 16 ff.

<sup>11</sup> Vgl. (Vahrenkamp & Kotzab, 2012) S. 54 ff.

der Transport also optimal geplant, trifft die Ware nicht nur termingerecht und am richtigen Ort ein, sondern dazu auch umweltschonend.<sup>12</sup> Den Unternehmen ist schon seit langem bekannt, dass die globalen Transporte der Welt nicht ausschließlich Lärm verursachen. Vor allem entsteht eine enorme Luftverschmutzung, welche sich schädlich auf den Klimawandel auswirkt. Der Ausstoß von CO<sub>2</sub> ist in den letzten Jahren erheblich gestiegen und ist der massiven Abholzung und weiterentwickelten Industrie geschuldet.<sup>13</sup> Der Transport auf den Straßen und in der Luft ist bekanntlich am schädlichsten für das Klima und unsere Umwelt. Die Logistikunternehmen sind bemüht, eine Lösung für schadstoffarme bzw.-freie, aber auch zuverlässige und schnelle Transporte zu finden. Jeder Kunde erwartet nach aufgebener Bestellung eines Artikels, eine umgehende und zeitnahe Zustellung. Mittlerweile werben die Lieferanten mit immer schnelleren und flexibleren 24-h Lieferungen. Das bedeutet aber gleichzeitig einen hohen organisatorischen Aufwand, da die Touren oft nicht optimal gefahren werden können oder sogar weiteres Personal eingestellt werden muss.<sup>14</sup> Einige Unternehmen setzen mittlerweile auf CO<sub>2</sub>- emissionsarme Transportmittel. In unserem Nachbarland Österreich wurden die ersten revolutionären Meilensteine im Jahr 2007 gelegt. In dem sogenannten Kyoto-Protokoll wurde festgelegt, dass Österreich in der Zeit zwischen 2008 bis 2012 eine Reduzierung der Treibgasemission von 13 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 erreichen sollte.<sup>15</sup> Jedoch konnte dieses Ziel auf Grund von erheblicher Zunahme von Verkehr und Industrie nicht erreicht werden.<sup>16</sup> Die Ursache an diesem misslungenen Vorhaben lag an dem Informationsdefizit der Unternehmen. Viele Unternehmen gehen davon aus, dass Nachhaltigkeit besonders kostenintensiv ist und neigen dazu, deshalb keine Veränderungen vorzunehmen. Allerdings gibt es diverse und realistische Möglichkeiten, kostengünstige Transportlogistik anzuwenden. Die Logistik spielt eine tragende und beachtliche Rolle für die Umwelt. Ein Umdenken ist unvermeidbar.<sup>17</sup> Die Transportkosten sind auf Grund derzeitiger geringer Treibstoffpreise wenig kostenintensiv für die Unternehmen, jedoch bezahlt die Umwelt massiv für solche Fahrten. Es werden unnötig viele Fahrten und hohes Verkehrsaufkommen verursacht, welche Lärm und CO<sub>2</sub>- Ausstoß mit sich bringen. Außerdem fallen hohe Opportunitätskosten an und es werden un stetige Ressourcen gebunden. Nicht nur die Anlieferung ist extrem ineffizient, sondern auch die in hohem Maße daraus entstehenden Leerfahrten. Es wäre also am nachhaltigsten für

---

<sup>12</sup> Vgl. (Sadowski, 2010) S. 17 ff.

<sup>13</sup> Vgl. (Alan McKinnon, 2010) S. 4 ff.

<sup>14</sup> Vgl. (Klaus, Krieger, & Krupp, 2012) S. 143 ff

<sup>15</sup> Vgl. (Umweltbundesamt GmbH 2007) S. 59 ff.

<sup>16</sup> Vgl. ebd. S. 62 ff.

<sup>17</sup> Vgl. (Logistik Heute, 2009) S. 40 ff.

die Logistik, wenn ein hoher Lieferumfang und unnötige Fahrten vermieden werden könnten. Die Gütertransporte sollten nur dann über Straße und Luft erfolgen, wenn es keine Alternativen zu Bahn und Schiff gibt.<sup>18</sup>

### 2.1.2 Logistik- die Transportlogistik

Gegen Ende des 20. Jahrhunderts gab es eine sehr schnelle Kehrtwende durch die Weltwirtschaft. Es ist zu einer schnellen und vernetzten Liberalisierung des Welthandels gekommen. Durch neue Kommunikationstechnologien wird der Menschheit ermöglicht Informationen in Echtzeit zu übermitteln und zu empfangen. Der globale Markt und ein internationales Denken über eine internationale Weltvernetzung schoben sich in den Vordergrund. Die Unternehmen mussten zwangsläufig ihre Qualitätsstandards festigen und politische Maßnahmen ergreifen, um im Wettbewerb attraktiver zu sein.<sup>19</sup> Im zivilen Bereich wurden erste Logistikphasen und die Distributionslogistik verwendet, welche im Dienste einer optimalen Belieferung der Käufer standen.<sup>20</sup>

Der Begriff Logistik hat seinen Ursprung in der frühen Menschheitsgeschichte. Damals wurde mit diesem Ausdruck eine bestimmte örtliche Distanz, die Menschen oder Gegenstände zurückgelegt hatten, definiert. Diese Bewegungen erforderten ein genaues Planen, Organisieren und Durchdenken.<sup>21</sup> Später wurde die Versorgung der Streitkräfte im Bereich des Militärs als logistisch definiert.<sup>22</sup>

Die Auffassung von Logistik teilt sich in zwei sprachliche Ursprünge, aus denen die Grundzüge ableitbar sind. Ein Ursprung leitet sich aus dem griechischen Wort „lego“ ab und bedeutet denken/ denkbar, „logizomai“ meint berechnen bzw. überlegen und „logos“ heißt die Vernunft.<sup>23</sup> Der andere bezieht sich auf die französische Vokabel „logement“ und wird mit „Unterbringung“ übersetzt.<sup>24</sup>

In der Logistik kommt es darauf an, möglichst schnell, umweltfreundlich und günstig zu liefern. Es wurden umfängliche organisatorische und strukturelle Änderungen vorgenom-

---

<sup>18</sup> Vgl. (Depiereux, 2012-2017) <http://www.360report.org/de/artikel/nachhaltige-logistik.html>;  
Aufgerufen am 02.05.2017

<sup>19</sup> Vgl. (Tempelmeier, 2011) S. 56 ff.

<sup>20</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 26 ff.

<sup>21</sup> Vgl. ebd. S. 28 ff.

<sup>22</sup> Vgl. (Arnold, 2002) S. 1 ff.

<sup>23</sup> Vgl. (Kummer, 2014) S. 194 ff.

<sup>24</sup> Vgl. ebd. S. 194 ff.

men, um den neuen Anforderungen der Konsumenten gerecht zu werden. In dieser Arbeit richte ich ein besonderes Augenmerk auf die Transportlogistik und die damit verbundene Nachhaltigkeit. In diesen Zusammenhang erkläre ich die Vorteile, Nachteile und die Neuerungen in der Transportlogistik in Bezug auf Nachhaltigkeit. Außerdem werden zukünftige Veränderungen und die damit verbundenen Folgen benannt.<sup>25</sup> Die Logistik ist im Übergriff eine Primärleistung<sup>26</sup>, denn Produkte mit der besten logistischen Leistung werden am häufigsten gekauft.<sup>27</sup>

Mit einem vereinfachten Grenzverkehr, d.h. keine bis wenigen Kontrollen und Zölle, ergeben sich neue internationale und globale Möglichkeiten für die logistische Planung.<sup>28</sup>

Auf der Suche nach einer einheitlichen Definition der Logistik habe ich verschiedene betriebswirtschaftliche Literaturen gelesen. Daraufhin bin ich zu dem Entschluss gekommen, dass es immer darauf ankommt, in welchen Aufgabenschwerpunkt man die Logistik einordnen möchte. Ich habe mich für eine Definition aus dem Logistikkbuch von Ehrmann entschieden. In diesem Buch wird der Begriff Logistik wie folgt definiert.

„Logistik 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 Leistungen erstreckt. Die Logistikprozesse erstrecken sich nicht allein auf das eigene Unternehmen, sondern sie erfassen ebenso die Kunden- und Lieferantenbeziehungen zur Schaffung unternehmensübergreifender optimaler Geschäftsprozesse.“<sup>29</sup>

Man kann also sagen, Logistik befindet sich überall dort, wo gelagert, umgeschlagen und transportiert wird. Die Logistik befasst sich nicht mehr ausschließlich mit dem Transport, sondern auch mit unternehmensinterner und übergreifender Planung, Koordination, Informations- und Güterflüssen. Hinzu kommt die abschließende Durchführung und Kontrolle der Güter.<sup>30</sup> Allerdings darf die Logistik keine Aneinanderreihung von Instrumenten und Maßnahmen sein.<sup>31</sup> Sie sollte mit Hilfe eines logistischen Konzeptes eine eigene

---

<sup>25</sup> Vgl. (Marc-Thorsten Hütt, 2006) S.5 ff.

<sup>26</sup> Vgl. ebd. S.356 ff.

<sup>27</sup> Vgl. (Tempelmeier, 2011) S. 56 ff.

<sup>28</sup> Vgl. (Göpfert, 2012) S. 40 ff.; S. 360 ff.

<sup>29</sup> (Ehrmann, 2014) S. 25

<sup>30</sup> Vgl. (Marc-Thorsten Hütt, 2006) S.5

<sup>31</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 25

---

betriebliche Funktion neben den anderen wichtigen Posten einnehmen.<sup>32</sup> Die Logistik bietet eine Vielzahl von Einsatzgebieten und deckt somit fast alle Unternehmensbereiche ab.

Folgende Haupteinsatzgebiete gibt es:<sup>33</sup>

- Beschaffung
- Transport
- Lager
- Entwicklung und Konstruktion
- Verteilung
- Fabrikplanung
- Fertigungsplanung
- Fertigungsorganisation
- Fertigungssteuerung
- Entsorgung
- Disposition
- Instandhaltung
- Verkaufsplanung
- Verkaufsorganisation
- Informationsbeschaffung
- Informationsverarbeitung etc.

Das primäre Ziel der Logistik besteht in der Optimierung, der Kostenreduzierung und der Steigerung des Kundennutzens. Die zentrale Aufgabenstellung kann kurz und knapp mit Hilfe der „7 R`s“ erreicht werden:<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Vgl. (Martin, 2014) S. 2 ff.

<sup>33</sup> Vgl. (Köbernik, 2014) S. 32 ff

<sup>34</sup> Vgl. (Voth, 2015) S. 436 ff.

- das richtige Gut
- in der richtigen Qualität
- zur richtigen Zeit
- am richtigen Ort
- zu einem richtigen (marktfähigen) Preis
- in der richtigen Menge
- an den richtigen Kunden zu übermitteln.

Geht man der Ansicht von Iris Hauslade<sup>35</sup> nach, gibt es sogar noch ein zusätzliches 8. Right. Dieses ist in folgender Abbildung benannt.

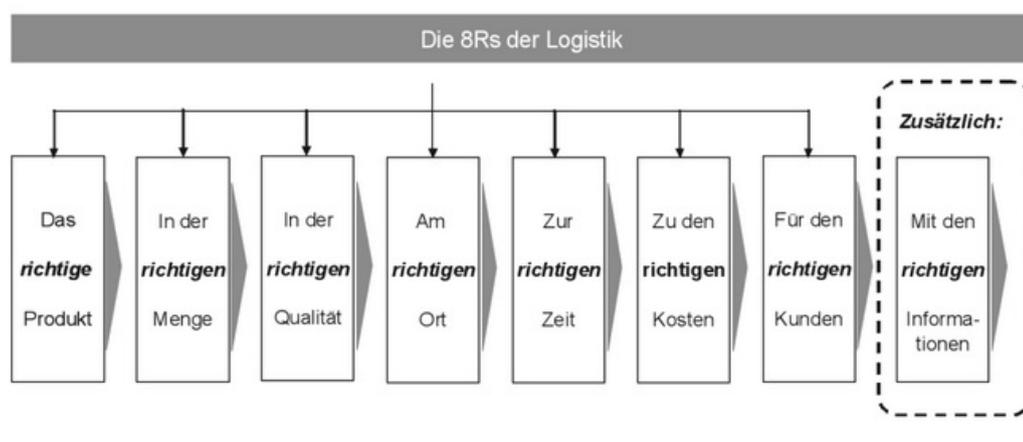


Abbildung 1 Die 8 Rights der Logistik<sup>36</sup>

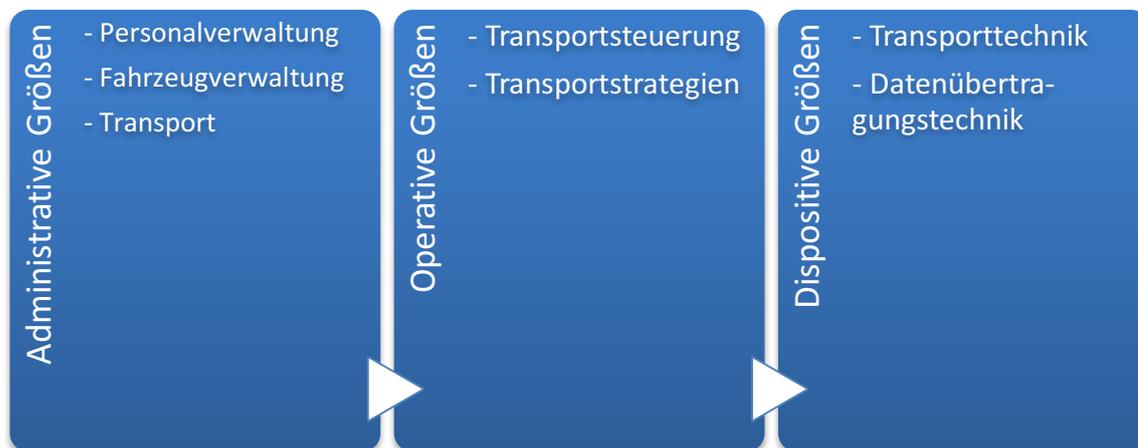
Im logistischen Bereich fallen selbstverständlich auch Kosten an. Hierzu gehören unter anderem die Bestands-, Lager- und Transportkosten dazu. Es entstehen Bestandskosten, wenn Bestände vorgehalten werden. In diesem Zusammenhang fallen Kapitalkosten, Abwertungen und Verluste an. Spricht man von Lagerkosten, können diese nur durch den Besitz eines Lagers entstehen. Diese werden in fixe Kosten für das Lager selbst und variable Kosten (abhängig von der Lagermenge) unterteilt. Bei den Transportkosten handelt es sich um den internen und externen Werksverkehr. Zu den fixen Kosten gehören hier die Transportmittelbereitstellung und Abschreibungen dazu. Der Treibstoff- und Energieverbrauch sind variable Kosten.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Vgl. (Hauslade, 2014) S. 4

<sup>36</sup> (Hauslade, Wikipedia, 2016) [http://winfwiki.wi-fom.de/images/c/c2/8Rs\\_der\\_Logistik.jpg](http://winfwiki.wi-fom.de/images/c/c2/8Rs_der_Logistik.jpg); Aufgerufen am 17.02.2017

<sup>37</sup> Vgl. (Köbernik, 2014) S. 18 ff

Der Schwerpunkt meiner Bachelorarbeit ist auf die Transportlogistik gerichtet. In der Transportlogistik konzentriert sich die Betrachtungsweise auf alle für einen Transport notwendigen Informations- und Arbeitsweisen. Es wirken hier administrative-, dispositive- und operative Größen zusammen.



**Abbildung 2 Die Größen der Transportlogistik<sup>38</sup>**

Die Transportlogistik hat die Aufgabe, die Güter mit geringstmöglichen Kosten im innerbetrieblichen Produktionsablauf zu verteilen und bereit zu stellen. Das Ziel ist es, dass die Transporte in Bezug auf Beladung, Entladung, Auslastung, Übergabe und Identifizierung optimiert werden. In der Transportlogistik beschäftigt man sich außerdem mit der Durchführung und Planung von Transportsystemen. Es werden Maßnahmen zur optimalen Ausrichtung des Transportes und der Wahl der Transportmittel, Transportwege, Beladung, Entladung Übergabe festgelegt.<sup>39</sup>

Eine der wichtigsten logistischen Hauptaufgaben ist der Transport von Waren, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fertigen- und unfertigen Erzeugnissen. Der Fokus liegt auf diesen Instrumenten, da sie zu den wichtigsten Bestandteilen in der Logistikkette gehören: dem Transportsystem.<sup>40</sup>

<sup>38</sup> Eigene Abbildung in Anlehnung an (Wolfond, 2003) S. 9 ff

<sup>39</sup> Vgl. (Martin, 2014) S.97 ff.

<sup>40</sup> Vgl. ebd. S. 97 ff.

---

Das Transportsystem wird in zwei Gruppen unterteilt

- Innerbetriebliche Transportsysteme und
- Außerbetriebliche Transportsysteme

Innerbetriebliche Transportsysteme:

Die vorrangige Funktion eines Innerbetrieblichen Transportsystems ist die Raumüberbrückung von Objekten innerhalb eines Unternehmens zwischen Transportursprung, der Quelle und dem Transportziel.<sup>41</sup> Die Raumüberbrückung stimmt mit der Funktion des Transportes überein und unterstützt als logistische Funktion den Materialfluss<sup>42</sup>. Ein Transport kann sich senkrecht, geneigt oder auch waagrecht ereignen und läuft dabei innerhalb von Baulichkeiten ab. Unter Transportvorgängen versteht man auch logistische Funktionen wie sortieren, kommissionieren, sammeln, aufnehmen, abgeben, übergeben, verteilen, umschlagen und stapeln.<sup>43</sup>

Bei der innerbetrieblichen Logistik handelt es sich um einen Teilbereich der Unternehmenslogistik. Sie deckt die auf Betriebsstätten bezogenen Tätigkeitsbereiche für die Produktions-, Distributions- und Beschaffungslogistik ab. Insbesondere zählen dazu die Aufgaben der Steuerung, Organisation, Optimierung und Durchführung des innerbetrieblichen Materialflusses mit hinein.<sup>44</sup> Zu den operativen und primären Funktionen gehören der Umschlag, das Lagern, Transportieren, Verpacken und Kommissionieren. Die innerbetriebliche Logistik verfolgt das Ziel der Zurverfügungstellung des richtigen Rohstoffes und des richtigen Werkzeuges, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, mit minimalen Kosten, in der richtigen Menge und Qualität. Ein innerbetrieblicher Vorgang der Logistik ist beispielweise der Vorlauf und der Nachlauf einer Handlung für die Bearbeitung in der Produktionsplanung.<sup>45</sup> Jedoch ist zu beachten, „[...] dass das Handhaben eines Werkstückes auf einer Bearbeitungsmaschine kein Element der innerbetrieblichen Logistik ist [...]“<sup>46</sup>

---

<sup>41</sup> Vgl. (Heinrich, 2014) S. 99 ff.

<sup>42</sup> Vgl. (Ehrmann, 2006) S. 223 ff.

<sup>43</sup> Vgl. (Heinrich, 2014) S. 97 ff.

<sup>44</sup> Vgl. (Fabian, 2008-2016) <http://www.rechnungswesen-verstehen.de/bwl-vwl/bwl/innerbetriebliche-logistik.php>;

Aufgerufen am 18.02.2017

<sup>45</sup> Vgl. (Heinrich, 2014) S. 9

<sup>46</sup> Vg. ebd. S. 9

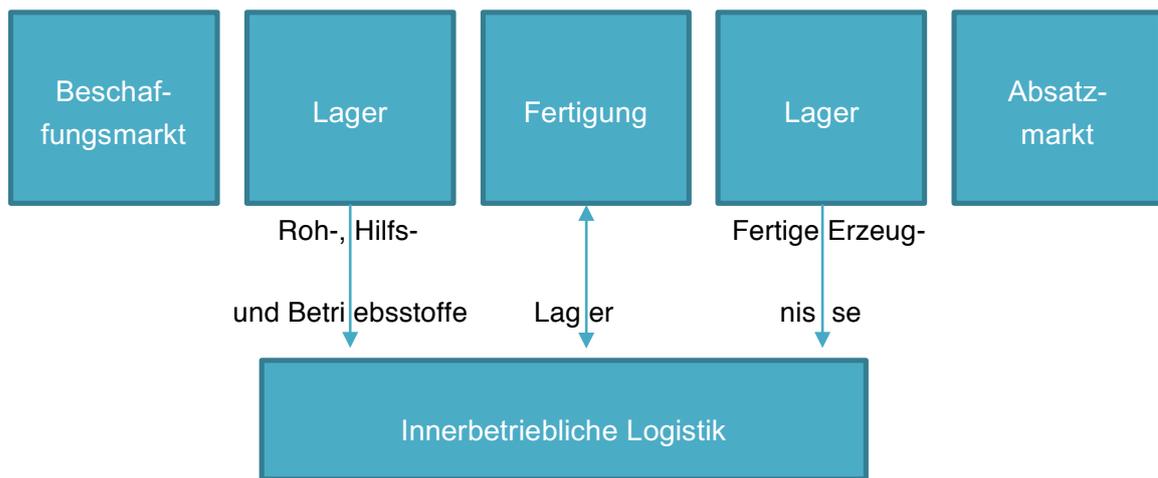


Abbildung 3 Innerbetriebliche Logistik<sup>47</sup>

Erst mit Hilfe der Transportmittel können die logistischen Funktionen wie zum Beispiel das Umschlagen, Lagern und Transportieren erst realisiert werden. Diese unterscheiden sich nach:<sup>48</sup>

- Arbeitsprinzip (stetig oder unstetig)
- Beweglichkeit (frei, ortsfest, geführt)
- Technisierungsgrad (manuell, automatisch, mechanisch)
- Transportbereich (Raum, Linie, Fläche)
- Transportebene (Flur, Ober- oder Unterflur)
- Transportgut (Stück- oder Schüttgut)
- Transportrichtung (geneigt, senkrecht, waagrecht)

#### Außerbetriebliche Transportsysteme:

Bei einem außerbetrieblichen Transport werden Güter von Lieferanten zu dem jeweils betrachteten Unternehmen und von diesem zu seinem Kunden transportiert. Für diese Art des Transportes gibt es verschiedenen Verkehrsträger, unter anderem Straßen-, Schienen-, Schiff- und Luftverkehr. Die Festlegung, welcher Transport für eine Lieferung erfolgt, wird über die Beurteilung von bestimmten Kriterien entschieden. Man muss zwischen rechtlichen Kriterien, der Infrastruktur, den Kosten- und Leistungskriterien unterscheiden.

<sup>47</sup> Eigene Abbildung in Anlehnung an (Mathar, 2012) S. 180 ff.

<sup>48</sup> Vgl. (Heinrich, 2014) S. 99 ff.

## Beurteilungskriterien für außerbetriebliche Transportsysteme

Rechtliche Kriterien	Infrastruktur	Kostenkriterien	Leistungskriterien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrverbot zu gewissen Zeiten</li> <li>• Gefahrgutvorschrift</li> <li>• Straßenverkehrsgesetze</li> <li>• Straßenverkehrsordnung</li> <li>• Gesetzgebung für Umweltschutz</li> <li>• Steuer- und Abgabevorschrift</li> <li>• Möglichkeit von Einspruch</li> <li>• Staatseinfluss auf Tarife</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standortlagen</li> <li>• Klima</li> <li>• Bevölkerungseinstellung</li> <li>• Schienennetz</li> <li>• Straßennetz</li> <li>• Gewerbepolitik</li> </ul>	Kosten für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracht</li> <li>• Zölle</li> <li>• Hafengebühren</li> <li>• Standgeld</li> <li>• Maut</li> <li>• Handling</li> <li>• Sonstige Kosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenz und Zeit für Transport</li> <li>• Vernetzungsfähigkeit</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Eventuelle Zusatzleistungen</li> <li>• technische Eignung</li> </ul>

**Tabelle 1 Beurteilungskriterien außerbetriebliche Transportsysteme<sup>49</sup>**

Mit den Beurteilungskriterien der außerbetrieblichen Transportsysteme können die optimalen Transportmittel ausgewählt werden.

<sup>49</sup> Eigene Tabelle in Anlehnung an (Wannenwetsch, 2004) S. 181 ff.

Ein weiteres wichtiges Entscheidungsmerkmal für die Wahl des Verkehrsträgers sind die Transportkosten. Die Höhe der Kosten ergeben sich aus:<sup>50</sup>

- Güterart
- Handlingskosten
- Ladungsgewicht
- Beförderungstrecke

Allerdings wird aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Verkehrsinfrastruktur häufig ein kombinierter Transport für eine Güterbeförderung vorgenommen. Das bedeutet, dass sich mehrere Transportmittel zu einer Transportkette zusammenfinden und die Vorteile der verschiedenen Verkehrsträger ausnutzen.<sup>51</sup> Jedoch ergibt sich auf Grund des Warenumschlags und der Fahrplanabhängigkeit eine längere Transportzeit. Die Transportwirtschaft ist dafür verantwortlich, dass Personen, Nachrichten und Güter vom Sender zum Empfänger gelangen. Jedes Transportmittel bringt bei der Beförderung seine Vorteile und Nachteile mit sich. Im Folgenden werden diese für den Straßengüterverkehr in Deutschland erläutert.<sup>52</sup>

Der Güterverkehr auf der Straße hebt sich durch folgende Vorteile ab:<sup>53</sup>

- im Hinblick auf Transportmittel, Güter, Umdispositionsmöglichkeiten, hohe Flexibilität durch Annahme-, Ablieferung- und Transporttermine
- leichte Erreichbarkeit der Zielorte durch ein dichtes Straßennetz
- Kostengünstiges Handling (sparsame Verpackung, kein Umladen)
- Nutzung eines kombinierten Verkehrs<sup>54</sup>
- flächendeckende Güterverteilung im 24-Stunden-Takt
- Verhältnismäßig geringes Transportrisiko
- Niedrige Warte- und Stillstandzeit
- Rationale Flächenbedienung
- Der Einsatz der Fahrzeuge ist an die Güter und Mengen angepasst
- der Einsatz von Haus- zu- Haus- Beförderung ist dauerhaft durchführbar

---

<sup>50</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 235 ff.

<sup>51</sup> Vgl. (Walther) <http://www.lkw-walter.de/de/kunde/kombinierter-verkehr>;  
Aufgerufen am 18.02.17

<sup>52</sup> Vgl. (Engelsberger, 2016) S. 9 ff.

<sup>53</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 233 ff.

<sup>54</sup> Vgl. (Engelsberger, 2016) S. 10 ff.

Neben dem Einfluss von Witterungen, Verkehrsstörungen, Stau und einer Einschränkung bei Gefahrgut und Transportvolumen<sup>55</sup>, ergeben sich jedoch noch weitere Nachteile:<sup>56</sup>

- Hohe Umweltbelastung durch Lärm, Abgase oder Straßenbau
- Kosten für Straßenerhaltung sehr hoch
- Erhöhte Unfallgefahr
- Ladefähigkeit ist begrenzt
- Gewisse Gefahrgüter dürfen nicht transportiert werden
- Ausfallzeiten, Krankheitsstände, Reparaturkosten
- Für Energie und Transportmittel fallen Importkosten an

Der Straßengüterverkehr in Deutschland wird durch gesetzliche Regelungen von der Europäischen Union beeinflusst. Seit den achtziger Jahren hat die EU eine Reihe von vereinheitlichenden Maßnahmen beschlossen. Mit diesem Ansatz wurde eine konforme Bestimmung in Bezug auch Gewicht und Höchstlänge der LKW's, gleichartige Regelungen über die Berufszulassungskriterien oder auch über Lenk- und Ruhezeiten erlassen.<sup>57</sup> Mit dem Tariffreigabegesetz und dem freien Zugang zum ausländischen Transportunternehmen begann ein entscheidender Abschnitt für den Straßengüterverkehr. Im Straßengüterverkehr werden Lieferkraftwagen, Kombiwagen und Lastkraftwagen als Lastzug oder Solofahrzeug eingesetzt.<sup>58</sup>

Im deutschen Straßengüterverkehr wird alles über das Güterkraftverkehrsgesetz festgesetzt. Es wird außerdem zwischen dem gewerblichen Güterkraftverkehr und Werkverkehr unterschieden. Beim gewerblichen Güterkraftverkehr wird die entgeltliche oder geschäftsmäßige Beförderung von Gütern und Waren mit einem Kraftfahrzeug bezeichnet. Diese Fahrzeuge haben mitsamt Anhänger ein Gesamtgewicht von über 3,5 Tonnen.<sup>59</sup> Im Gegensatz zum Werkverkehr wird hier der Güterkraftverkehr für eigene Zwecke genutzt.<sup>60</sup>

---

<sup>55</sup> Vgl. (Ehrmann, 2006) S. 233 ff.

<sup>56</sup> Vgl. (Engelsberger, 2016) S. 10 ff.

<sup>57</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 233 ff.

<sup>58</sup> Vgl. ebd. S. 233 ff.

<sup>59</sup> Vgl. (Epbinder, 2016) <http://www.transport-versicherungen.info/unterschied-werkverkehr-gueterverkehr.html>;  
Aufgerufen am 19.02.1017

<sup>60</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 234 ff.

---

Der Betrieb muss außerdem bestimmte Anforderungen einhalten:<sup>61</sup>

- Die zu befördernde Ware muss aus den Reihen der Unternehmung stammen bzw. die Ware ist gekauft, vermietet, erzeugt, ...
- Die Warenbeförderung dient nur dem Nutzen des Betriebes
- Die Kraftfahrzeuge dürfen nur vom Betriebspersonal gefahren werden
- Die Warenbeförderung ist nur eine Hilfstätigkeit und nicht die primäre Aufgabe im Betrieb

Man unterscheidet beim Straßengüterverkehr zwischen Ladungs- und Sammelgutverkehr. Ist die Rede vom Ladungsverkehr wird ein ganzer LKW beansprucht beziehungsweise ein erheblicher Teil des Fahrzeugs.<sup>62</sup> Bei dieser Art von Ladungsverkehr werden Güter, die durch das Sendungsgewicht kenntlich gemacht sind, direkt vom Verkäufer an den Empfänger überbracht. Das bedeutet, dass im Gegensatz zum Paketdienst keine Zwischenübertragung an ein Umschlagslager erfolgt. Daraus ergeben sich auch Kostenersparnisse. Allerdings darf bei der Transportabwicklung das Gewicht von 25 Tonnen nicht überschritten werden.<sup>63</sup>

Der Sammelgutverkehr ist eine spezielle Art um Stückgüter zu befördern. Hier werden mehrere kleine Sendungen zu einer Ladung zusammengefasst und speditiert.<sup>64</sup> Das Kleingut spielt eine große Rolle beim Sammelgutverkehr und dominiert überwiegend im Pakettransport. In Deutschland sind die Paketdienste seit Mitte der siebziger Jahre erwerbstätig. Die Kurier- und Expressdienste sind auch im Kleingutverkehr produktiv. Sie sind in der Lage, Güter in kürzester Zeit zu transportieren.<sup>65</sup>

---

<sup>61</sup> Vgl. (Epbinder, 2016) <http://www.transport-versicherungen.info/unterschied-werkverkehr-gueterverkehr.html>;  
Aufgerufen am 19.02.2017

<sup>62</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 234 ff.

<sup>63</sup> Vgl. (Prof. Dr. Lenz, 2003) <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/52193/>;  
Aufgerufen am 19.02.2017

<sup>64</sup> Vgl. (Baumann, 2016) [http://lernen.projekt-elq.de/ACContent/home/course/content.php?\\_cid=1170](http://lernen.projekt-elq.de/ACContent/home/course/content.php?_cid=1170);  
Aufgerufen am 19.02.2017

<sup>65</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 234 ff.

Ein Sammelguttransport hat unter anderem folgende Vorteile:

Versender	Transportdienstleister
<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Frachtkosten</li> <li>• Möglichkeit einer schnellen und regelmäßigen Verladung</li> <li>• Kleinsendungen sind realisierbar</li> <li>• Behandlung individuell</li> <li>• Übersichtliche Preise<sup>66</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrechnung erfolgt individuell</li> <li>• sichere Disposition der Fahrzeuge</li> <li>• hohe Transportauslastung</li> <li>• Rückladung</li> </ul>

**Tabelle 2 Vorteile eines Sammelguttransportes<sup>67</sup>**

Der Lastkraftwagen bringt viele Vorteile mit sich und ist das flexibelste Transportmittel überhaupt. In Zukunft ist trotz der steigenden Nachfrage nach LKW-Transporten mit einem sinkenden Energieverbrauch zu rechnen.<sup>68</sup> Außerdem ist durch den Wegfall vieler europäischer Grenzen der Marktzugang vereinfacht. Daraus ergeben sich auch Kostenersparnisse und verkürzte Transportzeiten. Allerdings wird die Konkurrenz erheblich stärker, da gerade durch tarifliche Vergütung der berufliche Weg in der Transportbranche immer attraktiver wird und das Import/ Exportverhältnis stetig steigt. Sollten sich die Treibstoffkosten in Waage halten, ist der LKW auf mittel- bis langfristig gesehen ein kostengünstiges Transportmittel.<sup>69</sup> Es ergeben sich für die Zukunft noch einige andere Perspektiven, die wie folgt benannt werden können:<sup>70</sup>

- Entwicklung von umweltfreundlichen, sicheren, kosten- und energiesparenden Transportmitteln
- Nutzung von Satellitensystemen für eine optimale Routenauswahl und die Möglichkeit für Paketverfolgungsdienste
- Normierung der Verpackungen, zum Beispiel Container
- deutliche Verkürzung der Standzeiten

<sup>66</sup> Vgl. (Baumann, 2010) [http://lernen.projekt-elq.de/AContent/home/course/content.php?\\_cid=1170](http://lernen.projekt-elq.de/AContent/home/course/content.php?_cid=1170); Aufgerufen am 20.02.2017

<sup>67</sup> Vgl. (Gengenbach, 2017) <http://slideplayer.org/slide/3027080/>; Aufgerufen am 20.02.2017

<sup>68</sup> Vgl. (Böll) [https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr\\_von\\_Morgen.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr_von_Morgen.pdf); Aufgerufen am 20.02.2017

<sup>69</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 236 ff.

<sup>70</sup> Vgl. (Engelsberger, 2016) S. 10 ff.

- Verminderte Umschlagzeiten mit Hilfe technisch automatisierter Ausstattung für die Be- und Entladung
- Kooperationsformen der Verkehrsbetriebe
- Eine engere Kooperation mit mehreren Transportbetrieben als Logistikpartner auf Grund der stark zunehmenden Konkurrenz

Eine Effizienzsteigerung des Straßengüterverkehrs lässt sich durch eine Verbesserung der Fahrzeugauslastung erreichen. Das kann funktionieren, wenn der Leerfahrtenanteil durch börsenähnliche Informationssysteme und Unternehmenskooperation reduziert wird. Außerdem kann durch eine intensivere Nutzung von Tourenplanungs- und Informationssystemen sowie eine Reduzierung des auslastungsschwachen Werkverkehrs der Wirkungsgrad beeinflusst werden. Darüber hinaus kann die Nutzung von Verkehrsmanagementsystemen das zukünftige Straßenaufkommen verringern. Mit dem Einsatz von neuen technologischen Verbesserungen wird die Leistungsfähigkeit der Verkehrsträger verbessert.<sup>71</sup> Allerdings können sich Hindernisse durch Straßenüberlastung, mangelnde Kommunikation und Organisation und ungleichmäßige Belastungen mit entsprechenden Engpässen ergeben.<sup>72</sup> Dennoch wird der LKW seinen Stand in der Transportlogistik nicht verlieren.<sup>73</sup>

In der Transport- und Logistikbranche werden Zahlen und Daten über die weltweit größten Geschäftsentwicklungen, Transport- und Logistikunternehmen der gesamten Logistikbranche erfasst. Es werden Daten zum Geschäftsklima für den Logistikbereich gespeichert und ausgewertet. Weiterhin erfolgt eine Rückschau auf den Entwicklungsprozess und eine Darstellung der aktuellen und zukünftigen Logistik-Trends. In der deutschen Logistikbranche gehören die Deutsche Post DHL, Kühne + Nagel sowie die Deutsche Bahn Mobility Logistik zu den größten Logistikunternehmen. In diesen Betrieben wird regulär das höchste Umsatzvolumen umgesetzt.<sup>74</sup> In den Unternehmen werden die Logistikdienstleister für die Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Material- und Informationsflüssen an den Kunden eingesetzt. Die Firmen besitzen intern und

---

<sup>71</sup> Vgl. (Prokop, 2017) [https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr\\_von\\_Morgen.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr_von_Morgen.pdf);  
Aufgerufen am 21.02.2017

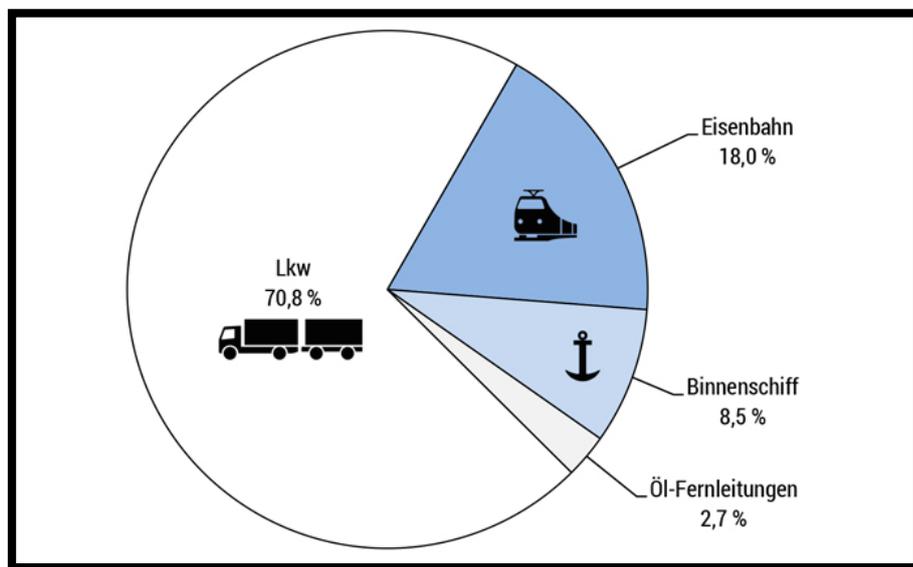
<sup>72</sup> Vgl. (Ehrmann, 2014) S. 236 ff.

<sup>73</sup> Vgl. (Prokop, 2017) [https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr\\_von\\_Morgen.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr_von_Morgen.pdf);  
Aufgerufen am 21.02.2017

<sup>74</sup> Vgl. (Saracin, 2016) <https://de.statista.com/statistik/kategorien/kategorie/16/themen/133/branche/logistik-transport/>;  
Aufgerufen 21.02.2017

spezifisch aufgebaute Infrastrukturen. Mit deren Hilfe können Transaktionen zur raumzeitlichen Ver- und Entsorgung von Gütern angeboten werden.<sup>75</sup>

Der Marktanteil im Güterverkehr per Bahn, LKW und Schiff wird in folgender Statistik dargestellt.



**Abbildung 4 Marktanteil im Güterverkehr 2015/2016<sup>76</sup>**

In der Statistik ist deutlich zu erkennen, dass der überwiegende Teil des Güterverkehrs heute auf den Straßen mit dem LKW (70,8 Prozent) stattfindet. Danach folgen mit großem Abstand die Eisenbahn mit 18 Prozent und das Binnenschiff mit 8,5 Prozent. Das liegt vor allem daran, dass Güter via Schiff und Zug nicht direkt von der Produktionsstätte bis zum Verbraucher angeliefert werden können.

In der Logistik- und Transportbranche gibt es eine große Anzahl von Marktdaten zum Postwesen. Zu den größten Postdienstleistern gehören FedEx, UPS und die Deutsche Post DHL. Diese sind auf der ganzen Welt aktiv und befördern Sendungen mit sämtlichen Trägern im Güterverkehr.<sup>77</sup>

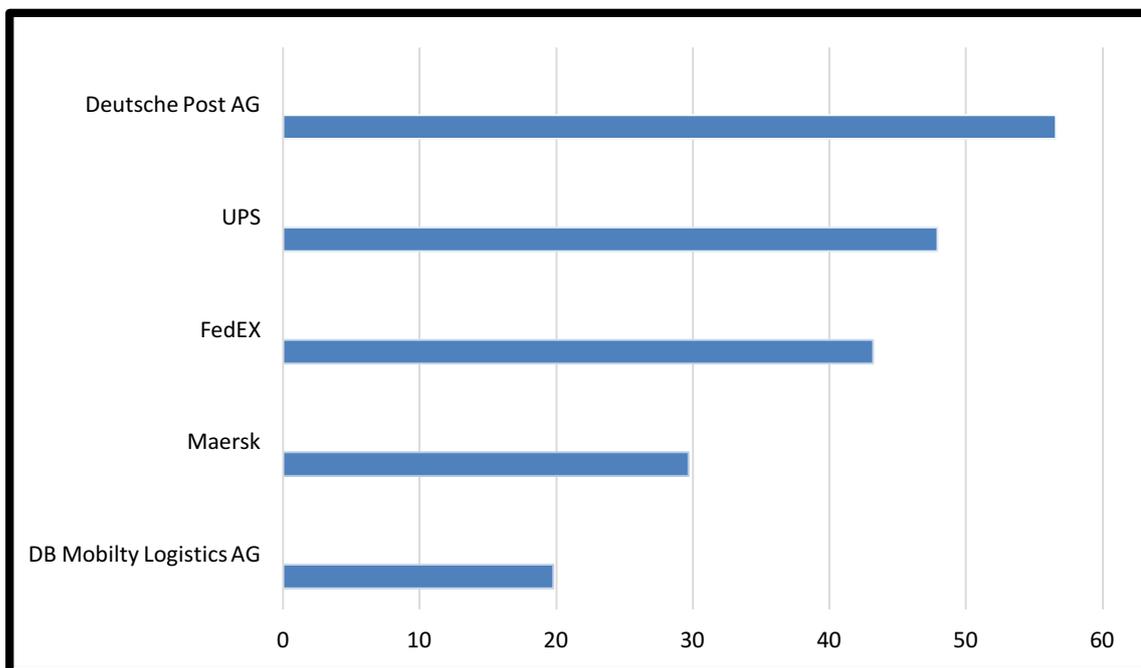
Die Deutsche Post DHL, FedEx und UPS waren im Jahr 2016 die weltweit umsatzstärksten Logistikunternehmen. UPS erreichte im selben Jahr ein Logistikumsatz von ca. 47,9

<sup>75</sup> Vgl. (Pfohl, 2000) S. 16 ff.

<sup>76</sup> Vgl. (Fliege, 2016) <https://www.allianz-pro-schiene.de/glossar/trassenpreise/>;  
Aufgerufen am 21.02.2017

<sup>77</sup> Vgl.: (Saracin, 2016) <https://de.statista.com/statistik/kategorien/kategorie/16/themen/133/branche/logistik-transport/>;  
Aufgerufen am 21.02.2017

Milliarden Euro erreicht wurden. Im Logistikunternehmen FedEx betrug der Umsatz 43,2 Milliarden Euro.<sup>78</sup>



**Abbildung 5 Umsatz der führenden Logistikunternehmen 2016<sup>79</sup>**

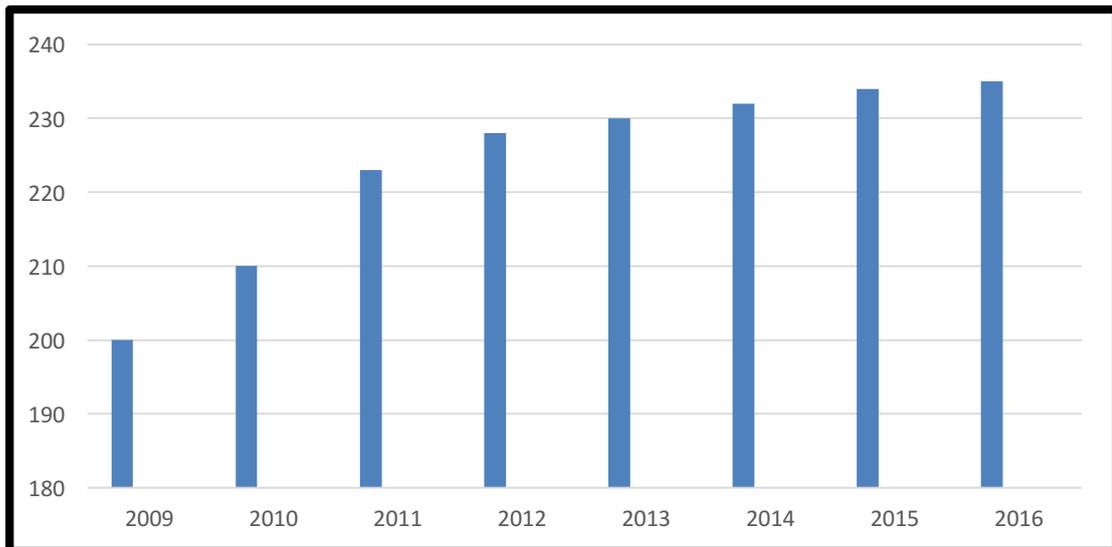
Die Deutsche Post AG erreichte mit einem weltweiten Umsatz von umgerechnet rund 56,63 Milliarden Euro den ersten Platz. Mit deutlichem Abstand folgten dann Maersk mit rund 29,7 Milliarden Euro und DB Mobility Logistics AG mit 19,8 Milliarden Euro Umsatz.

Insgesamt liegt der Logistikumsatz nach den aktuellsten Zahlen in Deutschland bei ungefähr 235 Milliarden Euro. Im Vergleich zum Jahr 2009, mit einem Gesamterlös von 200 Milliarden Euro, ist ein deutlicher Umsatzanstieg festzustellen. Die logistisch stärksten Regionen sind Frankfurt am Main und Halle.<sup>80</sup>

<sup>78</sup> Vgl. (Gerginov, 2017) <http://www.gevestor.de/details/die-5-groessten-logistikkonzerne-der-welt-722712.html>;  
Aufgerufen am 22.02.2017

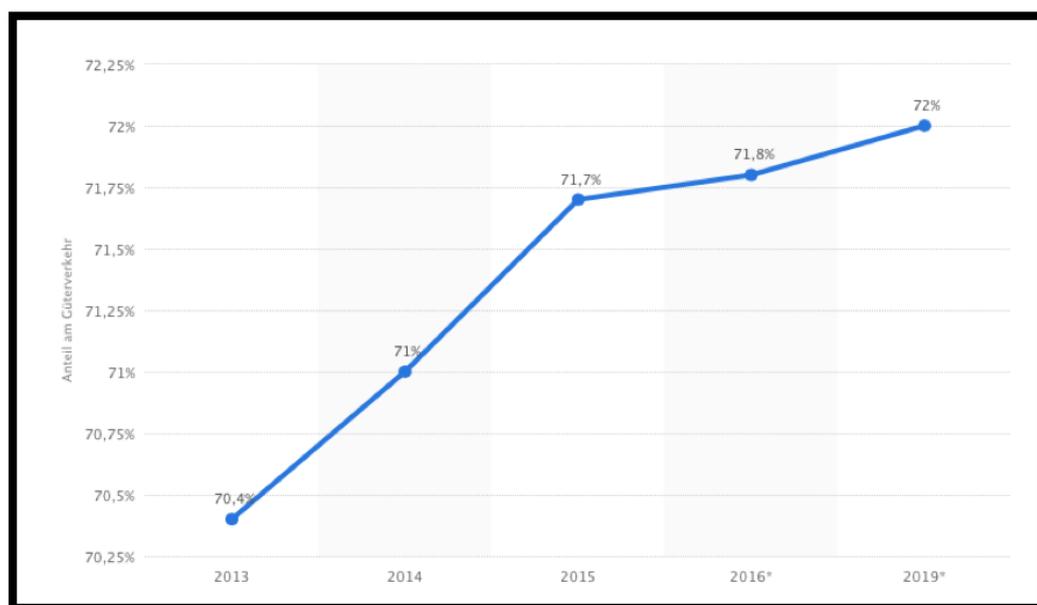
<sup>79</sup> Vgl. (Schwandt & Kröger, 2017) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/503941/umfrage/umsatz-der-fuehrenden-deutschen-logistikunternehmen/>;  
Aufgerufen am 22.02.2017

<sup>80</sup> Eigene Abbildung in Anlehnung an (Schwandt & Kröger, de.statista.com, 2016)  
<https://de.statista.com/themen/733/transport-und-logistik/>;  
Aufgerufen am 22.02.2017



**Abbildung 6 Umsatz der Logistikbranche in Deutschland<sup>81</sup>**

Betrachtet man die Statistik genauer, ist zu erkennen, dass der Umsatz der deutschen Logistikbranche seit dem Jahre 2009 stetig gestiegen ist.



**Abbildung 7 Anteil LKW an Transportdienstleistung<sup>82</sup>**

<sup>81</sup> Eigene Abbildung in Anlehnung an (Schwandt & Kröger, Statista, 2016)  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/166970/umfrage/umsatz-der-logistikbranche-in-deutschland/>;  
 Aufgerufen am 22.02.1017

<sup>82</sup> Vgl. (Schwandt & Kröger, Statista, 2016)  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/166970/umfrage/umsatz-der-logistikbranche-in-deutschland/>;  
 Aufgerufen am 22.02.2017

Die Statistik zeigt den Anteil der Lkw an der Transportleistung im Güterverkehr in Deutschland in den Jahren von 2013 bis 2019. Die Werte für die Jahre 2016 bis 2019 wurden prognostiziert. Gemessen wurde der Modal Split anhand der gesamten Verkehrsleistung, welche vom Schienen- und Straßengüterverkehr sowie von Binnenschiffen und Rohrfernleitungen im Landverkehr erbracht werden. Der Anteil der LKW am Güterverkehr im Jahr 2014 in Deutschland betrug 70,9 Prozent.

Insgesamt wurden im vergangenen Jahr rund 4,5 Milliarden Tonnen Güter in Deutschland transportiert. Das ist ein deutlicher Zuwachs von 2,9 Prozent im Vergleich zum Jahr 2013. Es wurden ungefähr 3,5 Milliarden Tonnen über die Straße transportiert.

### 2.1.3 Nachhaltigkeit

*„Die Natur kennt keine Preise und Auswirkungen menschlichen Handelns, [...]“<sup>83</sup>*

Das Thema Nachhaltigkeit begegnet uns mittlerweile jeden Tag und ist ein oft diskutiertes Thema. Egal ob in den Medien, der Wirtschaft, oder Wissenschaft- der Begriff wird unter anderem im Zusammenhang mit Umwelt, Energie Klimaschutz und Bevölkerungsentwicklung gebraucht.<sup>84</sup>

Der Begriff der Nachhaltigkeit hat seinen Ursprung im frühen 18 Jahrhundert. Zu dieser Zeit begann man in der Forstwirtschaft mit einer Bewirtschaftungsweise, welche auf einen hohen und gleichzeitig dauerhaften Holzertrag der Wälder abzielte. Zu diesem Zeitpunkt war Holz der wichtigste Rohstoff und der Begriff Nachhaltigkeit bezeichnete den Grundsatz, dass nur so viel Holz geschlagen werden sollte, wie jährlich nachwachsen kann. So sollte eine Vernichtung des Ökosystems Wald verhindert werden. Zu Beginn der 70er Jahre entwickelte sich in der Politik und Öffentlichkeit ein neues Bewusstsein, begründet auf den ersten globalen Energie- und Ölkrisen. Man kam zu der Erkenntnis, dass man die natürlichen Ressourcen der Welt unbedingt schonen musste.<sup>85</sup> Somit entwickelte sich die Nachhaltigkeit als Ressource des ökonomischen Prinzips.

Die Bedeutung des Umgangs mit Nachhaltigkeit verlor für längere Zeit an Bedeutung und wurde im Jahr 1983 durch eine, von der UN eingesetzten Kommission zur nachhaltigen Entwicklung, wieder aufgegriffen. Vier Jahre später veröffentlichte man unter dem

---

<sup>83</sup> (Pufé, 2012) S. 105

<sup>84</sup> Vgl. ebd S.15 ff.

<sup>85</sup> Vgl. (Bretzke, 2014) S.953 ff.

Vorsitz des norwegischen Ministerpräsident Gro Harlem Brundtland den gleichnamigen Brundtland Report.<sup>86</sup> In diesem Report wurde erstmals das Leitbild einer „nachhaltigen Entwicklung“ definiert:

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen (...).“<sup>87</sup>

Der Brundtland-Bericht war der Vorreiter für die Verabschiedung des weltweiten Aktionsprogramms Agenda 21 auf der Umweltkonferenz in Rio de Janeiro im Jahr 1992. In diesem ausführlichen Handlungsauftrag wurde eine nachhaltige Entwicklung beschlossen. Mit diesem Bericht wurde der Begriff „Nachhaltige Entwicklung“ zum erstrebenswerten Ideal für die Sicherung der Lebensgrundlage des Menschen.<sup>88</sup> Mit der Dimension der Nachhaltigkeit wurden Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft als Bereiche der „ressort- und ressourcenübergreifenden globalen Politikstrategie (...)“<sup>89</sup> festgelegt.<sup>90</sup>

Aus der Sicht der Wirtschaft ist der Begriff der Nachhaltigkeit ein Handlungsprinzip zur Ressourcen-Nutzung. „Nachhaltigkeit ist ein ressourcenökonomisches Prinzip, das gewährleistet, ein System in seiner Funktionsweise dauerhaft aufrechtzuerhalten.“<sup>91</sup> Die Bewahrung der wesentlichen Eigenschaften und die natürliche Fähigkeit der Regeneration des jeweiligen Systems stehen dabei im Vordergrund.<sup>92</sup>

*„Nachhaltiges Wirtschaften bedeutet, Profite sozial und ökologisch verantwortungsvoll zu erwirtschaften und nicht, Profite zu erwirtschaften, um sie dann für soziale oder Umweltbelange einzusetzen.“<sup>93</sup>*

Der Nachhaltigkeitsbegriff ist durch seine ständige Verwendung zu einem regelrechten Modewort geworden. Es werden beispielsweise Entscheidungen in der Politik mit Hinweis auf die Nachhaltigkeit gerechtfertigt und scheinen damit unnahbar. Damit auch um-

---

<sup>86</sup> Vgl. (Schneider, 2012) S. 28 ff.

<sup>87</sup> (UN Documents, 1987) [http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland\\_report\\_1987\\_728.htm](http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_1987_728.htm), Stand 17.01.2009; Aufgerufen am 24.02.2017

<sup>88</sup> Vgl. (Müller-Christ, 2001) S. 550 ff.

<sup>89</sup> (Hegger) <http://www.wohnwert-barometer.de/informationen-wwb/nachhaltige-wohnqualitaet/was-ist-nachhaltigkeit.html>; Aufgerufen 24.02.2017

<sup>90</sup> Vgl. ebd; Aufgerufen am 24.02.2017

<sup>91</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 13 ff.

<sup>92</sup> Vgl. ebd S. 26 ff.

<sup>93</sup> (Wendt, 2016) S. 536

weltbewusste Kunden im Bereich der Dienstleistung angesprochen werden können, werden mittlerweile viele Produkte als „nachhaltig“ gekennzeichnet und somit besser verkauft.<sup>94</sup>

Für die Veranschaulichung des Nachhaltigkeitskonzeptes fungieren verschiedene Modelle. Deshalb werden im Folgenden nun die drei wichtigsten Modelle dargestellt und erklärt. Es ist im Nachtrag zu erwähnen, dass es stets um den ökonomische-, ökologischen- und sozialen Zusammenhang geht.<sup>95</sup>

Anhand der folgenden Grafik können die Handlungsaufträge grob in drei Nachhaltigkeitsziele unterteilt werden.

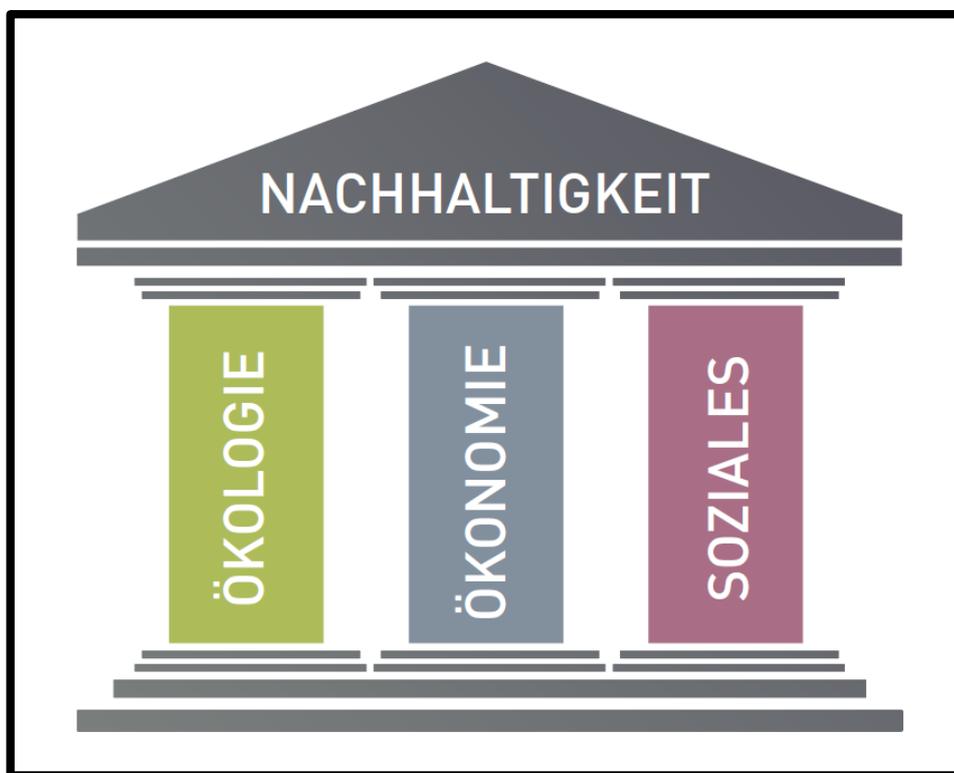


Abbildung 8 Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit<sup>96</sup>

<sup>94</sup> Vgl. (Colsman, 2013) S. 11; Vgl. (Ernst, 2013) S. 24 ff.

<sup>95</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 109 ff.

<sup>96</sup> (Lehmann, 2017) <http://ibu-epd.com/impressum/>;  
Aufgerufen am 25.02.2017

Die Nachhaltigkeit verfolgt demnach Ziele und integriert die ökonomischen, ökologischen und sozialen Interessen. In der immer komplexer werdenden Welt, in der wir leben, ist eine Debatte mit dem Leitbild Nachhaltigkeit unverzichtbar.<sup>97</sup>

Das Prinzip der ökonomischen Nachhaltigkeit beschreibt eine Gesellschaft oder Organisation, welche nur innerhalb des zur Verfügung stehenden Kapitalrahmens agiert und diesen nicht überschreitet. Damit sollen Nachteile für die nachkommenden Generationen vermieden werden. Eine Wirtschaftsweise wird als nachhaltig empfunden, wenn diese dauerhaft betrieben werden kann.

Die ökologische Nachhaltigkeit hat das Ziel, die natürlichen Ressourcen zu erhalten. Diese Dimension verfolgt den ursprünglichen Gedanken, die Natur nicht zu berauben. Durch die Verwendung umweltfreundlicher Produkte und deren schonenden Herstellung sollten die Risiken für die Umwelt und den Menschen bestmöglich reduziert werden. Die Ökologie ist demzufolge die tragende Säule, da im Sinne des Umweltschutzes die Wirtschaft und das Soziale miteinander harmonisieren sollen.

Das letzte Ziel ist die soziale Nachhaltigkeit. Deren definierte Intention ist die Erhaltung beziehungsweise Erhöhung eines Produktionsfaktors in einem Unternehmen.<sup>98</sup> Staaten, Organisationen oder Gesellschaften sind bestrebt, soziale Spannungen einzugrenzen, um entstehende Auseinandersetzungen nicht eskalieren zu lassen. Eine friedliche Lösung der Konflikte ist dabei das Ziel.<sup>99</sup>

Es werden soziale Spannungen von einem Staat, einer Organisation oder Gesellschaft in Grenzen gehalten, damit entstehende Auseinandersetzungen nicht eskalieren. Eine friedliche Lösung der Konflikte ist dabei das Ziel.<sup>100</sup>

Damit die Nachhaltigkeit im Unternehmen sichergestellt werden kann, dient die Triple-Bottom-Line (TBL) als Orientierung. Dieser Ansatz ist an die Corporate Social Responsibility<sup>101</sup> angelehnt und beruht auf den Säulen der Ökonomie, Ökologie und dem Sozialen. Die Bedeutung der TBL ist es das Kerngeschäft sozial und ökologisch zu verantworten, jedoch aber auch wirtschaftlich erfolgreich zu betreiben. Wenn ein Unternehmen

---

<sup>97</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 17 ff.

<sup>98</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 95 ff.

<sup>99</sup> Vgl. (Müller, 2016) <http://www.bund-bin.de/nachhaltigkeit/saeulen/>; Aufgerufen am 25.02.2017

<sup>100</sup> Vgl. ebd. Aufgerufen am 25.02.2017

<sup>101</sup> Corporate Social Responsibility; Abk. CSR, stellt einen aus dem Anglo-Amerikanischen kommenden Schlüsselbegriff der Unternehmensethik dar, welcher die Frage nach der gesellschaftlichen Verantwortung von Unternehmen aufspannt.

diesen Ansatz verfolgt, ist der Kerngedanke ein Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung.<sup>102</sup> Der Ansatz für die Triple-Bottom-Line wurde durch John Elkington (1997) beeinflusst. Er spezialisierte sich auf Nachhaltigkeit und CSR und gab diesem Thema in den Unternehmen einen starken Aufschwung. TBL ist im deutschsprachigen Raum als Drei Säulen Modell bekannt. Nur durch eine übereinstimmende Umsetzung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Ziele, kann eine nachhaltige Entwicklung im Unternehmen erfolgen.<sup>103</sup> Hierbei sollen die Beziehungen und Wechselwirkungen der drei Dimensionen besser erkannt und einkalkuliert werden.<sup>104</sup> Das Bestreben zielt darauf, mit Waren, Dienstleistungen und Gütern so zu wirtschaften, dass die Umwelt nicht geschädigt wird. Außerdem soll eine Besserstellung der sozialen Gerechtigkeit gewährt sein und sich trotzdem als ökonomisch sinnvoll erweisen.<sup>105</sup> Das schlussendliche Ergebnis ist die „Bottom Line“- wie bei einer Gewinn- und Verlust-Rechnung. Der Buchautor Elkington erweiterte die ökologische- und soziale Dimension erheblich. Im internationalen Bereich ist der Begriff der Triple-Bottom-Line in aller Munde.<sup>106</sup>

Im Schnittmengenmodell wollte man die Säulen durchbrechen und die drei Dimensionen in ein ineinandergreifendes und integratives Verhältnis bringen.<sup>107</sup>

---

<sup>102</sup> Vgl. (Nachhaltigkeit.info, 2016)  
[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1\\_3\\_b\\_triple\\_bottom\\_line\\_und\\_triple\\_top\\_line\\_1532.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_b_triple_bottom_line_und_triple_top_line_1532.htm);  
Aufgerufen am 26.02.2017

<sup>103</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 166 ff.

<sup>104</sup> Vgl. (CSR Experts) Aufgerufen am 26.02.2017

<sup>105</sup> Vgl. (Beys, 2016) [https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/aachener\\_stiftung\\_kathy\\_beys\\_964.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/aachener_stiftung_kathy_beys_964.htm),  
Aufgerufen am 26.02.2017

<sup>106</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 166 ff.

<sup>107</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 112 ff.

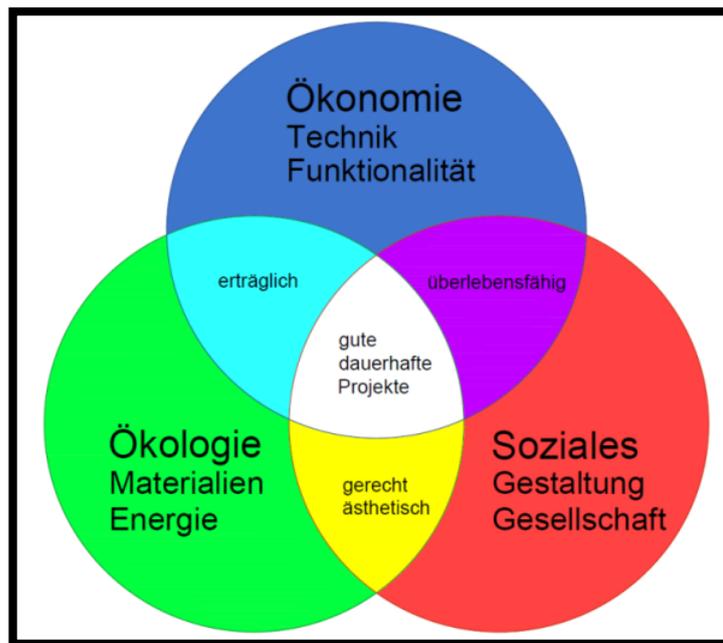


Abbildung 9 Schnittmengenmodell der Nachhaltigkeit<sup>108</sup>

Durch die abgebildeten Überlappungen hat man verdeutlicht, dass zwischen je zwei Dimensionen ein engerer Zusammenhang besteht.<sup>109</sup> In der Praxis kann man beispielsweise die umweltfreundliche Mobilität als Schnittmenge aus Ökonomie und Ökologie benennen. Zwischen Ökonomie und Sozialem gibt es zum Beispiel das Carsharing<sup>110</sup> und zwischen Ökologie und Sozialem ist das Umweltbildungsprogramm die Schnittmenge. Den Kernwert dieser Überschneidungen stellen die Werte erträglich, überlebensfähig und gerecht da. Das Ziel ist es die Verbindung aller drei Kreise dauerhaft zu erhalten.

Eine Weiterentwicklung der zwei vorhergehenden Modelle ist das Nachhaltigkeitsdreieck. Dieses vereint die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit und steht sinnbildhaft für eine Ausgewogenheit.<sup>111</sup>

<sup>108</sup> Vgl. (Deplazes-Partner, 2016) <http://deplazes-partner.ch/wp-content/uploads/2015/12/Neues-Bild-7.bmp>;  
Aufgerufen am 26.02.2017

<sup>109</sup> Vgl. (Nachhaltigkeit.info, 2016) [https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1\\_3\\_c\\_integratives\\_nachhaltigkeitsmodell\\_1541.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_c_integratives_nachhaltigkeitsmodell_1541.htm);  
Aufgerufen am 26.02.2017

<sup>110</sup> Der Begriff Carsharing ist dem Englischen entlehnt. Allgemein kann man ihn in etwa mit der Bedeutung "die Benutzung eines Autos teilen" in den deutschen Sprachgebrauch übertragen.

<sup>111</sup> Vgl. (e-politik, 2016) <http://e-politik.de/wp-content/uploads/2011/11/Bild1.png>;  
Aufgerufen am 26.02.2017

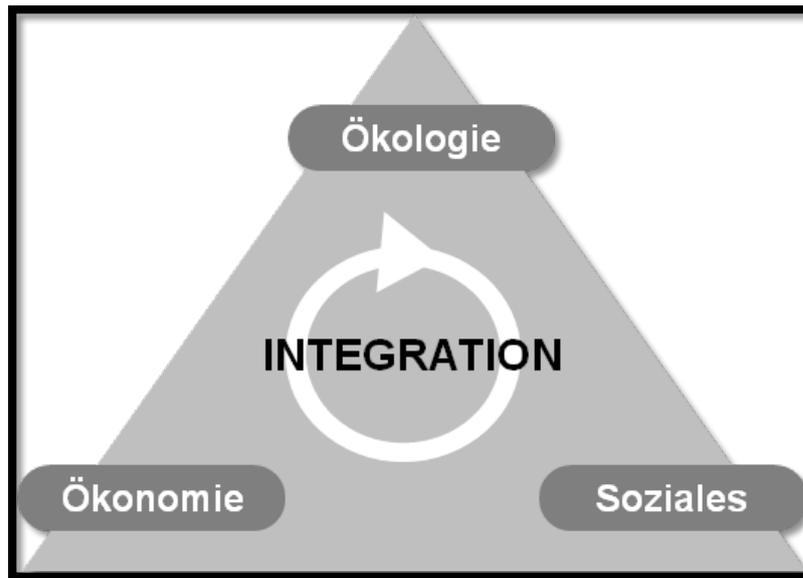


Abbildung 10 Nachhaltigkeitsdreieck<sup>112</sup>

Es ist ein gleichschenkliges Dreieck und assoziiert die analoge Bedeutung für alle drei Komponenten. Die drei Dimensionen ergeben nun ein gemeinsames Ganzes und stehen nicht mehr unverbunden nebeneinander. Es können nun aus den drei Komponenten stetig Nachhaltigkeitsaspekte zugeordnet werden.<sup>113</sup>

Allerdings gibt es verschiedene Thesen in Bezug auf die Anzahl der Dimensionen. Im Folgenden wird noch ein weiteres Modell dargestellt und erklärt:

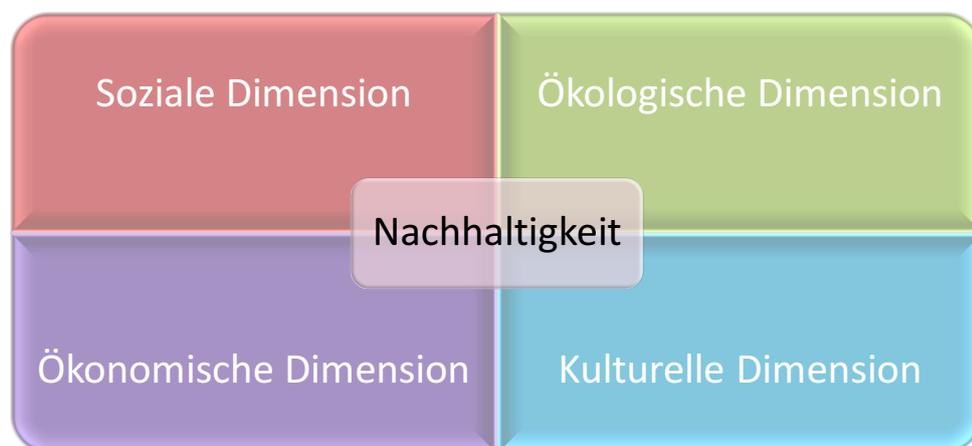


Abbildung 11 Nachhaltigkeitsmodell in vier Dimensionen<sup>114</sup>

<sup>112</sup> Vgl. (e-politik, 2016) <http://e-politik.de/artikel/2011/genese-eines-diffusen-konzeptes/>;  
Aufgerufen am 26.02.2017

<sup>113</sup> Vgl. (Pufé, 2012) S. 113 ff.

<sup>114</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an (Stoltenberg 2010)

In dem oben abgebildeten Modell, nach Impulsen von Stoltenberg, gibt es eine vierte Dimension- die Kulturelle Dimension. Die Kultur bezieht sich auf kulturelle Werte einer Gesellschaft, die Weltansicht, Normen und Traditionen, sowie auch den Umgang mit Mitmenschen, der Pflanzen- und Tierwelt. Durch dieses Verhältnis wird auch die Wirtschaftsweise geprägt. Damit eine nachhaltige Entwicklung in einer Gesellschaft gefördert werden kann, muss eine kulturelle Veränderung in Bezug auf Lehr- und Wissenschaften, Wertvorstellungen, Lebensstil, Organisation und ausüben technologischer Entwicklungen stattfinden.<sup>115</sup>

## 2.2 Gegenwärtige Problematik der Transportlogistik

In den meisten Unternehmen ist der Gedanke an die nachfolgenden Generationen fest verankert. Man möchte nachhaltig wirtschaften und dennoch ein funktionierendes Unternehmen leiten.<sup>116</sup> Vor mehr als 65 Jahren trat das Familienunternehmen Tchibo auf den Markt und ist bis heute für seinen erstklassigen Kaffeemarkt bekannt. Im Jahr 2006 begann für das Unternehmen der Weg zu einer hundert Prozentigen nachhaltigen Geschäftstätigkeit. Seitdem gab es viele Veränderungen und es wurden langfristige Unternehmensstrategien festgesetzt. Das Unternehmen will überzeugend die Nachhaltigkeit in die Geschäftsprozesse einbinden und dazu beitragen, dass sich die sozialen-, ökologischen- und ökonomischen Richtlinien entstehen und etablieren.<sup>117</sup> Damit die Entwicklung der Standards auch international erfolgreich sein kann, ist das Mitwirken der Regierungen unabdingbar, da diese für die ordnungspolitischen Rahmen sorgen. Der substantielle Faktor für den Erfolg des Unternehmens ist aber immer, neben Wissenschaftlern und Gewerkschaftern, der Verbraucher. Denn er bestimmt mit seinen Kaufentscheidungen den Unternehmenserfolg. Tchibo räumt ein, dass sie den Prinzipien des Global Compact der Vereinten Nationen folgt. Global Compact ist ein freiwilliges Bündnis von Unternehmen, welches sich weltweit für faire Arbeitsbedingungen, Menschenrechte und Umweltschutz engagiert.<sup>118</sup>

---

<sup>115</sup> Vgl. (Hasenmüller, 2012) Kapitel 2

<sup>116</sup> Vgl. (Reggentin, 2015) <http://www.dvz.de/en/themen/themenhefte/nachhaltige-logistik/single-view/nachricht/wir-sollten-nicht-abwarten-bis-gesetze-nachhaltigkeit-erzwingen.html>;  
Aufgerufen am 27.02.2017

<sup>117</sup> Vgl. (Conrad, 2014) <https://www.tchibo-nachhaltigkeit.de/servlet/content/1109702/-/home/2014-nachhaltigkeitsmanagement/vorwort.html>;  
Aufgerufen am 27.02.2017

<sup>118</sup> ebd. Aufgerufen am 27.02.2017

## 2.2.1 Österreich und sein Logistiksystem

Der logistische Bereich ist eine wichtige Geschäftsstelle für den Standort Österreich. Die Relevanz und der dynamische Bereich sind an eine Vielzahl von Entwicklungen gekoppelt. Hinzu kommt die stetig steigende globale Vernetzung durch die Internationalisierung der Produktion, Beschaffung und des Absatzes. Die Logistik ist ein wichtiger Standortfaktor und in der Vielzahl von Unternehmen ein Wettbewerbskriterium. Die moderne Volkswirtschaft in Österreich verfügt über eine weit ausgebaute Infrastruktur für den Logistikverkehr.<sup>119</sup> Die Transport- und Logistikbranche erfährt einen enormen Auftrieb und nimmt einen hohen Stellenwert in der gesamten Wirtschaft ein. Dieses Land muss sich als flächenmäßig gesehener kleiner Staat keinesfalls hinter dem internationalen Transportmarkt verstecken. Österreich kennzeichnen hohe Beschäftigungszahlen, ein stetiges Wirtschaftswachstum und große Produktivität. Das enge Verhältnis zwischen Logistik und der wachsenden Wirtschaft ist Priorität für ein funktionierendes Logistiksystem.<sup>120</sup> Mit Hilfe von festen Organisationen wie die WTO<sup>121</sup> und der Europäische Union werden neue und größere Wirtschaftsräume geschaffen. Es können Güter mit grenzüberschreitenden, internationalen Logistiksystemen verteilt werden, was zu einer Globalisierung führt. Die Transport- und Logistikbranche in Österreich befindet sich definitiv im Aufschwung. Das bestätigen aktuelle Zahlen über den Entwicklungsstand der Verkehrsbranche. Durch die langjährigen Erfahrungen von Transportdienstleistern und einer hohen Orientierung an deren Kunden erreichte der österreichische Transportmarkt eine effiziente Innovation und eine der höchsten Qualitätsstufen. Auch die Transportmittelhersteller werden immer exportstärker. Eine ideale Anbindung an das internationale Verkehrsinfrastrukturnetz, flächendeckende, kooperative Niederlassungsstrukturen und eine hohe Kundenorientierung sind Zeichen für einen beachtlichen Erfolg. Durch den Exportanstieg mit Osteuropa konnte sich Österreich knapp hinter der Bundesrepublik Deutschland auf Platz 2 für den Sektor Außenhandelspartner und Transport etablieren.<sup>122</sup>

---

<sup>119</sup> Vgl. (Mag. Brunner, 2015)  
<https://www.wko.at/Content.Node/branchen/ooe/TransportVerkehr/Spediteure/IWI-Studie.pdf>,  
Aufgerufen am 27.01.2017

<sup>120</sup> Vgl. (BVL)  
[http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf),  
Aufgerufen am 27.01.2017

<sup>121</sup> Die Welthandelsorganisation ist eine internationale Organisation, die sich mit der Regelung von Handels- und Wirtschaftsbeziehungen beschäftigt.

<sup>122</sup> Vgl. (BVL, 2017)  
[http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf),  
Aufgerufen am 28.01.2017

Blickt man auf den Bereich der Nachhaltigkeit wird deutlich, dass auch hier viel im Bereich von Logistik und Transport getan wird. Man behauptet sogar, dass Österreich ein Musterland für die nachhaltige Wirtschaftsentwicklung ist. Das Land blickt optimistisch in die Zukunft und macht auch in perspektivisch mobil. Die heimischen Unternehmen verfügen über nachhaltige Expansionspläne und hervorragende Anbindungen an ein leistungsfähiges, internationales Verkehrsnetz.<sup>123</sup>

Vor allen setzt man auf die Wirtschafts- und Handelsstadt Wörgl, die als aufstrebender und dynamischer Ballungsraum in Österreich gilt. Die Stadt ist auf Grund des hervorragend ausgebauten Straßen- und Schienennetzes ein beliebtes Ziel für Unternehmensniederlassungen und stellt das wichtigste Handelszentrum im Unterland von Tirol dar. Die Stadt wächst kontinuierlich jedes Jahr um ca. 2 Prozent. Der Hauptbahnhof ist einer der meist genutzten in Westösterreich. Er liegt direkt im Zentrum der Stadt und fungiert wie eine Drehscheibe in Westösterreich. Vom Hauptbahnhof startend, führen die Gleise direkt auf die westlich gelegenen Landstraßen. In der Zukunft sind bereits Tangenten in Richtung Norden geplant und sollen die Autobahnausfahrten verbinden. Des Weiteren ist eine Energieunabhängigkeit bis 2025 vorgesehen.<sup>124</sup> In der Steiermark erhält man seit dem 01. Januar 2016 einen Zuschuss, beim Kauf eines Cargobikes. Dieser Zuschuss ist auf 25 Prozent der Anschaffungskosten festgesetzt, welcher auch für Privatpersonen nutzbar ist. Das Bundesland Österreich fördert den Kauf von Fahrrädern mit und auch ohne Elektroantrieb. Grund dafür ist, dass die Steiermark bis 2015 als Feinstaubhochburg galt. Somit war man angehalten, die Emissionen zu reduzieren und Anregungen zu schaffen, kurze Strecken ohne Auto zurückzulegen. Das Projekt wurde gestartet.<sup>125</sup> Seit März diesen Jahres zahlt die Stadt Wien für Privatleute und Unternehmer ebenfalls einen Zuschuss für die Anschaffung eines Cargobikes.<sup>126</sup> Hinzu kommt die Förderung von Transportfahrrädern für den Klimaschutz. Diese sollen zur umweltfreundlichen Stadtlogistik beitragen. Bis 2030 möchte man den Wirtschaftsverkehr in

---

<sup>123</sup> Vgl. (Hollersbacher, 2016) <http://www.austria-export.biz/branchen/transport-logistik-343684>,  
Aufgerufen am 28.01.2017

<sup>124</sup> Vgl. (BVL, 2017) [http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf);  
Aufgerufen 28.01.2017

<sup>125</sup> Vgl. (Behrensen, 2016) <http://www.cargobike.jetzt/kaufzuschuss-steiermark/>,  
Aufgerufen am 06.06.2017

<sup>126</sup> Vgl. (Behrensen, Cargobike.jetzt, 2017) <http://www.cargobike.jetzt/wien-startet-kaufpraemie/>;  
Aufgerufen am 06.06.2017

Wien CO<sub>2</sub>- frei ausrichten. Dadurch können circa. 23 Prozent des täglichen LKW-Verkehrs ersetzt werden.<sup>127</sup>

Auch in der Großstadt Graz und kleineren Städten Österreichs ist ein Zuschuss nicht untypisch. Vor allen die Transportunternehmen möchte man mit diesem Bonus anregen.<sup>128</sup>

Die Österreichische Post erwirtschaftet einen durchschnittlichen Jahresumsatz von 2,4 Milliarden Euro und beschäftigt über 23.000 Mitarbeiter. Die Post ist führender Post- und Logistikdienstleister. Das Netz der Filialen offeriert qualitative Produkte und Services in der Rubrik Telekommunikation und Post. „In Österreich ist die Post unangefochtener Marktführer in der Zustellung von Briefen und Paketen.“<sup>129</sup>

Die Österreichische Post zählt schon heute als größter Vorreiter und baut aktiv an Elektrofahrzeugen- Tendenz steigend. Viele Unternehmen begegnen der Elektromobilität noch skeptisch, aber bei der Post werden die konventionellen Zustellerfahrzeuge sukzessiv durch elektrische Fahrzeuge ausgetauscht. Die Elektrofahrzeuge werden nicht zusätzlich in den Verkehr eingebunden, sondern sollen als Ersatz fungieren. Die Modellregion nennt sich E Mobility Post und ist in ganz Österreich bekannt. Die Post setzte sich das Ziel, im Zeitraum 2012 bis 2016 über 1.300 ein- und mehrspurige Elektrofahrzeuge einzusetzen und den nachhaltigen Elektrofahrzeugausbau zu realisieren. Dabei entstand dann auch das Projekt für ein „Grünes Wien“.

---

<sup>127</sup> Vgl. (Bauer, 2017)

<http://www.eurotransport.de/news/lastenraeder-wien-foerdert-alternative-transportmittel-8856414.html>,  
Aufgerufen am 06.06.2017

<sup>128</sup> Vgl. (Behrensen, Cargobike, 2016) <http://www.cargobike.jetzt/kaufzuschuss-steiermark/>,  
<http://www.cargobike.jetzt/kaufzuschuss-steiermark/>  
Aufgerufen am 06.06.2017

<sup>129</sup> Vgl. (BVL, 2017)

[http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf);  
Aufgerufen am 28.01.2017



Abbildung 12 Werbeplakat Österreichische Post<sup>130</sup>

Die Umsetzung erfolgte durch die Zustellung von Brief- und Warensendungen mit dem E-Fahrzeug oder Fahrrad, zunächst allerdings nur an Privatkunden in Wien. Mit dem Einsatz der E-Fahrzeuge wird ein kleiner Beitrag für die Reduzierung des nationalen Treibhausgases geleistet. Damit wird aufgezeigt, dass ein wirtschaftliches Denken, umweltschonendes Handeln und hohe Servicequalität miteinander vereint werden können. Für die E-Fahrzeuge wird der Strom aus erneuerbarer Energie erzeugt und somit lokale Immissionen und Emissionen vermieden. Der Verkehr wird auf umweltfreundliche Fahrzeuge verlagert und die Post- und Paketzustellung gestaltet sich sauber und effizient.<sup>131</sup> Ein besonderes Augenmerk richtet die Post bei ihrer Nachhaltigkeitsstrategie auf die nachhaltige Logistik. In dieser Strategie kommen die Bereiche der Gesellschaft, Ökonomie, Umwelt und zusätzlich die Mitarbeiter zum Ausdruck.

Diese Module werden gleichbehandelt, aneinander angepasst und verfolgen konkrete Ziele und Schritte. Man ist davon überzeugt, dass nur die Betrachtung aller Sektoren gleichermaßen, eine langfristige und erfolgreiche Unternehmensführung garantiert.<sup>132</sup> Wie bereits bei der Begriffsdefinition erläutert, verfolgt die Nachhaltigkeit ökonomischen-

<sup>130</sup> Vgl. (Pohn, 2011) [https://www.post.at/gb2011/Magazin\\_D/top\\_themen\\_2011.htm](https://www.post.at/gb2011/Magazin_D/top_themen_2011.htm);  
Aufgerufen am 30.01.2017

<sup>131</sup> Vgl. (Angerer, 2008) <http://www.neomedia.at/download/magazine/wirtschaftsstandort-woergl.pdfca>,  
Aufgerufen am 30.01.2017

<sup>132</sup> Vgl. (Dr. Pözl) [https://www.post.at/footer\\_ueber\\_uns\\_investor\\_relations\\_csr\\_nachhaltigkeit\\_nachhaltigkeitsstrategie.php](https://www.post.at/footer_ueber_uns_investor_relations_csr_nachhaltigkeit_nachhaltigkeitsstrategie.php);  
Aufgerufen am 30.01.2017

, ökologischen- und sozialen Nutzen. Dieser wird ebenfalls bei der Österreichischen Post berücksichtigt.<sup>133</sup>

#### **Ökonomischer Nutzen:**<sup>134</sup>

- mehr Unabhängigkeit von importiertem Treibstoff
- höhere Treibstoffeffizienz
- die Forderungen, nach 8 Jahren ein ausgeglichener Business Case von konventionellen und elektrobetriebenen Fahrzeugen zu schaffen

Damit man den ökologischen und sozialen Voraussetzungen nachkommen kann, bedarf es eines erfolgreichen Unternehmens. Denn nur dieses kann langfristig gesehen, eine gesellschaftliche Verantwortung übernehmen und adäquate Beiträge leisten.<sup>135</sup>

#### **Ökologischer Nutzen:**<sup>136</sup>

- geringere Lärmemissionen
- keine (Fein)Staub Emission
- in Wien Umstellung von bereits 14 Bezirken auf E-Fahrzeuge
- Unterbindung von ca. 58 Tonnen Kohlenstoffmonoxid-Ausstoß im Jahr 2015

Durch die umweltfreundliche Zustellung von Postsendungen ist die Post ein internationaler Vorreiter. Das Unternehmen ist außerdem ständig bestrebt, Möglichkeiten zur Optimierung des menschlichen Lebensstandards zu recherchieren.<sup>137</sup>

---

<sup>133</sup> Vgl. (BVL, 2017) [http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf),

Aufgerufen am 30.01.2017

<sup>134</sup> Vgl. ebd. Aufgerufen am 30.01.2017

<sup>135</sup> Vgl. (Pözl) [https://www.post.at/footer\\_ueber\\_uns\\_investor\\_relations\\_csr\\_nachhaltigkeit\\_nachhaltigkeitsstrategie.php](https://www.post.at/footer_ueber_uns_investor_relations_csr_nachhaltigkeit_nachhaltigkeitsstrategie.php);

Aufgerufen am 30.01.2017

<sup>136</sup> Vgl. (BVL) [http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf);

Aufgerufen am 30.01.2017

<sup>137</sup> Vgl. (Pözl) [https://www.post.at/footer\\_ueber\\_uns\\_investor\\_relations\\_csr\\_nachhaltigkeit\\_nachhaltigkeitsstrategie.php](https://www.post.at/footer_ueber_uns_investor_relations_csr_nachhaltigkeit_nachhaltigkeitsstrategie.php),

Aufgerufen am 30.01.2017 um 9:10 Uhr

### Gesellschaftlicher Nutzen:<sup>138</sup>

- Vorbildfunktion für andere Betriebe
- Motivation von Mitarbeitern
- Die Zusteller sind Botschafter für die E-Mobilität<sup>139</sup>

### Sonstige Effekte:<sup>140</sup>

- Stärkung der regionalen Wirtschaft durch den Kauf regionaler E-Fahrzeuge

### Mitarbeiter Effekte:<sup>141</sup>

- Qualifikationen, Gesundheit und Führungsleitbild

Bei der österreichischen Post sieht als eines der größten Unternehmen, steht die Verantwortung für seine Mitarbeiter an erster Stelle. Denn nur motivierte Mitarbeiter kann man zur Leistung animieren.<sup>142</sup>

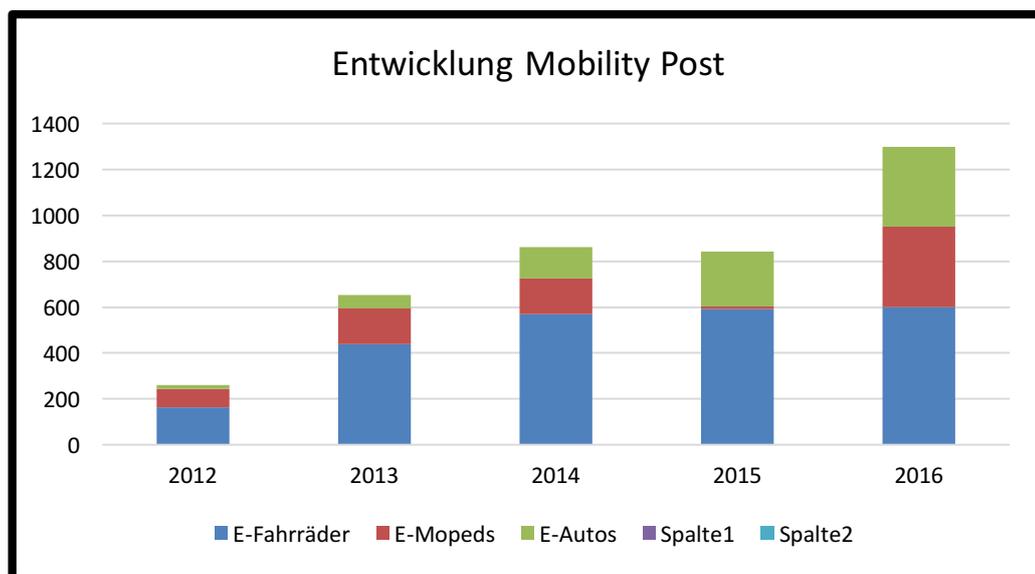


Abbildung 13 Entwicklung Modellregion E-Mobility Post<sup>143</sup>

<sup>138</sup> Vgl. (BVL) [http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf); Aufgerufen am 30.01.2017

<sup>139</sup> Vgl. ebd. Aufgerufen am 31.01.2017

<sup>140</sup> Vgl. ebd. Aufgerufen am 31.01.2017

<sup>141</sup> Vgl. ebd. Aufgerufen am 31.01.2017

<sup>142</sup> Vgl. ebd. Aufgerufen am 31.01.2017

<sup>143</sup> Eigene Abbildung in Anlehnung an (BVL, 2017) [http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf)

## 2.2.2 Deutschland und sein Logistiksystem

Die logistische Wirtschaft ist auch in Deutschland einer der wichtigsten Wirtschaftszweige. Von primärer Bedeutung ist vor allem der Handel. Insbesondere hier wird stetig eine Vielzahl von Arbeitsplätzen in Deutschland geschaffen. Ein anderer wesentlicher Sektor ist der Verkehr und der damit verbundene Umweltschutz.<sup>144</sup> Der Verkehrsbereich umfasst die Beförderung von Gütern und Personen, auf Straßen, Schienen, in der Luft und zu Wasser. Flughäfen, Seehäfen, Bahnhöfe und Parkplätze sowie Kurier-, Post- und Expressdienste gehören unmittelbar als beteiligte Branche dazu. Der Logistikstandort Deutschland verfügt über gute Standortfaktoren und innovative Betriebe. Deutschland liegt sehr zentral in Europa und verfügt über einen angesehenen Logistikmarkt. Die Umsätze steigen stetig um jährlich 2-3 Prozent.<sup>145</sup> Allerdings geht man davon aus, dass aufgrund der nur langsam vorangehenden wirtschaftlichen Erholung Europas, die Investitionen in Deutschland zurückgehen und das Wachstum der Logistik geringer wird. Infolge des hohen Verkehrsaufkommens steht die deutsche Logistikwirtschaft stark im Fokus der Regierung. Diese strebt eine Senkung der Schadstoffe an. Hinzu kommen Regelungen wie die LKW-Maut für das Straßenverkehrsaufkommen und die Auferlegung von Trassenpreisen im Schienenverkehr.<sup>146</sup> „Für die Nutzung des Schienennetzes erhebt die DB Netz AG Trassenpreise, die in den Finanzierungsbedarf des Unternehmens einfließen. Einen Großteil der Kosten für die Bundeschienenwege trägt der Bund (siehe Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung). Die Bundesnetzagentur führt die Aufsicht über die DB Netz AG und die Trassenvergabe.“<sup>147</sup> Es kursiert eine Vielzahl von nachhaltigen Transportkonzepten in den Unternehmen. Primär möchte man aber Kosten senken und niedrig halten. Viele Unternehmen blicken der nachhaltigen Logistikentwicklung skeptisch entgegen. Experten sehen den Einsatz von Erdgas als umweltschonenden Treibstoff als Schlüsseltechnologie. Dieser bringt den LKW-Fahrern mittlerweile eine steuerliche Vergünstigung.<sup>148</sup> Durch die enorme digitale Entwicklung des Onlinehandels ist die Logistik gezwungen, sich weiter zu entwickeln. Die Logistikunternehmen nehmen die Herausforderung der anwachsenden Digitalisierung von Produktionsprozessen an und

---

<sup>144</sup> Vgl. (Wohlers, 2015) S. 14 ff.

<sup>145</sup> Vgl. (Heymann, 2015) S. 1 ff.

<sup>146</sup> Vgl. ebd S. 1 ff.

<sup>147</sup> (Flege, 2016) <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/gueterverkehr/>;  
Aufgerufen am 03.05.2017

<sup>148</sup> Vgl. (Hessami, 2016)  
<http://Nachhaltige%20Logistik:%20Alles%20im%20grünen%20Bereich.webarchive;>  
Aufgerufen am 03.05.2017

versuchen diese an ihre Kunden anzupassen. Das bedeutet zunächst ein hohes Investment in neue technologische Ausrüstungen und Mitarbeiterschulungen.<sup>149</sup> Es wird daran gearbeitet, dass sich die Lieferzeiten verkürzen und Waren teilweise schon am Tag der Bestellung zugestellt werden. Die Entstehung von neuen Standortkonzepten und weiteren Verteilzentren um die Großstädte herum, ist unabdingbar. Die größte Herausforderung stellt allerdings das Thema Nachhaltigkeit dar. Die Ware muss schnellstmöglich den Kunden erreichen, was allerdings auch Stau auf den Straßen, ansteigenden Lärm und massiv ansteigenden Emissionen nach sich zieht. Es wird intensiv nach Alternativen gesucht und an deren Entwicklung gearbeitet. Der Paketdienstleister Hermes entwickelte einen Lieferroboter, der seit letztem Jahr in den Stadtteilen Ottensen, Volksdorf und Grindel in Hamburg eingesetzt wird.<sup>150</sup> Der Roboter ist mit neun Kameras und GPS ausgestattet. Er ist in der Lage, den Empfänger selbständig zu orten und anzusteuern. Probleme bereiten allerdings noch die Bordsteine, Passanten und andere Gegenständen auf dem Weg zum Ziel. Hat der Roboter seinen Bestimmungsort erreicht, wird der Kunde per SMS über dessen Ankunft informiert und die Ware in Empfang genommen

werden kann.<sup>151</sup> Vorerst muss der Roboter noch ununterbrochen von einem Mitarbeiter begleitet und immer wieder neu programmiert und unterstützt werden. Der Hermesdienstleister erwägt, den Roboter als Zusatzdienstleistung anzubieten. Ein Ersatz für die Mitarbeiter und eine Übernahme der Transportwege wird dabei wahrscheinlich auch prognostisch nicht erreicht werden können.<sup>152</sup> Die deutsche Post DHL ist ein weltweiter Konzern, der in der Lage ist, fast jede Lokalität der Welt (von Asien bis nach Amerika und von Europa bis Afrika) anzuliefern, wobei auch hier die nachhaltige Logistikentwicklung thematisiert wird. Man ist bestrebt, einerseits den Kundenbedürfnissen zu entsprechen und andererseits dem Wettbewerb standzuhalten. Die Reduzierung der CO-Emissionen ist bereits durch die Einführung der Marke „Go Green“ erfolgreich umgesetzt worden. Der DHL baut auf regionale Beschaffung, eine effektive Transportmittelplanung und ein bestmögliches Verhältnis zwischen Transport und Lagerung. Mittlerweile ist der DHL

---

<sup>149</sup> Vgl. (Heymann, 2015) S. 1 ff.

<sup>150</sup> Vgl. (Schumacher, 2016)  
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/paketroboter-hermes-testet-lieferroboter-a-1115322.html>;  
Aufgerufen am 03.05.2016

<sup>151</sup> Vgl. (Dittrich, 2017) <http://www.transportlogistic.de/messe/messeprofil/video-podcast/index.html>;  
Aufgerufen am 03.05.2017

<sup>152</sup> Vgl. (Schumacher, 2016)  
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/paketroboter-hermes-testet-lieferroboter-a-1115322.html>;  
Aufgerufen am 03.05.2017

auch zum Fahrzeugbauer geworden. In Aachen werden jährlich 5000 StreetScooter hergestellt. Die Produktion kann bei einem 3-Schicht-System auf 15 000 Fahrzeuge gesteigert werden. Bisher produziert man nur für den Eigenvertrieb, aber ein Verkauf an Dritte ist nicht ausgeschlossen. Diese Elektrofahrzeuge stoßen keinerlei CO<sub>2</sub>-Emissionen und Schadstoffe aus. Hinzu kommt die Lärmreduzierung auf den Straßen. Mit rund 10.500 E-Bikes und Trikes besitzt der DHL die größten Elektroflotten Deutschlands. Bis zum Jahr 2050 möchte man bereits eine Emissionsfreiheit erreichen und den gesamten Zustellungsdienst durch Elektrofahrzeuge ersetzen. Mittlerweile sind über 2000 dieser Fahrzeuge im Einsatz. In Bonn erfolgt die Ware Zustellung seit 3 Jahren CO<sub>2</sub>-frei. Hier sind circa 120 Fahrzeuge im täglichen Einsatz. Die Reichweite dieser Autos beträgt 80 Kilometer und sie müssen jeden Abend neu aufgeladen werden.<sup>153</sup> Aktuell befassen sich die DHL-Entwickler mit der Automatisierung von Drohnen. Der Vorteil bei deren Einsatz besteht in der Unabhängigkeit vom Straßennetz. Drohnen sind in der Lage, stark befahrene Straßen und schlecht ausgebaute Infrastrukturen einfach zu überfliegen. Diese Art der Auslieferungen ist, im Gegensatz zum Flugzeug, nicht umweltschädlich.<sup>154</sup>

### 2.2.3 Handlungsbedarf

Es besteht eine enge Verbindung zwischen Energie und Klima.<sup>155</sup> Vor einigen Jahren waren Kosten und die Schnelligkeit der Liefermöglichkeiten die wichtigsten Kriterien bei der Vergabe von Transportaufträgen. Heute handeln viele Unternehmen nach dem Entscheidungsprozess der Nachhaltigkeit. Man möchte emissionsärmer, energiesparender und mit minimal anfallenden Abfallprodukten arbeiten.<sup>156</sup> Das Ziel dabei ist, auch den nachfolgenden Generationen, einen hohen Lebensstandard zu ermöglichen und in einer intakten Umwelt leben zu können.<sup>157</sup> Damit die Waren und Güter über weite Entfernungen transportiert werden können, sind die Logistikunternehmen auf die existierenden Infrastrukturen angewiesen. Diese bestehen aus institutionellen und personellen Versorgungsnetzen. Dazu gehören beispielsweise das eingesetzte Personal und die Einrichtung des Bundesministeriums für Bau und Verkehr. Eine umweltfreundliche Produktion von Kraftstoffen und Elektrizität ist der erste Weg in eine nachhaltige Richtung.<sup>158</sup> Die

---

<sup>153</sup> Vgl. (Edenhofer, 2017) <http://www.dpdhl.com/de/presse/specials/elektromobilitaet.html>;  
Aufgerufen am 06.06.2017

<sup>154</sup> Vgl. (Dittrich, 2017) <http://www.transportlogistic.de/messe/messeprofil/video-podcast/index.html>;  
Aufgerufen am 06.06.2017

<sup>155</sup> Vgl. (Linde) S. 1 ff.

<sup>156</sup> Vgl. (Heymann, 2015) S. 1 ff.

<sup>157</sup> Vgl. (Linde) S. 1 ff.

<sup>158</sup> Vgl. (Linde) S. 2 ff.

unbeweglichen Größen sind Schienen, Flughäfen, Bahnhöfe und Straßen. Sie sind Hauptbestandteil und meist genutzte Objekte in der Transportlogistik.<sup>159</sup> Darum ist die Frage nach dem Handlungsbedarf für eine nachhaltige Transportlogistik unvermeidbar. Es wird nach erfolgreichen Innovationen verlangt, um die erneuerbaren Energien ökonomisch nutzen zu können und eine Möglichkeit zu finden, den Konsum von natürlichen Ressourcen zu mindern. Auf diese Weise muss auch der CO<sub>2</sub>- Ausstoß verringert werden. Das Angebot von Energien muss erweitert werden und die Technologien sollten nachhaltig transponiert werden. Eine dementsprechend ausgeglichene Verknüpfung kann die ökologische- und ökonomische Energiezufuhr rational sichern.<sup>160</sup> Nur eine wiederkehrende regionale Beschaffung von Gütern würde einer ökologischen Auswirkung positiv beeinflussen und beträchtliche wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen.<sup>161</sup> Der Einkauf von internationalen Gütern scheint wirtschaftlich gesehen sinnvoll, da die einzelnen Produkte viel günstiger erworben werden können als im Inland. Durch derartige Transaktionen steigt dann aber unweigerlich der Bedarf an Transport und Kraftstoff. Der Emissionsausstoß nimmt somit drastisch zu. Eine hohe Nachfrage an Öl bedeutet einen starken Preisanstieg, der dann eine Zunahme der Güterpreise bedeuten würde.<sup>162</sup> Weiterhin gehört das Erdgas zu den wichtigsten Zukunftsperspektiven bei der Energieversorgung. Es ist eines der umweltfreundlichsten fossilen Energieträger und steht, im Gegensatz zum Erdöl, auch in Zukunft noch in großen Mengen zu Verfügung. Um diese Ressource umweltschonend und klimagerecht zu nutzen zu können, bauen Unternehmen weltweit Anlagen zur Aufbereitung von Erdgas.<sup>163</sup> Mit dem Einsatz von Biogas wird die Umwelt nachweislich entlastet. Durch Biogasanlagen können Kraftstoff, Strom und Wärme erzeugt werden.<sup>164</sup> Des Weiteren kann der Kraftstoff Diesel ersetzt werden. Grundsätzlich ist Methan, welches durch die Deponierung von Müll ausgestoßen wird, 25-mal schädlicher als Kohlendioxid. Durch die Möglichkeit das Deponiegas in Biogas umzuwandeln, kann dieses sinnvoll genutzt werden. Zusätzlich lassen sich fossile Kraftstoffe durch Treibstoffe ersetzen. Man kann beispielsweise mit gezüchteten Algen und der Hilfe von Sonnenlicht und CO<sub>2</sub> nutzbringendes Bio-Öl erzeugen, welches analog wie industrielles Erdöl verwendet werden kann<sup>165</sup>. Auch der Versuch, Wasserstoff als Kraftstoff zu verwenden, verlief bisher sehr erfolgreich. Es gibt mittlerweile Prototypen der

---

<sup>159</sup> Vgl. (Wieland, 2007) S. 377 ff.

<sup>160</sup> Vgl. (Linde) S. 1 ff.

<sup>161</sup> Vgl. (Heymann, 2015) S. 1 ff.

<sup>162</sup> Vgl. (Linde) S. 1 ff.

<sup>163</sup> Vgl. ebd. S. 2 ff.

<sup>164</sup> Vgl. ebd. S. 2 ff.

<sup>165</sup> Vgl. (BR Wissen, 2016) <http://www.br.de/themen/wissen/dossier-energiealternativen-biogas100.html>;  
Aufgerufen am 06.05.2017

vierten Generation, die von Wasserstoff betrieben werden. Obwohl man eine Gefahr durch die Mischung mit Sauerstoff (hochexplosiv) sieht, die Erzeugung von H<sub>2</sub> sehr aufwendig ist und die Speicherung problematisch, blickt man positiv in die Zukunft und testet die Verwendungsfähigkeit im Alltag.<sup>166</sup> Somit ist der Wasserstoff eine weitere gute Alternative, gleich der Elektromobilität. Diese Art der Fortbewegung schätzt die Autoindustrie als sinnvoll ein und so erklärten sich seit dem Jahr 2015 große Autohersteller wie Daimler und Ford zu einer Einführung von Brennstoffzellenfahrzeugen bereit.<sup>167</sup> Berücksichtigt man also die Infrastruktur und investiert Geld in weitere Forschungen, Experimente und Tankstellen (für Wasserstoff- und Elektroautos), ist eine energiewirtschaftliche Umstellung in den nächsten 30 bis 50 Jahren möglich.<sup>168</sup>

Die neu konstruierten LKWs bestehen aus sogenanntem kohlefaserverstärkten Kunststoff und sind im Vergleich zu den bisher produzierten Stahltransportern deutlich leichter. Diese neuen Fahrzeuge wiegen circa sechs Tonnen weniger und haben durch diese Gewichtersparnis auch ein Kraftstoffersparnis von bis zu 25 Prozent. Hinzu kommt der Vorteil, dass die LKWs zusätzliche Ladung transportieren können und eine hohe Effizienz erzielt werden kann.<sup>169</sup> Auch die äußere Karosserie der LKWs wurde weiterentwickelt. Die zukünftigen Lastkraftwagen sind aerodynamisch gebaut und somit sparsam im Treibstoffverbrauch.<sup>170</sup> Diese Reduzierung kann 20 bis 25 Prozent betragen.<sup>171</sup> Auf Grund des sich verringernden Luftwiderstandes am Fahrzeug selbst, können Emissionen eingeschränkt werden.<sup>172</sup>

## 2.3 Handlungsempfehlungen

Im Laufe der Zeit gab es in der Transportbranche viele positive Veränderungen und es wurden Lösungen und Maßnahmen für eine nachhaltige Logistik geschaffen. Doch wie lassen sich das starke Abfallaufkommen, die Emissionsreduzierung und ein sinkender

---

<sup>166</sup> Vgl. (Geitmann) [http://www.hydrogeit.de/wasserstoff\\_als\\_kraftstoff.htm](http://www.hydrogeit.de/wasserstoff_als_kraftstoff.htm);  
Aufgerufen am 06.05.2017

<sup>167</sup> Vgl. (Linde) S. 1 ff.

<sup>168</sup> Vgl. (Geitmann) [http://www.hydrogeit.de/wasserstoff\\_als\\_kraftstoff.htm](http://www.hydrogeit.de/wasserstoff_als_kraftstoff.htm);  
Aufgerufen am 06.05.2017

<sup>169</sup> Vgl. (Richter, 2012) S. 10 ff.

<sup>170</sup> Vgl. (Triebsees, 2013) <http://www.autobild.de/artikel/aerodynamische-lkw-eu-entwurf-4171249.html>;  
Aufgerufen am 20.09.2017

<sup>171</sup> Vgl. (Richter, 2012) S. 10 ff.

<sup>172</sup> Vgl. ebd. S. 26 ff.

Energieverbrauch kombinieren? Im folgenden Kapitel möchte ich eine Übersicht über die operativen und konzeptionellen Möglichkeiten für eine nachhaltige Logistik erläutern.

### 2.3.1 Alternativen für Österreich und Deutschland

Deutschland und Österreich verfügen über eine sehr gute zentrale Lage in Europa. Der zweitgrößte europäische Hafen liegt in Hamburg und somit nimmt Deutschland logistisch gesehen, einen hohen Stellenwert in Bezug auf Transport und Handel ein. Das sehr gut ausgebaute Straßennetz inspiriert Unternehmen, die Waren durch Deutschland zu transportieren.<sup>173</sup> Das Statistische Bundesamt hat vor kurzem die aktuellen Angaben für den Güterverkehr 2016 in Deutschland veröffentlicht.



Abbildung 14 Der Güterverkehr 2016<sup>174</sup>

In dieser Grafik ist deutlich zu erkennen, dass (wie oben genannt) der Straßenverkehr den Hauptteil des Gütertransportes einnimmt. Es werden jährlich im Durchschnitt 4564 Milliarden Tonnen an Gütern durch Deutschland transportiert. Das ist eine beachtliche Summe, wenn man bedenkt, wie groß der daraus resultierende CO<sub>2</sub>- Ausstoß ist. Im März 2017 gab das Statistische Bundesamt bekannt, dass der diesbezüglich höchste Monatswert überhaupt erreicht wurde. Im genannten Monat wurden Waren im Wert von

<sup>173</sup> Vgl. (Küchle 2008) S. 7 ff.

<sup>174</sup> Vgl. (Destatis Wiesbaden, 2017)

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Gueterverkehr/Gueterverkehr.html>;  
Aufgerufen am 20.05.2017

92,9 Millionen Euro importiert und 118,2 Milliarden Euro exportiert. Im Vergleich zum März 2016 ergab das eine prozentuale Steigerung von 14,7 Prozent beim Import und 10,8 Prozent beim Export.<sup>175</sup> Der Gütertransport kann weiterwachsen, aber nicht über alle Maßen. Nur so ist ein klimafreundliches Wirtschaftswachstum garantiert. Deutschland und Österreich sind dazu angehalten, die Transporte mit Wasserstoffanlagen und Elektromobilität weiter zu intensivieren. Durch den Einsatz von Biokraftstoffen wird die Verringerung des CO<sub>2</sub>- Ausstoße auf 90 Prozent geschätzt. Da der LKW das wichtigste Transportmittel für den Europaverkehr ist, gewinnt diese Aussage an Bedeutung. Für den Import und Exportverkehr zwischen China und Europa wird das Schiff genutzt. In Hinblick auf den CO<sub>2</sub>- Ausstoß ist das die „gesündere“ Alternative. Allerdings werden durch den wachsenden und konkurrenzkritischen Punkt von Expresslieferung immer mehr Wareneinstellungen über den Luftweg getätigt und daraus folgt, dass 20 Megatonnen mehr CO<sub>2</sub> ausgestoßen werden als beim LKW.<sup>176</sup> Es wäre eine gute Option, den Straßen- und Schienenverkehr miteinander zu kombinieren. Eine Neukonstruktion beziehungsweise Innovation des Lastkraftwagens kann in Hinblick auf die Zukunft, eine sehr nachhaltige Wirkung auf die Umwelt haben. Durch die Effizienzsteigerung der neuen Motoren, kann eine große Wirkung erzielt werden. Diese werden immer leistungsfähiger und haben einen sehr geringen Emissionsausstoß. Als Beispiel ist hier ein serienmäßiger 40 Tonnen LKW zu benennen. Dieser verbraucht heute etwa 30 Prozent weniger (30 Liter auf 100 Kilometer) Diesel als ein LKW aus dem Jahr 1960. Auch die Entwicklung von Hybridmotoren ist ein guter Schritt in Richtung nachhaltiger Transport. Durch das sogenannte „Stop and go“ Verfahren wird gerade im städtischen Lieferverkehr weniger Emissionsausstoß produziert als mit herkömmlichen Motoren. Außerdem kann die Energie bei hohem Bremsaufkommen so umgewandelt werden, dass die Batterie des Motors aufgeladen wird. Mit den automatischen Schaltgetrieben im Fahrzeug hat man den Vorteil, dass die Getriebe immer im vollkommenen Bereich laufen und bis zu 10 Prozent Kraftstoff eingespart werden.<sup>177</sup>

Als konzeptionelle Lösung werden die Maßnahmen für eine umweltverträgliche Gestaltung eines Distributionsnetzwerkes und die Optimierung des Routenmanagements de-

---

<sup>175</sup> Vgl. (Mohr, 2017)  
[https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/05/PD17\\_149\\_51pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/05/PD17_149_51pdf.pdf?__blob=publicationFile);  
Aufgerufen am 20.05.2017

<sup>176</sup> Vgl. (Erhart, 2010) S. 108 ff.

<sup>177</sup> Vgl. ebd. S. 119 ff.

klariert. Diese sind bedeutende Vorgehensweisen für die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.<sup>178</sup> Im Grunde ist derzeit kein Unternehmen in der Lage, die Herstellung eines Produktes von A bis Z eigenständig zu realisieren. Denn dafür sind nicht ausschließlich die menschliche Arbeitskraft und Maschinen zureichend. Es bedarf auch Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe. Diese können aber nie zu 100 Prozent im eigenen Werk hergestellt bzw. angebaut werden. In den Branchen ist das so beschriebene „Sourcing“ üblich und hauptverantwortlich für den hohen CO<sub>2</sub>- Ausstoß.<sup>179</sup> Das heißt, die Unternehmen betreiben Materialbeschaffung.<sup>180</sup> Früher wurde damit der Einkauf von Rohstoffen definiert. Heute dient der Begriff auch der Beschaffung von Elementen und Teilstücken.<sup>181</sup> So wird beispielsweise ein Auto in der VW Manufaktur Dresden lediglich aus gelieferten Autoteilen zusammengebaut und kein Werkstück wird hauseigen hergestellt oder lackiert. Das bedeutet, dass alle Montageteile zum Standort geliefert werden müssen. Die Folge davon ist, dass viele Transportmittel die Strecke nach Dresden absolvieren müssen, um die Manufaktur mit den benötigten Materialien zu beliefern. Die sich daraus ergebenden CO-Emissionen sind erheblich und das ist nur ein Beispiel eines Produktionsunternehmens. Somit kann dem „Sourcing“ für den einfachen Produktionszyklus ein großer Teil des Schadstoffaustausches zugeschrieben werden. Mit dem Fortschritt neuer Technologien und immer niedrigeren Preisen für Transporte, fühlen sich Unternehmen auch nicht mehr verpflichtet, ihre Arbeitsweise zu überdenken. Durch die Steuerung in den globalen Netzen, bekommt man erforderliche Ressourcen schnell und bequem geliefert. Somit konnten neue Standorte für Teillieferungen entstehen und sind für Unternehmen wirtschaftlich sehr attraktiv.<sup>182</sup> Eine regionale Beschaffung hätte wirtschaftliche und ökologische Effekte. Natürlich ist die Entscheidung wirtschaftlich attraktiv, ein Gut auf Grund niedriger Preise auf der anderen Seite der Welt zu erwerben, aber nicht aus ökologischer Sicht. Würde man eine benötigte Komponente in Osteuropa statt in China kaufen, könnte man über 4.000 Kilometer einsparen.<sup>183</sup> Jedoch kann man auch in der Produktion von Gütern nachhaltig handeln. Gerade im Bereich der Massenproduktion ist man darauf bedacht, die Verpackungen leichter und kleiner herzustellen. Durch eine bessere Produktbündelung könnte man wiederum mehr Waren in einen Lastkraftwagen verladen und somit eine Anzahl von Transporten einsparen. Die Verpackungen sind oft sehr aufwendig und

---

<sup>178</sup> Vgl. (Ehrhart, 2012) S. 81 ff.

<sup>179</sup> Vgl. ebd. S. 82 ff.

<sup>180</sup> Vgl. (Krieger) <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/multiple-sourcing.html>;  
Aufgerufen am 06.06.2017 um 13:31 Uhr

<sup>181</sup> Vgl. (Ehrhart, 2012) S. 83 ff.

<sup>182</sup> Vgl. ebd. S. 83

<sup>183</sup> Vgl. (Ehrhart, 2012) S. 83 ff.

auch teilweise unnötig. Es werden pro Jahr um die sieben Millionen Bäume gefällt.<sup>184</sup> Der Umwelt zu liebe muss auch hier die Initiative ergriffen werden. Es gibt bereits alternative Materialien wie zum Beispiel den Biokunststoff. Dieser ist nicht nur biologisch abbaubar, sondern wird auch aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt.<sup>185</sup>

Bei den operativen Lösungsansätzen wird vor allem Potenzial im Bereich der Transportoptimierung gesehen. Hinzu kommt die Umsetzung von städtischen Logistikkonzepten, die den CO<sub>2</sub>- Ausstoß minimieren sollen. Es ist definitiv nicht möglich, eine Logistikindustrie ohne eine operative Anpassung in einen CO<sub>2</sub>- armen Sektor umzuwandeln. Es ist wichtig, Transport und Lagerung der Güter zu optimieren.<sup>186</sup> Würde beispielsweise der herkömmliche Verbrennungsmotor eines Hybridfahrzeuges durch einen leistungsstarken Elektromotor unterstützt werden, könnte man die Batterie des Elektromotors mit Hilfe des Verbrennungsmotors aufladen. In den Stadtgebieten sind die Elektrofahrzeuge auf dem Vormarsch. Durch ihren leisen Motor sind sie nicht nur im Berufsverkehr die stillen Verkehrsteilnehmer, sondern sind auch frei von Emissionen. Außerdem ist eine ausgewogenere Auslastung der Verkehrsstruktur bei Tag und Nacht möglich. Mit dem Elektroantrieb kann man die Anhängigkeit des Transportbereiches von fossilen Kraftstoffen deutlich verringern. Allerdings erfordert die Anschaffung eine immense Investition und ist darum noch nicht in jedem Unternehmen umsetzbar. Vergleichsweise kostet der Kauf eines Elektrofahrzeuges doppelt so viel wie der eines gewöhnlichen Transporters.<sup>187</sup>

### 2.3.2 Umsetzung

Zurzeit konzentrieren sich die meisten Unternehmen noch an den Faktoren Kosten und Geschwindigkeit. Das hat zur Folge, dass vor allen die CO<sub>2</sub>-Emissionen extrem hoch sind. Durch eine Optimierung von Netzwerkstrukturen und einer kombinierten Transportbewegung, können die Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt werden. Damit die Nachhaltigkeitsaspekte erfüllt werden können, müssen sich die Unternehmen zusammenschließen und miteinander kooperieren anstatt gegeneinander zu konkurrieren. Die Firmen könnten so im Rahmen gemeinsamer Distributions- und Konsolidierungszentren

---

<sup>184</sup> Vgl. ebd. S. 29 ff.

<sup>185</sup> Vgl. (Havlat, 2016) <https://www.verbraucherzentrale.de/biokunststoffe>;  
Aufgerufen am 20.09.2017

<sup>186</sup> Vgl. (Ehrhart, 2012) S 108 ff.

<sup>187</sup> Vgl. ebd. S. 108 ff.

(Multi-User-Warehouse) die Transporte ins Ausland nachhaltiger gestalten und verbessern. Außerdem könnten sich die Lagerkosten minimieren lassen, die Leistung gesteigert und die Reaktionszeit deutlich verkürzt werden. Die deutsche Post DHL besitzt bereits am Londoner Flughafen in Heathrow ein Konsolidierungszentrum, um die Verkehrsbelastungen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. In dem genannten Zentrum werden neben Anlieferungen für Gastronomie und Einzelhandel auch Güterumschläge und Sicherheitsprüfungen durchgeführt. Die Flotte der DHL kann so insgesamt 218.000 Kilometer an Wegstrecke pro Jahr einsparen. Auf der ökologischen Seite sind das circa 158 Tonnen weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß und somit wird eine deutlich geringere Verkehrsbelastung auf den Straßen erreicht.<sup>188</sup>

Mit dem Einsatz eines strategischen Transportmix lassen sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen ebenfalls deutlich senken und die Lärmbelastung reduzieren. Die Wahl des Transportmittels sollte also ganzheitlich in Betracht gezogen werden. Auch hier sind noch die Faktoren Kosten und Geschwindigkeit für die Unternehmen ausschlaggebend. Durch das zunehmende Umweltbewusstsein der verschiedenen Firmen kann zukünftig der Faktor Nachhaltigkeit als dritter Entscheidungsfaktor benannt werden. Allerdings ist der Konsument bisher noch nicht bereit, eine längere Wartezeit für die bestellte Ware zu akzeptieren und zuzüglich einen höheren Preis dafür zu zahlen. Außerdem ist es durch kurze Modezyklen nicht möglich, die neuen Kollektionen über Wochen mit dem Schiff zu transportieren. Schließlich müssen diese innerhalb weniger Tage in den Regalen zur Verfügung stehen. Die Seefracht ist bis heute das günstigste und CO<sub>2</sub>-effizienteste Transportmittel, aber für den schnelllebigen Wirtschaftskreislauf zu langsam.<sup>189</sup>

Im regionalen Verkehr sind die Grundsteine für die Verlagerung von der Straße auf die Schienen und aus der Luft auf die Straße bereits gelegt.<sup>190</sup> Die Produktion von Elektromobilen ist im vollen Gange. Auch wenn die Elektro scooter der deutschen Post noch keine weiten Strecken bewältigen können und die Möglichkeiten der Aufladung begrenzt sind, ist es für den Aspekt der Nachhaltigkeit bereits eine gute Umsetzung der anvisierten Zielsetzungen. Im städtischen Verkehr könnte man auch den Einsatz von Straßenbahntransporten überdenken.<sup>191</sup> Bei uns in Dresden werden seit Beginn der Inbetriebnahme der VW- Manufaktur die Autoteile bereits teilweise mit der Straßenbahn abtrans-

---

<sup>188</sup> Vgl. (Ehrhart, 2012) S. 133 ff.

<sup>189</sup> Vgl. ebd. S. 133 ff.

<sup>190</sup> Vgl. (Kirchner, 2016) Aufgerufen am 24.06.2017

<sup>191</sup> Vgl. ebd. S. 108 ff.

portiert. Jedoch ist der Schienengüterverkehr sehr eingeschränkt und darum nicht besonders flexibel. Allerdings sollen auch dort Veränderungen stattfinden und der Verkehr über die Schienen wieder zunehmen. Gerade im internationalen Transportverkehr ist der Zug das schnellere und umweltschonendere Transportmittel im Vergleich zum Schiff.<sup>192</sup>

Die Mehrheit der Transporte erfolgt über das Straßennetz. Die Optimierung der Transportrouten wäre einerseits kostensparender und andererseits eine gute Voraussetzung für die Einhaltung des Umweltschutzes. Bei der deutschen Post DHL stehen mittlerweile Smart Trucks im Fuhrpark zur Verfügung. Diese werden derzeit in Berlin für die Auslieferung und Abholung von Expressdiensten eingesetzt. Mit Hilfe dieser Trucks soll sichergestellt werden, dass nicht mehr Kilometer als nötig gefahren werden und Staumeldungen durch einen dynamischen Routenplaner berücksichtigt werden können. Mit diesem Routenplaner werden Verkehrsstatus und Umwege für die Berechnung der effizientesten Route verwendet. Im Tagesverlauf werden die Routen ständig aktualisiert und mit neuen Aufträgen kombiniert und so können die Auslieferungen beschleunigt werden. Es gibt sogar die Möglichkeit, dass sich die Kuriere auf ihren Routen treffen und Sendungen austauschen, um die Auslieferungen an den Kunden schneller umsetzen zu können. Eine Reduzierung der Kilometerstände und CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie eine hohe Produktivität der Touren sind hier unbedingt als Vorteile zu benennen. Durch das Smart-Truck-System sollen die CO<sub>2</sub>-Ausstöße mittels Expressauslieferungen um bis zu 15 % reduziert werden.<sup>193</sup>

### 2.3.3 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Dieses Kapitel legt den Schwerpunkt auf die Investition eines Transportmittels im Bereich der Nachhaltigkeit. Anhand einer Nutzwertanalyse kann aufgezeigt werden, ob die genannte Investition lohnenswert ist oder ob doch auf die altbewährten Fahrzeuge zurückgegriffen werden soll. Anschließend können dann mögliche Problemstellungen analysiert und Lösungen erörtert werden.<sup>194</sup> Der Straßentransport ist mit circa 70 % der meist

---

<sup>192</sup> Vgl. (Kirchner, 2016) Aufgerufen am 24.06.2017

<sup>193</sup> Vgl. (Appel, 2017) <http://www.dpdhl.com/de/impressum.html>;  
Aufgerufen am 01.06.2017

<sup>194</sup> Vgl. (Schubert, 2012)  
<http://www.verkehrsjournal.at/cms.asp?editionId=24&articleId=198&action=artikel#Kurzfassung>;  
Aufgerufen am 07.06.2017

genutzte Bereich im Gütertransport. Der Lastkraftwagen hat einen sehr hohen Energieverbrauch und wird zu 99 % mit Diesel betrieben. Das heißt, dass nur 1% der LKWs mit alternativen Energien (zum Beispiel elektrische Hybridmotoren) betrieben werden.<sup>195</sup>

Im Folgenden werden die Grundlagen einer Nutzwertanalyse definiert:<sup>196</sup>

Das Verfahren der Nutzwertanalyse dient dem Vergleich von vielschichtigen Handlungsalternativen in Hinblick auf passende Bewertungskriterien. Durch die Untersuchung von Nutzwerten, können Handlungsalternativen richtig eingeordnet werden.<sup>197</sup> Da es sich hier um eine Analyse und nicht um eine herkömmliche Berechnung handelt, können auch qualitative Betrachtungen hinzugezogen werden.<sup>198</sup> Dennoch ist dieses Verfahren eine gute Ergänzung zu einer monetären Investitionsberechnung. Wenn beide Prozesse miteinander kombiniert werden, erhält man eine umfassende Bewertung der Investitionsvariante. Der Ablauf der Erstellung einer Nutzwertanalyse, ist im Grunde immer gleich. Zuerst wird eine genaue Problemdefinition mit den dazugehörigen Investitionsvarianten gesucht- auch Vorplanung genannt. Danach werden die Zielkriterien und die Zielgewichte festgelegt. Die Zielkriterien werden über die Problemdefinition abgeleitet.<sup>199</sup> Diese sollten unabhängig voneinander sein und die Anforderungen der Alternativen abdecken.<sup>200</sup> Da die Wertigkeit der erarbeiteten Kriterien nicht gleich ist, müssen Wichtungen verteilt werden. Diese ergeben in der Summe immer 100 %. Danach müssen die Investitionsvarianten mit Hilfe der gewählten Kriterien bewertet werden.<sup>201</sup> Hier muss beachtet werden, dass der maximale Wert auch der Maximalerfüllungsgrad ist.<sup>202</sup> Zum Schluss multipliziert man die Zielgewichte mit den vergebenen Punkten und erhält einen Teilnutzwert. Werden diese dann miteinander addiert, ergibt sich der Gesamt-Nutzwert.<sup>203</sup>

---

<sup>195</sup> Vgl. (Panke, 2014) S. 8 ff

<sup>196</sup> Vgl. (Hompel, Schmidt, & Nagel, 2007) S. 349 ff.

<sup>197</sup> Vgl. (Mohlmann, 2010) <https://www.youtube.com/watch?v=QnnoUeK77kl>;  
Aufgerufen am 07.06.2017

<sup>198</sup> Vgl. (Panke, 2014) S. 8 ff

<sup>199</sup> Vgl. ebd. S. 8 ff

<sup>200</sup> Vgl. (Hompel, Schmidt, & Nagel, 2007) S. 349 ff.

<sup>201</sup> Vgl. (Panke, 2014) S. 14 ff

<sup>202</sup> Vgl. (Hompel, Schmidt, & Nagel, 2007) S. 349 ff.

<sup>203</sup> Vgl. (Schubert, 2012)

<http://www.verkehrsjournal.at/cms.asp?editionId=24&articleId=198&action=artikel#Kurzfassung>;  
Aufgerufen am 07.06.2017

Die Nutzwertanalyse ist trotz allem nur eine Entscheidungshilfe und ersetzt kein Rechenverfahren.<sup>204</sup> Gleichwohl dient sie als Analyseinstrument, die Investition von Elektrofahrzeugen zu analysieren. Das Problem für die Analyse wird wie folgt definiert: „Auswahl eines Transportmittels für den europäischen Markt und die Anforderungen an die Nachhaltigkeit.“ Die Zielkriterien wurden selbständig festgelegt. Hier handelt es sich um:<sup>205</sup>

- Anschaffungskosten
- Nutzlast
- Spritkosten
- Stromkosten
- Nutzungsdauer
- Fahrleistung

Bei der Vergabe der Punkte habe ich mich über die verschiedenen Transportmöglichkeiten informiert und arbeitete mit den Beispielwerten der Deutschen Post/ DHL. Ich bin zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Alternative		Streetscooter	Wert	Transporter	Wert
Zielkriterien	Zielgewicht	Punkte	ZxP	Punkte	ZxP
Anschaffungskosten	30	18	540	25	750
Nutzlast	10	5	50	8	80
Spritkosten	22	0	0	12	264
Stromkosten	22	18	396	0	0
Nutzungsdauer	7	6	42	6	42
Fahrleistung	9	4	36	9	81
Summe	100		576		1217

**Tabelle 3 Nutzwertanalyse für nachhaltige Transportmittel<sup>206</sup>**

Nachdem die Nutzwertanalyse erstellt wurde, bin ich zu dem Ergebnis gekommen, dass sich eine Umrüstung bzw. Anschaffung elektrobetriebener Fahrzeuge für den europäischen Transportdienst nicht lohnt. Eines der Hauptprobleme ist, dass beispielsweise ein Elektroscooter der Deutschen Post knapp doppelt so viel in seiner Anschaffung kostet

<sup>204</sup> Vgl. (Panke, 2014) S. 8 ff.

<sup>205</sup> Vgl. (Mohlmann, 2010)

<sup>206</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an (Mohlmann, 2010)  
<https://www.youtube.com/watch?v=QnnoUeK77kl>;  
 Aufgerufen am 07.06.2017

als ein vergleichbarer Transporter mit Dieselantrieb.<sup>207</sup> Des Weiteren legt ein Elektroscooter im voll aufgeladenen Zustand eine kurze Strecke von 80 Kilometern zurück.<sup>208</sup> Das entspricht einer Entfernung von nur minimal über die deutsche Grenze hinaus. Aufgrund seiner niedrigen Motorisierung von circa 45 PS bedeutet das, ein Elektrofahrzeug dieser Art wird nie schneller als 80 Kilometer pro Stunde erreichen. Durch diese geringe Motorisierung könnten die Fahrzeuge im Winter Probleme mit der sicheren Bewältigung von Bergen haben. Außerdem ist die Ladekapazität im Gegensatz zu einem Dieseltransporter<sup>209</sup> viel geringer. Somit sind Mehrfahrten nötig, um alle Haushalte mit dem gleichen Zeitaufwand wie aktuell erforderlich, zu beliefern. Allerdings hebt sich der Scooter durch seine Nutzungsdauer hervor. Diese soll circa 20 Jahre betragen.<sup>210</sup> Aufgrund des Elektromotors gibt keine CO<sub>2</sub>-Ausstöße mehr. Im Hinblick auf den zukünftigen Umweltschutz, kann man den Elektroscooter nur befürworten. Die Bundesregierung fördert den Kauf der Elektroautos erheblich, um die Erreichung der Klimaziele zu beschleunigen. Neben einer Einkaufs-Prämie von 4.000 € gilt seit November 2016 eine steuerliche Förderung von bis zu zehn Jahren.<sup>211</sup> Blickt man aber auf die vielen negativen Aspekte, bleibt abzuwarten, ob sich so ein Modell auf dem europäischen Markt etablieren kann.<sup>212</sup>

#### Nun stellt sich die Frage nach den Kosten:

Zu berechnen ist der Preis der Fahrzeuge, welcher auf einer Fahrstrecke von 100 Kilometer basiert. Im Folgenden werden ein elektrischer Streetscooter und ein vergleichbarer Transporter der deutschen Post DHL rechnerisch gegenübergestellt.

---

<sup>207</sup> Vgl. (Baeuchle, 2016) <http://www.kfz-betrieb.vogel.de/deutsche-post-verkauft-street-scooter-a-545884/>;  
Aufgerufen am 07.06.2017

<sup>208</sup> Vgl. (Edenhofer 2017) <http://www.dpdhl.com/de/presse/specials/elektromobilitaet.html>;  
Aufgerufen am 07.06.2017

<sup>209</sup> Vgl. (Ausfuhrkontrolle, 2017) [http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob\\_liste\\_foerderfaehige\\_fahrzeuge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob_liste_foerderfaehige_fahrzeuge.pdf?__blob=publicationFile&v=12);  
Aufgerufen am 07.06.2017

<sup>210</sup> Vgl. (Edenhofer 2017) <http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/deutsche-post-nimmt-1000stes-e-bike-in-betrieb.html>;  
Aufgerufen am 07.06.2017

<sup>211</sup> Vgl. (Tybussek, 2016) <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet.html>;  
Aufgerufen am 17.06.2017

<sup>212</sup> Vgl. (Ausfuhrkontrolle, 2017) [http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob\\_liste\\_foerderfaehige\\_fahrzeuge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob_liste_foerderfaehige_fahrzeuge.pdf?__blob=publicationFile&v=12);  
Aufgerufen am 17.06.2017

### Berechnung der Kosten von einem Elektroscooter

Nun ist es wichtig zu wissen, wie viel Kosten die Aufladung eines Elektroscooter für 100 Kilometer verursacht. Der durchschnittliche Preis (Stand 2017) pro Kilowattstunde beträgt in Deutschland 29,16 Cent.<sup>213</sup> Die Batteriekapazität eines Elektroscooters der Deutschen Post beträgt 20,4 kWh. Um diesen vollständig aufzuladen, werden circa sieben Stunden bei einer Reichweite von 80km benötigt.<sup>214</sup>

$$\text{Batteriekapazität} * \text{Preis pro kWh} = \text{Stromverbrauch in Cent}^{215}$$

$$20,4 \text{ kWh} * 29,16 \text{ Cent} = 594,86 \text{ Cent}$$

Teilt man nun die 594,86 Cent durch 100, ergibt das einen Stromverbrauch von rund 5,95 € für 80km. Bei einer gewünschten Reichweite von 100 Kilometern kostet die Ladung der Batterie 7,44 €.

### Berechnung der Kosten von einem Transporter

Für die Berechnung des Kraftstoffverbrauchs eines Transporters auf 100 km Reichweite benötigt man den Dieselpreis. Hier wird der durchschnittliche Literpreis von Deutschland zu Grunde gelegt. Laut statistischem Bundesamt beträgt dieser 117,7 Cent im Jahr 2017.<sup>216</sup> Dabei wird ein Durchschnittsverbrauch von 7,7 Liter Diesel pro 100 km Fahrweg angenommen.

$$\text{Dieselpreis pro Liter} * \text{Durchschnittsverbrauch} = \text{Kosten auf 100 Kilometer}$$

$$117,7 \text{ Cent} * 7,7 \text{ Liter} = 906,29 \text{ Cent}$$

Teilt man nun die 906,29 Cent durch 100, ergeben sich 9,06 € Kosten für eine Strecke von 100 Kilometer.

Betrachtet man also die Kostenseite, ist nur unschwer zu erkennen, dass der Elektroscooter für eine Entfernung von 100 km die günstigere Alternative ist. Es ist zu beachten, dass die technischen Voraussetzungen dieses Fahrzeugs nur auf maximal 80 Kilometer/

<sup>213</sup> Vgl. (Sahler, 2017) <https://www.strompreise.de/strompreis-kwh/>;  
Aufgerufen am 17.06.2017

<sup>214</sup> Vgl. (Kampker, 2015) <http://www.streetscooter.eu/modelle/work>;  
Aufgerufen am 17.06.2017

<sup>215</sup> Vgl. (Junker) <https://www.m4energy.de/themen/stromkosten-berechnen.html>;  
Aufgerufen am 16.06.2017

<sup>216</sup> Vgl. (Schwandt & Kröger, Statista, 2016) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/779/umfrage/durchschnittspreis-fuer-dieselmotorkraftstoff-seit-dem-jahr-1950/>;  
Aufgerufen am 17.06.2017

Stunde ausgerichtet sind und dieses danach aufgeladen werden muss. Allerdings gibt es noch viel zu wenig Standorte mit der Möglichkeit, das Auto elektrisch zu laden. Hinzu kommt die Dauer der Ladezeit. Bei einem dieselbetriebenen Fahrzeug benötigt man an der Tankstelle nur circa fünf Minuten für die Betankung des Transporters. Ein Elektroscooter erfordert hingegen einen Zeitaufwand von sieben Stunden. Das ist derzeit noch viel zu lange, um schnell und kundenfreundlich sowie zeitorientiert auszuliefern. Abschließend ist festzustellen, dass der elektrisch betriebenen Scooter eine attraktive und kostengünstige Variante für den Stadtgebrauch ist. Muss man sich aber innerhalb der Bundesländer beziehungsweise darüber hinaus mit dem Transporter fortbewegen, ist das klassische Dieselfahrzeug zwar die teurere, aber einfachere Variante. Leider leidet dabei die Umwelt eklatant unter dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Wie bereits bekannt ist, entsteht das klimarelevante Kohlenstoffdioxid durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen. Gerade in der Transportlogistik ist dieser Ausstoß enorm hoch. In der nachfolgenden Berechnung wird dargestellt, welchen Emissionsausstoß ein voll beladener Lastkraftwagen verursacht. Es wird von folgenden Formeln ausgegangen:<sup>217</sup>

*Formel 1:  $CO_2 - Emission_{NL-Ist} = EV_{NL-Ist} * CO_2 - Faktor$*

$$\left[ \frac{kg CO_2}{100 km} \right]$$

*Formel 2:  $Energieverbrauch_{NL-Ist} = EV_{leer} + (EV_{voll} - EV_{leer}) * \frac{NL_{Ist}}{NL_{max}}$*

$$\left[ \frac{Liter Kraftstoff}{100 km} \right]$$

EV = Energieverbrauch; NL = Nutzlast; NL<sub>Ist</sub> = tatsächliche LKW-Zuladung in Tonnen (t);  
NL<sub>max</sub> = maximale Nutzlast in Tonnen (t)

Bei der Verbrennung von einem Liter handelsüblichem Diesel entstehen 2,629 Kilogramm CO<sub>2</sub> (ein nahezu konstanter Wert), unabhängig vom eingebauten Motor und

---

<sup>217</sup> Vgl. Vgl. (Kranke, Schmied, & Schön, 2011) <https://www.heinrich-vogel-shop.de/img/asset/978-3-574-26095-7.pdf>;  
Aufgerufen am 17.06.2017

Fahrzeugtyp. Somit liegt der Umrechnungsfaktor bei 2,629 kg/l für einen Liter Diesel, wie in der Berechnungstabelle zu entnehmen ist.<sup>218</sup>

	CO <sub>2</sub> - Faktor
Diesel	2,629 kg/l
Diesel (mit Biodieselgemisch)	2,621 kg/l
Biodiesel	2,501 kg/l
Benzin	2,362 kg/l
Erdgas (CNG)	2,540 kg/l

Tabelle 4 Kohlenstoffdioxid-Umrechnungsfaktor für Kraftstoffe<sup>219</sup>

#### Beispielrechnung für einen ausgelasteten LKW:

Ein LKW soll sieben Paletten à 500 kg vom Hamburger Hafen nach Dresden ins Messegelände transportieren. Laut Google Maps ist das eine Entfernung von 485 Kilometern. Der 40-Tonner-Sattelzug hat 400 PS, Euro 3 und ein zulässiges Gesamtgewicht von 25.000 kg maximale Nutzlast. Neben den Paletten befinden sich weitere Waren mit einem Gewicht von 11.500 kg auf dem Fahrzeug. Das Gesamtgewicht der Ladung ergibt 15.000 kg (Ladung A = 7 mal 500 kg = 3500 kg; Ladung B = 11.500 kg); EV<sub>voll</sub> = 31,4 Dieselliter, EV<sub>leer</sub> = 21,3 Liter

$$\text{Formel 1: } CO_2 - \text{Emission} = 27,36 * 2,629 = 71,93 \frac{\text{kg } CO_2}{100 \text{ km}} = 0,7193 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{km}}^{220}$$

$$CO_2 - \text{Emission}_{\text{für 3500 kg Ladung}} = \frac{0,7193 * 3500}{15000} = 0,1678 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{km}}^{221}$$

Multipliziert man nun die 0,1678 mit den 485 Kilometern, errechnet sich ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 81,38 kg für die 7 Paletten. Für die Gesamtladung von 15 Tonnen, beträgt die CO<sub>2</sub>-Emission 348, 86 kg (0,7193\*485 km).

Teilt man nun die 0,1678 durch 3,5 t und multipliziert das mit 1000 ergibt das 48 g/tkm.

<sup>218</sup> Vgl. (Kranke, Schmied, & Schön, 2011) <https://www.heinrich-vogel-shop.de/img/asset/978-3-574-26095-7.pdf>;

Aufgerufen am 17.06.2017

<sup>219</sup> Eigene Tabelle in Anlehnung (Kranke, Schmied, & Schön, 2011) <https://www.heinrich-vogel-shop.de/img/asset/978-3-574-26095-7.pdf>;

Aufgerufen am 17.06.2017

<sup>220</sup> Vgl. (Kranke, Schmied, & Schön, 2011) <https://www.heinrich-vogel-shop.de/img/asset/978-3-574-26095-7.pdf>;

Aufgerufen am 17.06.2017

<sup>221</sup> Vgl. ebd.

---

## 3 Zusammenfassung

Der Abschluss der vorliegenden Bachelorarbeit fasst meine gewonnenen Ergebnisse zusammen und leitet daraus Maßnahmen und Konsequenzen ab.

### 3.1 Ergebnisse

Laut der Einschätzung der International Energy Agency wird davon ausgegangen, dass sich die globale Energienachfrage bis 2050 verdoppeln wird. Auf Grund der stark zunehmenden Weltbevölkerung und Industrialisierung in Indien, China und anderen Schwellenländern steigt der Energiebedarf permanent an. Die Aufmerksamkeit muss außerdem verstärkt auf die globalen Ressourcen gerichtet werden, da beispielsweise der Bedarf an Gas und Öl zukünftig noch größere Dimensionen einnehmen wird. Der Import an Erdöl in der Europäischen Union wird voraussichtlich ab dem Jahr 2030 auf rund 90 % steigen. Somit ist die Auswirkung auf den Klimawandel enorm und es muss neben technologischen Herausforderungen mit starken Naturkatastrophen gerechnet werden. Über die Folgen und das Ausmaß des Klimawandels kann zurzeit nur spekuliert werden. Fakt ist allerdings, dass in Zukunft mit einer Destabilisierung ganzer Regionen gerechnet werden muss. Somit ist auch die internationale Sicherheit gefährdet. Unsere nachfolgenden Generationen und Wirtschaftssysteme müssen koalieren und mit unserer Umwelt leben nicht gegen sie. Entscheidend wird dabei sein, wie wir in Zukunft unsere Energie gewinnen und verbrauchen werden. Durch die Markteinführung von Elektroautomobilen wurde ein Schritt in Richtung emissionslose Transporte gegangen. Allerdings sind die Fahrzeuge noch nicht innovativ genug. Trotz der finanziellen Zuschüsse von Bund und Ländern, haben sich bisher noch viel zu wenig Menschen für eine abgaslose Variante entschieden. Das Problem im Bereich der Unternehmen besteht in der langen Ladezeit von Batterien und den unzureichenden Möglichkeiten zur Aufladung sowie der ungenügenden Auslastung der Güterbeladung. Die Elektrofahrzeuge können private Haushalte weder mit großen Pferdestärken noch mit einem ansprechenden Design überzeugen. Außerdem sind sie stark überteuert! Und Hand aufs Herz: „Wenn man zwischen einem Lamborghini und einem Elektroauto von Renault wählen könnte und dabei der Preis noch der Gleiche wäre...wofür würde man sich entscheiden?“ Man entscheidet sich für den schnellen, erstklassig ausgestatteten roten Flitzer und genauso würde die Hälfte der

Deutschen handeln. Das ist auch nachvollziehbar, denn wir leben in einer statusorientierten Gesellschaft. Niemandem würde für ein leises Elektroauto Bewunderung entgegengebracht werden, nur weil es gut für die Umwelt ist.

Dennoch wurden wirksame Schritte in Richtung der Reduzierung von Emissionen eingeleitet und entsprechende Aktionen umgesetzt. Das ist zweifelsfrei eine gute Investition für unsere Zukunft. Dem Klimawandel muss ultimativ entgegengewirkt werden. Dazu sind elementare Maßnahmen für den Erhalt unserer Umwelt unerlässlich.

## 3.2 Maßnahmen

Der Appell an eine nachhaltige Zukunft muss vor allem von den Unternehmen ausgehen. Diese müssen sich neu strukturieren und den zunehmenden Klimawandel in unternehmerische Entscheidungen einbeziehen. Der Druck lastet am meisten auf den Schultern der Führungskräfte und Vorstände, aber nur so können umweltschonende Ziele aufgestellt werden. Die aus dem Klimawandel resultierenden Konsequenzen müssen verdeutlicht werden, und somit den Anstoß zum Umdenken zu geben und zu fundieren. Nur wer von neuen Konzepten wirklich überzeugt ist, kann das auch motiviert an seine Mitarbeiter weitergeben und diese zu Entscheidungsträgern werden lassen. Ein erster Schritt ist die ökologische Wahl beim Einkauf. Man muss sich Gedanken machen, auf welchem Weg ein Produkt in die Firma gelangt. Ist es unbedingt notwendig, den billigsten Autoreifen aus China zu erwerben? Habe ich als Firma nicht auch die Möglichkeit, eine regionale Bestellung aufzugeben? Durch den stark konkurrierenden Logistikmarkt hat ein Unternehmen auch die freie Wahl des Transportes. Von nachhaltigen Aspekten ausgegangen, ist es doch viel umweltschonender, die bestellte Ware über die Schienen oder das Schiff geliefert zu bekommen. Bei Paket- und Kurierdiensten sollte man sich an Unternehmen wie die Deutsche Post DHL orientieren, die im Bereich der Elektromobilität schon große Erfolge erzielt haben und immer weiter an der Verbesserung der Qualität der neuen Fahrzeuge arbeiten. Momentan befasst man sich damit, die Energiedichte der Batterien zu steigern und die Kosten pro Kilowattstunde zu senken.

Die Treibstoffe Benzin und Diesel tragen einen großen Teil zur Umweltverschmutzung bei. Eine radikale Umstellung auf alternative Treibstoffe wie Erdgas, Ethanol oder auch Biogas sollte umgehend stattfinden. Durch leistungsfähigere Verkehrsträger prognostiziert man eine garantierte Steigerung der Nachfrage. Durch die Existenz vieler Automobilhersteller sind diese gezwungen, wettbewerbsfähig zu bleiben. Alle konkurrieren um die Stellung als Marktführer.

Ein weiterer wichtiger Punkt muss die Veränderung im Bereich des Güterverkehrs sein. Die Strecken auf der ganzen Welt bedürfen einer Erweiterung und Vergrößerung, um den Lastkraftwagentransport einschränken zu können. Somit kann ein Transportmix aus Nachhaltigkeitsaspekten viel schneller und besser organisiert werden. Durch neu entwickelte Technologien ist es möglich, die Transporte je nach Verkehrslage umzuleiten und so die Infrastruktur besser auszunutzen. Eine Förderung dieser Innovationen und steigenden Kapazitäten ist für den Verkehr erstrebenswert. So können die Straßen entlastet und die Umweltbilanz positiv modifiziert werden.

### **3.3 Konsequenzen**

Der Umweltschutz wird in den Unternehmen immer mehr an Bedeutung gewinnen. Nachhaltiges Denken und Handeln wird in Zukunft unumgänglich sein, um erfolgreich am Markt bestehen zu können. Die sozialen und ökologischen Auswirkungen auf die Gesellschaft müssen langfristig in die Unternehmensziele integriert werden. Für eine erfolgreiche Markteinführung müssen nachhaltige Managementsysteme ausgebaut und verfeinert werden. Der unbedachte Gebrauch von Lastkraftwagen für schnelle und kostengünstige Lieferungen stellt eine große Umweltbelastung dar. Durch die finanzielle Unterstützung der Bundesregierung beim Kauf eines Elektroautos können die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert und damit ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden. Dieses Projekt zur Minimierung der Ausstöße erzielt eine positive Wirkung. Allerdings ist hierbei kritisch anzumerken, dass diese Umstellung nicht im Budget jedes Unternehmens steht und es im internationalen Transportverkehr bisher keine Möglichkeiten gibt, mit einem Elektrofahrzeug das angestrebte Ziel zu erreichen. Außerdem müssen sich die Fahrer und Logistikzentren auf eingeschränkte Beladungsvolumen einlassen. Hier stellt sich zukunftsorientiert die Frage, in wie weit sich die Umweltbelastung durch die Abschaffung von CO<sub>2</sub>-starken Fahrzeugen in Deutschland und Österreich verbessern kann. Für die Transportlogistik ergibt sich nun die Gelegenheit, auf die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Ausstößen zu reagieren und der Bundesregierung konkrete Vorschläge zur Umsetzung zu unterbreiten. Die alternativen Treibstoffe, wie abbaubares Biogas und Ethanol, können die Hersteller als Grundlage nutzen und weiter lösungsorientiert in diese Richtung experimentieren. Es gibt bereits eine Vielzahl von Transportunternehmen bzw. Fahrzeugherstellern, die sich mit dem nachhaltigen Transport befassen und diesen Markt auch erweitern wollen. Die deutsche Post DHL hat zwischenzeitlich erreicht, dass in der deutschen Stadt Bonn und in der österreichischen Stadt Wien bereits CO<sub>2</sub>-Frei zugestellt

wird. Bis 2050 möchte die deutsche Post in Deutschland und Österreich die Auslieferungen emissionsfrei umsetzen. Allerdings werden Umweltbeeinträchtigungen nie zu vermeiden sein. Ein Grund dafür ist die fortschreitende Industrialisierung und der erhöhte Energiebedarf für Recyclingarbeiten sowie den dadurch entstehenden Ausstoß von Treibhausgasen. Eine umweltfreundliche Welt lässt sich nur dann erschaffen, wenn die Nachhaltigkeitsstandards klar definiert und administriert werden.

---

## Literaturverzeichnis

- Öffentlichkeitsarbeit, B. f.-u. (13. Juni 2017). *Bafa.de*. Von förderfähige Fahrzeuge:  
[http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob\\_liste\\_foerderfaehige\\_fahrzeuge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob_liste_foerderfaehige_fahrzeuge.pdf?__blob=publicationFile&v=12) abgerufen
- Alan McKinnon, S. C. (2010). *Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics*.
- Alexander Kirchner, M. F.-P. (2016). *Alianz-pro-Schiene*. Von Aktuelle Verkehrsverlagerung: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/aktuell/verkehrsverlagerung-lkw-gueterzug/> abgerufen
- Angerer, H. (2008). *Neomedia*. Von Wirtschaftsstandort Wörgl:  
<http://www.neomedia.at/download/magazine/wirtschaftsstandort-woergl.pdfca> abgerufen
- Appel, F. (2017). *dpdhl.com*. Von aus den Unternehmensbereichen:  
[http://www.dpdhl.com/de/logistik\\_populaer/aus\\_den\\_unternehmensbereichen/dhl\\_smarttrucks.html](http://www.dpdhl.com/de/logistik_populaer/aus_den_unternehmensbereichen/dhl_smarttrucks.html) abgerufen
- Arnold, D. (2002). *Handbuch Logistik*. Berlin: Springer.
- Ausfuhrkontrolle, B. f. (2017). *Bafa.de*. Von förderfähige Fahrzeuge:  
[http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob\\_liste\\_foerderfaehige\\_fahrzeuge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob_liste_foerderfaehige_fahrzeuge.pdf?__blob=publicationFile&v=12) abgerufen
- Böll, H. (2017). *boell.de*. Von Güterverkehr von Morgen:  
[https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr\\_von\\_Morgen.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr_von_Morgen.pdf) abgerufen
- Baeuchle, C. (18. August 2016). *kfz-betrieb.vogel.de*. Von deutsche Post verkauft Streetscooter: <http://www.kfz-betrieb.vogel.de/deutsche-post-verkauft-street-scooter-a-545884/> abgerufen
- Bauer, M. (21. März 2017). *Europatransport.de*. Von Lastenraeder Wien fordert Alternativen: <http://www.eurotransport.de/news/lastenraeder-wien-foerdert-alternative-transportmittel-8856414.html> abgerufen
- Baumann, G. M. (2010). *lernen.projekt-elq.de*. Von Sammelgutverkehr:  
[http://lernen.projekt-elq.de/AContent/home/course/content.php?\\_cid=1170](http://lernen.projekt-elq.de/AContent/home/course/content.php?_cid=1170) abgerufen

- 
- Behrensen, A. (15. 01 2016). *Cargobike.jetzt*. Von Kaufzuschuss-Steiermark: <http://www.cargobike.jetzt/kaufzuschuss-steiermark/> abgerufen
- Behrensen, A. (25. 01 2017). *Cargobike.jetzt*. Von Wien startet Kaufprämie: <http://www.cargobike.jetzt/wien-startet-kaufpraemie/> abgerufen
- Beys, K. (19. 12 2016). *Aachener Stiftung 2015*. Von Nachhaltigkeit.info: [https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/aachener\\_stiftung\\_kathy\\_beys\\_964.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/aachener_stiftung_kathy_beys_964.htm) abgerufen
- BR Wissen*. (2016). Von [www.br.de](http://www.br.de): <http://www.br.de/themen/wissen/dossier-energiealternativen-biogas100.html> abgerufen
- Bretzke, W.-R. (2014). *Navigation durch die komplexe Welt der Logistik*. (C. Kille, Hrsg.) Springer Gabler.
- Bretzke, W.-R., & Barkawi, K. (2012). *Nachhaltige Logistik, Antworten auf eine globale Herausforderung*. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.
- BVL. (17. Februar 2017). Von Es steckt viel grün im gelb: [http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16\\_Nachhaltigkeitspreis\\_Logistik\\_Oester.\\_Post\\_Broschuere.pdf](http://www.bvl.de/files/441/486/914/BVL16_Nachhaltigkeitspreis_Logistik_Oester._Post_Broschuere.pdf) abgerufen
- Colman, B. (2013). *Nachhaltigkeitscontrolling: Strategien, Ziele, Umsetzung*. Wiesbaden.
- Conrad, M. (2014). *Tchibo-Nachhaltigkeit*. Von Nachhaltigkeitsmanagement- Vorwort: <https://www.tchibo-nachhaltigkeit.de/servlet/content/1109702/-/home/2014-nachhaltigkeitsmanagement/vorwort.html> abgerufen
- Depiereux, P. (2012-2017). *360 Report*. Von Artikel Nachhaltige Logistik: <http://www.360report.org/de/artikel/nachhaltige-logistik.html> abgerufen
- Deplazes-Partner*. (19. 11 2016). Von [Deplazes-Partner.ch](http://deplazes-partner.ch): <http://deplazes-partner.ch/wp-content/uploads/2015/12/Neues-Bild-7.bmp> abgerufen
- Destatis Wiesbaden, S. B. (März 2017). *destatis.de*. Von Statistisches Bundesamt 2017: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Gueterverkehr/Gueterverkehr.html> abgerufen
- Dittrich, K. (2017). *Transportlogistic.de*. Von Messeprofil: <http://www.transportlogistic.de/messe/messeprofil/video-podcast/index.html> abgerufen

- 
- Edenhofer, A. (30. März 2017). *dpdhl*. Von Pressemitteilung:  
[http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/deutsche\\_post\\_nimmt\\_1000stes\\_e-bike\\_in\\_betrieb.html](http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/deutsche_post_nimmt_1000stes_e-bike_in_betrieb.html) abgerufen
- Edenhofer, A. (11. April 2017). *dpdhl*. Von Pressemitteilung:  
<http://www.dpdhl.com/de/presse/specials/elektromobilitaet.html> abgerufen
- Edenhofer, A. (17. April 2017). *dpdhl*. Von Elektromobilität:  
<http://www.dpdhl.com/de/presse/specials/elektromobilitaet.html> abgerufen
- Ehrhart, C. E. (2012). *dpdhl*. Von Studie 2050:  
[http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/logistik\\_populaer/Studie2050/szenario\\_studie-logistik-2050-de.pdf](http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/logistik_populaer/Studie2050/szenario_studie-logistik-2050-de.pdf) abgerufen
- Ehrmann, H. (2014). *Logistik*. (P. K. Olfert, Hrsg.) Bielefeld: Kiehl.
- Engelsberger, E.-M. (15. 11 2016). *Handelsakademie Österreich*. Von Handelsakademie Österreich:  
<http://www.handelsakademie.at/fileadmin/DAM/Gegenstandsportale/HAK/Dateien/BW/Logistik.pdf> abgerufen
- Epbinder, R. (15. 11 2016). *ASTRAL*. Von Unterschied Werkverkehr und Güterverkehr:  
<http://www.transport-versicherungen.info/unterschied-werkverkehr-gueterverkehr.html> abgerufen
- e-politik*. (20. 11 2016). Von e-politik.de: <http://e-politik.de/wp-content/uploads/2011/11/Bild1.png> abgerufen
- e-politik*. (20. 12 2016). Von e-polit.de: <http://e-politik.de/artikel/2011/genese-eines-diffusen-konzeptes/> abgerufen
- Erhart, C. (kein Datum). *Delivering Tomorrow, Zukunftstrend Nachhaltige Logistik*. 2010.
- Ernst, D. S. (2013). *Nachhaltige Betriebswirtschaftslehre*. Konstanz und München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Fabian. (2008-2016). *Rechnungswesen-verstehen*. Von Die innerbetriebliche Logistik:  
<http://www.rechnungswesen-verstehen.de/bwl-vwl/bwl/innerbetriebliche-logistik.php> abgerufen
- Flege, D. (11. 11 2016). *Allianz pro Schiene*. Von Allianz pro Schiene.de:  
<https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/gueterverkehr/> abgerufen
- Flege, D. (kein Datum). *Allianz pro Schiene.de*. Von Trassenpreise:  
<https://www.allianz-pro-schiene.de/glossar/trassenpreise/> abgerufen

- Florian. (2016). *Nachhaltig-sein*. Von Die 12 besten Zitate der Inspiration zum nachhaltigen und bewusstem Handeln: <http://nachhaltig-sein.info/privatpersonen-nachhaltigkeit/die-12-besten-zitate-der-inspiration-zu-nachhaltigem-und-bewusstem-handeln> abgerufen
- Göpfert, I. (2012). *Logistik, Führungskonzeption: Gegenstand, Aufgaben und Instrumente des Logistikmanagements und -controllings*. München: Vahlen.
- Geitmann, S. (kein Datum). *Wasserstoff als Kraftstoff*. Von [www.hydrogeit.de](http://www.hydrogeit.de): [http://www.hydrogeit.de/wasserstoff\\_als\\_kraftstoff.htm](http://www.hydrogeit.de/wasserstoff_als_kraftstoff.htm) abgerufen
- Gengenbach, R. (2017). *Slideplayer*. Von Transportsysteme: <http://slideplayer.org/slide/3027080/> abgerufen
- Gerginov, D. (13. 02 2017). *Gevestor*. Von Gevestor: <http://www.gevestor.de/details/die-5-groessten-logistikkonzerne-der-welt-722712.html> abgerufen
- Hasenmüller, M.-P. (2012). *Herausforderung im Nachhaltigkeitsmanagement*. Lüneburg: Springer Gabler Verlag.
- Hauslade, I. (2014). *IT-gestützte Logistik: Systeme - Prozesse - Anwendungen*. Wiesbaden: Springer .
- Hauslade, I. (09. 05 2016). *Wikipedia*. Von 8Rs der Logistik: [http://winfwiki.wi-fom.de/images/c/c2/8Rs\\_der\\_Logistik.jpg](http://winfwiki.wi-fom.de/images/c/c2/8Rs_der_Logistik.jpg) abgerufen
- Havlat, O. (2016). *Verbraucherzentrale*. Von Biokunststoffe: <https://www.verbraucherzentrale.de/biokunststoffe> abgerufen
- Hegger, M. (2016). *Wohnwert-Barometer*. Von Was ist Nachhaltigkeit?: <http://www.wohnwert-barometer.de/informationen-wwb/nachhaltige-wohnqualitaet/was-ist-nachhaltigkeit.html> abgerufen
- Heinrich, M. (2014). *Transport und Lagerlogistik* (Bd. 9. Auflage). Hamburg: Springer Vieweg.
- Hessami, G. (18. 09 2016). *Nachhaltige Logistik*. Von Handelsblatt Online: <http://Nachhaltige%20Logistik:%20Alles%20im%20grünen%20Bereich.webarchive> abgerufen
- Heymann, E. (2015). *dbresearch.de*. Von Logistik in Deutschland: [https://www.dbresearch.de/PROD/DBR\\_INTERNET\\_DE-PROD/PROD000000000370298/Logistik\\_in\\_Deutschland%3A\\_Vorerst\\_nur\\_geringe\\_Dynam.PDF](https://www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD000000000370298/Logistik_in_Deutschland%3A_Vorerst_nur_geringe_Dynam.PDF) abgerufen

- 
- Hollersbacher, S. (2016). *Austria-Export*. Von Transport und Logistik:  
<http://www.austria-export.biz/branchen/transport-logistik-343684> abgerufen
- Hompel, M., Schmidt, T., & Nagel, L. (2007). *Materialflusssysteme: Förder- und Lagertechnik*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Junker, M. (kein Datum). *m4energy.de*. Von Stomkosten-berechnen:  
<https://www.m4energy.de/themen/stromkosten-berechnen.html> abgerufen
- Köbernik, G. (2014). Vorlesung Einführung in die Transportlogistik. *Hochschule Mittweida*. Mittweida.
- Kampker, A. (2015). *Streetscooter*. Von EU-Modelle:  
<http://www.streetscooter.eu/modelle/work> abgerufen
- Klaus, P., Krieger, W., & Krupp, M. (2012). Gabler Lexikon. *Logistik, Management logistischer Netzwerke und Flüsse*.
- Kranke, A., Schmied, M., & Schön, A. D. (2011). *Heinrich-Vogel-Shop.de*. Von  
<https://www.heinrich-vogel-shop.de/img/asset/978-3-574-26095-7.pdf>  
abgerufen
- Krieger, W. (kein Datum). *Wirtschaftslexikon*. Von Multible-Sourcing:  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/multible-sourcing.html> abgerufen
- Kummer, S. (2014). *Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik*. 2006:  
Pearson.
- Lang, T. (10. 08 2012). *Auto-Presse*. Von 130 Jahre Elektroautos: Kurze Blüte, langer Flopp: <http://auto-presse.de/autonews.php?newsid=137630> abgerufen
- Lehmann, B. (2017). *ibu-epd*. Von Nachhaltigkeit: <http://ibu-epd.com/nachhaltigkeit/>  
abgerufen
- Lenz, B. (06. 08 2003). *FIS*. Von Ladungsverkehr:  
<http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/52193/> abgerufen
- Linde. (kein Datum). *The Linde Group.com* . Von Innovative Lösungen für eine nachhaltige Energieversorgung: [http://www.the-linde-group.com/internet.global.thelindegroup.global/de/images/CleanTech\\_Einleitung16\\_77763.pdf?v=1.0](http://www.the-linde-group.com/internet.global.thelindegroup.global/de/images/CleanTech_Einleitung16_77763.pdf?v=1.0) abgerufen
- Logistik Heute*. (2009). München: Huss Verlag.
- M. v. Hauff, A. K. (2014). *Nachhaltige Entwicklung: Grundlagen und Umsetzung* (Bd. 2. Auflage). München.

- 
- Müller, S. (02. 12 2016). *Bund-bin*. Von bund-bin.de: <http://www.bund-bin.de/nachhaltigkeit/saeulen/> abgerufen
- Müller-Christ, G. (2001). *Umweltmanagement: Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung*. Vahlen.
- Mag.Brunner, P. L. (04 2015). *WKO*. Von Logistik als volkswirtschaftlicher Multiplikator für den Wirtschaftsstandort Österreich: <https://www.wko.at/Content.Node/branchen/ooe/TransportVerkehr/Spediteure/WI-Studie.pdf> abgerufen
- Marc-Thorsten Hütt, A. M. (2006). *Selbstorganisation Ein Denksystem für Natur und Gesellschaft*. Köln, Weimar, Wien: Böhlau Verlag.
- Mathar, H. J. (2012). *Unternehmenslogistik: Grundlagen für die betriebliche Praxis mit zahlreichen Beispielen, Repetitionsfragen und Antworten (2. Auflage Ausg.)*. Zürich: Compendio Bildungsmedien.
- Mohlmann. (2010). *Youtube.com*. Von *BWL - Wirtschaftlichkeitsrechnung, Nutzwertanalyse Teil 1 - Einführung und Beispiel*: <https://www.youtube.com/watch?v=QnnoUeK77kl> abgerufen
- Mohr, D. (09. Mai 2017). *destatis.de*. Von Pressemitteilung 2017: [https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/05/PD17\\_149\\_51pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/05/PD17_149_51pdf.pdf?__blob=publicationFile) abgerufen
- Nachhaltigkeit.info*. (19. 11 2016). Von Lexikon der Nachhaltigkeit: [https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1\\_3\\_b\\_triple\\_bottom\\_line\\_und\\_triple\\_top\\_line\\_1532.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_b_triple_bottom_line_und_triple_top_line_1532.htm) abgerufen
- Nachhaltigkeit.info*. (20. 12 2016). Von Lexikon der Nachhaltigkeit: [https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1\\_3\\_c\\_integratives\\_nachhaltigkeitsmodell\\_1541.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_c_integratives_nachhaltigkeitsmodell_1541.htm) abgerufen
- Nallinger, C. (14. 10 2016). *Eurotransport*. Von Alles über Transaktuell: <http://www.eurotransport.de/news/expertenrunde-beim-branchenlauf-was-als-ersatz-fuer-diesel-infrage-kommt-8651015.html> abgerufen
- OECD.org*. (2008). Von OECD Environmental Outlook to 2030: <http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/40200582.pdf> abgerufen
- Pözl, G. (2017). *Post.at*. Von Nachhaltigkeitsstrategie: [https://www.post.at/footer\\_ueber\\_uns\\_investor\\_relations\\_csr\\_nachhaltigkeit\\_nachhaltigkeitsstrategie.php](https://www.post.at/footer_ueber_uns_investor_relations_csr_nachhaltigkeit_nachhaltigkeitsstrategie.php) abgerufen

- 
- Panke, S. (2014). *Itpl.mb.tu-dortmund*. Von Abschlussarbeiten: [http://www.itpl.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Abschlussarbeiten/FA\\_2014\\_Panke](http://www.itpl.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Abschlussarbeiten/FA_2014_Panke). abgerufen
- Pfohl, H.-C. (2003). *Logistiksysteme*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Pohn, W. (2011). *Post.at*. Von Top Themen: [https://www.post.at/gb2011/Magazin\\_D/top\\_themen\\_2011.htm](https://www.post.at/gb2011/Magazin_D/top_themen_2011.htm) abgerufen
- Prokop, G. u. (13. 02 2017). *www.boell.de*. Von [www.boell.de](http://www.boell.de): [https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr\\_von\\_Morgen.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/Gueterverkehr_von_Morgen.pdf) abgerufen
- Pufé, I. (2012). *Nachhaltigkeit*. München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Reggantin, L. (25. 06 2015). *DVZ.de*. Von Wir sollten nicht abwarten, bis Gesetze Nachhaltigkeit erzwingen: <http://www.dvz.de/en/themen/themenhefte/nachhaltige-logistik/single-view/nachricht/wir-sollten-nicht-abwarten-bis-gesetze-nachhaltigkeit-erzwingen.html> abgerufen
- Richter, F. J. (2012). *zeitbild.de*. Von Zeitbild\_Wissen\_Güterverkehr: [http://www.zeitbild.de/wp-content/uploads/2012/07/Zeitbild\\_Wissen\\_Gueterverkehr](http://www.zeitbild.de/wp-content/uploads/2012/07/Zeitbild_Wissen_Gueterverkehr). abgerufen
- Sadowski, P. (2010). *Grüne Logistik: Grundlagen, Ansätze und Hintergründe zur Optimierung der Energieeffizienz in der Logistik*. Vdm Verlag.
- Sahler, J. (Januar 2017). *Strompreise.de*. Von Strompreis-kwh: <https://www.strompreise.de/strompreis-kwh/> abgerufen
- Saracin. (11. 11 2016). *Statista.com*. Von Statista.com: <https://de.statista.com/statistik/kategorien/kategorie/16/themen/133/branche/logistik-transport/> abgerufen
- Schubert, A. (Februar 2012). *Verkehrsjournal.at*. Von Artikel Kurzfassung: <http://www.verkehrsjournal.at/cms.asp?editionId=24&articleId=198&action=artikel#Kurzfassung> abgerufen
- Schulte, D. C. (2005). *Logistik Wege zur Optimierung der Supply Chain*. München: Franz Vahlen.
- Schumacher, F. (2016). *Spiegel.de*. Von Paketroboter Hermes testet Lieferroboter: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/paketroboter-hermes-testet-lieferroboter-a-1115322.html> abgerufen

- 
- Schwandt, F. u. (2017). *statista.com*. Von Durchschnittspreis für Dieselkraftstoff:  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/779/umfrage/durchschnittspreis-fuer-dieselmotoren-seit-dem-jahr-1950/> abgerufen
- Schwandt, F., & Kröger, T. (2016). *de.statista.com*. Von Transport und Logistik:  
<https://de.statista.com/themen/733/transport-und-logistik/> abgerufen
- Schwandt, F., & Kröger, T. (18. 11 2016). *Statista*. Von Umsatz der Logistikbranche in Deutschland:  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/166970/umfrage/umsatz-der-logistikbranche-in-deutschland/> abgerufen
- Schwandt, F., & Kröger, T. (2017). *de.statista.com*. Von Umsatz der führenden deutschen Logistikunternehmen:  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/503941/umfrage/umsatz-der-fuehrenden-deutschen-logistikunternehmen/> abgerufen
- Spindler. (19. 12 2016). *Lexikon der Nachhaltigkeit*. Von Geschichte der Nachhaltigkeit:  
[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1\\_3\\_a\\_drei\\_saeulen\\_modell\\_1531.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_a_drei_saeulen_modell_1531.htm) abgerufen
- Statista*. (15. 11 2016). Von Statista.com:  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12195/umfrage/anteil-der-lkw-am-gueterverkehr-in-deutschland/> abgerufen
- Tempelmeier, H. O. (2011). *Produktion und Logistik*. Berlin: Springer.
- Triebsees, A. (2013). *Autobild.de*. Von Aerodynamische-Lkw:  
<http://www.autobild.de/artikel/aerodynamische-lkw-eu-entwurf-4171249.html> abgerufen
- Tybussek. (November 2016). *Bundesregierung.de*. Von Elektromobilität:  
<https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet.html> abgerufen
- UN Documents*. (20. 03 1987). Von Our Common Future:  
[http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland\\_report\\_1987\\_728.htm](http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_1987_728.htm), Stand 17.01.2009 abgerufen
- Vahrenkamp, R., & Kotzab, H. (2012). *Logistik: Management und Strategien*. Oldenbourg: Wissenschaftsverlag.
- Voth, M. u. (2015). *Leistungsprozesse, Spedition und Logistik*. Köln: EINS.
- Walther, L. (kein Datum). *LKW-Walther*. Von Kombiniertes Verkehr, Nachhaltig und flexibel: <http://www.lkw-walther.de/de/kunde/kombinierter-verkehr> abgerufen

Wannenwetsch, H. (2004). *Integrierte Materialwirtschaft und Logistik*. Berlin: Springer.

Wendt, K. (2016). *CSR und Investment Banking*. Berlin Heidelberg: Springer Gabler.

Wittenbrink, P. (2012). *Transportkostenmanagement im Straßengüterverkehr: Grundlagen - Optimierungspotenziale - Green Logistics*. Gabler.

Wohlers, E. (2015). *hwwi*. Von Publikationen/Policy:  
[http://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Policy/HWWI\\_Policy\\_Paper\\_92.pdf](http://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Policy/HWWI_Policy_Paper_92.pdf) abgerufen

Wolfond, E. (2003). Diplomarbeit Tracking und Tracingsysteme der Transportlogistik.



## **Selbständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Dresden, den 31. Juli 2017

Nicole Wartig