Grünbuch

Nachhaltige Logistik in urbanen Räumen

BVL Bundesvereinigung Logistik Österreich

BVL Bundesvereinigung Logistik

Impressum

Die Erstellung dieses Buches ist mit Sorgfältigkeit erfolgt, erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Informationen sind laufend Änderungen unterworfen, weshalb für die Richtigkeit der Hinweise sowie für die Übereinstimmung mit Ortsgegebenheiten keine Gewähr übernommen werden kann.

Das Werk insgesamt und alle seine Teile sind urheberrechtlich geschützt, jegliche Verwendung ohne schriftliche Zustimmung des Inhabers des Copyrights ist unzulässig. Das gilt besonders hinsichtlich Vervielfältigung, Verbreitung, Kopie, Nachahmung, Verarbeitung, Übersetzung, Digitalisierung, Scan.

Aufgrund der einfacheren Lesbarkeit wird auf geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Gebrauchte Begriffe verstehen sich im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter.

© Herausgeber Bundesvereinigung Logistik Österreich, Wien
Bundesvereinigung Logistik e. V., Bremen

Eigenverlag Bundesvereinigung Logistik Österreich, Wien, April 2014

Druck Holzhausen Druck GmbH

Design Christine Ziegelböck

Lektorat Kapitel 1–5 Rita Propstmeier

Grünbuch

Nachhaltige Logistik in urbanen Räumen

BVL Bundesvereinigung Logistik Österreich

BVL Bundesvereinigung Logistik

ISBN 978-3-200-03536-2

Inhaltsverzeichnis

Vorworte 6

Einleitung 9

1 Grundlagen 15

1.1 BEGRIFF UND DERZEITIGER WISSENSSTAND ZU SMART CITIES 16

1.2 DEFINITION VON SMARTER LOGISTIK IN URBANEN BALLUNGSRÄUMEN 18

1.3 SYSTEMKOMPONENTEN DER SMARTEN LOGISTIK 21

1.3.1 Systemische Beschreibung der Stadt

1.3.2 Systemlandkarte für Smart Urban Logistics

1.4 ANFORDERUNGEN AN DIE LOGISTIK IM WANDEL 27

2 Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen 31

2.1 RAHMENBEDINGUNGEN 32

2.1.1 Logistiknachfrage

2.1.2 Logistikangebot

2.1.3 Herausforderungen

2.2 NEUKONZEPTION 39

2.2.1 Versorgung in neuen urbanen Räumen

2.2.2 Ansätze für die Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen im Paketbereich

2.2.3 Distribution aus neuen urbanen Räumen

2.2.4 Entsorgung und Reverse Logistics in neuen urbanen Räumen

2.2.5 Servicetransporte (nichtplanbare Transporte)

2.3 EMPFEHLUNGEN FÜR BESTEHENDE URBANE RÄUME 50

2.3.1 Versorgung

2.3.2 Ver- und Entsorgung im Paketbereich

2.3.3 Distribution

2.3.4 Entsorgung und Reverse Logistics

2.3.5 Servicetransporte (nichtplanbare Transporte)

2.3.6 Herausforderungen

3 Infrastruktur: Verkehrs- und Informationssysteme 55

3.1 VERKEHRSSYSTEME 57

3.1.1 Infrastruktur und Raumordnung – eine wichtige Aufgabe der öffentlichen Hand

3.1.2 Verkehrsinfrastruktur in Städten

3.1.3 Betrachtung der Infrastruktur nach Ebenen

3.1.4 Logistik in der Stadt- und Verkehrsplanung
3.1.5 Infrastrukturansätze für nachhaltige Logistik in urbanen Ballungsräumen
3.1.6 Städtische Umschlagzentren als Bestandteile logistischer Infrastruktur
3.1.7 Anforderungen an die Infrastruktur für alternative Mobilitätssysteme am Beispiel der Elektromobilität

3.2 INFORMATIONSSYSTEME 69
3.2.1 Grunddaten für ein Smart-City-Informationssystem „Versorgung“
3.2.2 Mögliche Resultate aus der Vernetzung von Informationssystemen

3.3 SCHLUSSFOLGERUNG 73

4 Visionäre Ansätze 77

4.1 PROGNOSTISCHE FORSCHUNG 78
4.1.1 Ziele und Aufgaben der Zukunftsforschung
4.1.2 Prognosetechniken und Logistik

4.2 MEGATRENDS UND TRANSFORMATION 81
4.2.1 Megatrends (T1)
4.2.2 Transformation: Social and Consumer Trends (T2)
4.2.3 Herausforderungen für die Logistik der Zukunft

4.3 VISIONEN FÜR DIE LOGISTIK DER ZUKUNFT 91
4.3.1 Optimierung & Kreislauf (V1)
4.3.2 Alternative Finanzierungsmodelle (V2)

4.4 FROM VISION TO MISSION 100
4.4.1 ABC-Rollen und Aufgaben der Logistik
4.4.2 Strategien für den Logistikdienstleister der Zukunft

5 Fallbeispiele für Citylogistik 107

5.1 BEST IN KREMS, NIEDERÖSTERREICH 108

5.2 CITYPORTO IN PADUA, NORDITALIEN 109

5.3 CITYLOG EMF IN KLAGENFURT, KÄRNTEN 110

5.4 EFFIZIENZCLUSTER LOGISTIKRUHR IN NORDRHEIN-WESTFALEN, DEUTSCHLAND 111

5.5 FORS IN LONDON, ENGLAND 113

5.6 PACKERL.NET, ÖSTERREICH 114

5.7 LASTENFAHRRÄDER FÜR DEN GÜTERTRANSPORT IN DIVERSEN EUROPÄISCHEN STÄDTEN 116

5.8 QUELLEN FÜR WEITERE FALLBEISPIELE 118

6 Nachhaltige Unternehmenskonzepte 121

6.1 BMW GROUP – EFFIZIENTE TRANSPORTLOGISTIK 122

6.1.1 Nachhaltigkeit im Produkt: Efficient Dynamics

6.1.2 Nachhaltigkeit in der Produktion: Clean Production Philosophie

6.1.3 Nachhaltigkeit in der Transportlogistik: Umweltfreundliche Logistikkonzepte

6.1.4 Arbeitsweg zur BMW Group: Minimierung der Umweltauswirkungen

6.2 LANXESS AG – EFFIZIENTERE LOGISTIK DURCH „GRÜNE REIFEN“ 132

6.2.1 Grüner geht besser – Fortschritt und Einsparpotenzial bei modernen LKW-Reifen

6.2.2 Transport im Grünen und grüner Transport – Einsparpotenzial im modernen Gütertransport

6.2.3 Heiße Ware mit leichter Hand – Zwei neue Konzepte für leichtere und effektivere Transportlogistik

6.2.4 Gewogen und für leicht befunden ...

6.3 TCHIBO – DAS GANZE IM BLICK 144

6.3.1 Nachhaltigkeit bei Tchibo

6.3.2 Ressourcenschonende Beschaffung

6.3.3 Effiziente Transportkonzepte

6.3.4 Abgestimmtes Zusammenspiel der Vertriebswege

6.4 DB SCHENKER – EFFIZIENTER UMGANG MIT RESSOURCEN 150

6.4.1 Klimaschutz beginnt mit dem Messen – Controlling und Consulting

6.4.2 Kundenberatung sowie die Optimierung aller Verkehrsträger und Lagerhäuser steht bei DB Schenker im Fokus

6.4.3 Sechs Fragen an Dr. Karl-Friedrich Rausch

6.5 DEUTSCHE POST DHL – DAS GOGREEN-PROGRAMM 159

6.5.1 Die Zustellung als ideales Einsatzfeld für Elektromobilität

6.5.2 Der große Praxistest in Bonn

6.5.3 Ausblick

6.6 EC LOGISTICS – BRINGT AUTOERSATZTEILE UMWELTFREUNDLICH AUF SCHIENE 165

6.7 ÖSTERREICHISCHE POST AG – ES STECKT VIEL GRÜN IM GELB: DIE INITIATIVE CO_2 NEUTRAL ZUGESTELLT 169

6.7.1 Die Nachhaltigkeitsstrategie

6.7.2 Die Initiative CO_2 NEUTRAL ZUGESTELLT im Überblick

6.7.3 Die Modellregion E-Mobility Post

Autoren 179

Vorwort

In der Europäischen Kommission steht das Wort „Grünbuch“ synonym für eine Thesensammlung, mit der öffentliche und wissenschaftliche Diskussionen in Gang gesetzt werden sollen. So haben die BVL Österreich und die BVL Deutschland vor drei Jahren ihr erstes „Grünbuch der nachhaltigen Logistik“ eröffnet. Von Praktikern für Praktiker wurden bewährte und innovative Ideen aufgezeigt, mit denen logistische Prozesse branchenübergreifend schlank, effizient und vor allem umweltschonend gestaltet werden können. Aufgrund der positiven Resonanz, weiterer gesellschaftlicher Entwicklungen wie beispielsweise der fortschreitenden Urbanisierung und wegen des erfreulich wachsenden Umweltbewusstseins in der Gesellschaft wurde nun ein zweites Grünbuch erstellt, mit dem wir weitergehende Impulse setzen wollen.

Heute leben über 60 Prozent der europäischen Bürger in Städten und Trendforscher beobachten weltweit eine weiter zunehmende Urbanisierung – nicht nur in Schwellenländern, sondern auch in wirtschaftlich etablierten Volkswirtschaften. In der EU werden schon heute 85 Prozent des Bruttoinlandsprodukts in Ballungsräumen erwirtschaftet. Urbane Räume sind für 80 Prozent des CO_2-Ausstoßes verantwortlich. Kombiniert mit einem veränderten Konsumverhalten durch Electronic und Mobile Commerce wird die Ver- und Entsorgung in Ballungsgebieten zunehmend zu einer logistischen Herausforderung. Daher haben wir das neue Grünbuch dem Thema „Nachhaltige Logistik in urbanen Räumen“ gewidmet.

Wir wissen, dass „Nachhaltigkeit“ in unserem Wirtschaftsbereich Effizienz mit Ressourcenschonung verbindet. Effiziente Logistik im Sinne einer guten Planung und einer verantwortungsvollen Umsetzung spart wertvolle Ressourcen und trägt damit zur Wirtschaftlichkeit der Unternehmensleistungen, aber auch zum Umweltschutz bei. Unser Dank gilt allen Autorinnen und Autoren, die diese Zusammenhänge anschaulich gemacht haben, für ihre intensive Mitarbeit. Wir danken den beteiligten Unternehmen für die Praxisbeispiele, die verantwortlichen Managern, Politikern und unserer Gesellschaft als Orientierung dienen. Wir freuen uns sehr, mit dem neuen Grünbuch weitere Denkanstöße zur nachhaltigen Entwicklung im Bereich Logistik und Supply Chain Management geben zu können. Lassen Sie uns diese gemeinsam umsetzen.

Dipl.-Ing. Roman Stiftner	Prof. Dr.-Ing. Raimund Klinkner
Präsident BVL Österreich	Vorsitzender des Vorstands BVL Deutschland

Das Projekt

Vor Ihnen liegt das Ergebnis des zweiten Buchprojekts des Competence Center Nachhaltigkeit der BVL Österreich in Kooperation mit der BVL Deutschland.

Nachhaltige Logistik in urbanen Räumen – dieses Thema ist aktuell und entspricht den Anforderungen der Europäischen Kommission in ihrem Weißbuch Verkehr. Es ergänzt somit in konsequenter Weise die Inhalte des viel beachteten „Grünbuch der nachhaltigen Logistik“ aus dem Jahr 2011.

Der aktuelle Stand von Theorie und Praxis wird aus verschiedenen Blickwinkeln anschaulich dargestellt:

- Gestaltungsmöglichkeiten zur nachhaltigen Ver- und Entsorgung von neuen und bestehenden Ballungsräumen werden beschrieben.
- Die Anforderungen an „Hard- und Software“, also an die Verkehrs- und Informationssysteme, werden genauer beleuchtet.
- Die gesellschaftlichen Megatrends sind Ausgangspunkt für einen visionären Ausblick auf die Themenfelder und Herausforderungen der Logistik von morgen.
- Ausgewählte Fallbeispiele für Citylogistik zeigen bereits realisierte Umsetzungen nachhaltiger Logistik verschiedener Städte.
- Abgerundet wird das Werk durch die Vorstellung praxiserprobter Nachhaltigkeitskonzepte namhafter Unternehmen.

14 Autoren aus Wissenschaft und Praxis haben über den Zeitraum von einem Jahr mit großem Engagement die Inhalte erarbeitet. Wir sind der Meinung, dass sich das Ergebnis dieses zeitintensiven Einsatzes sehen lassen kann.

Allen Beteiligten, durch deren Einsatz dieses Buchprojekt erst ermöglicht wurde, sprechen wir an dieser Stelle unseren herzlichen Dank für ihr Engagement und ihre eingebrachte Expertise aus.

Jens Pfeiffer

Projektleitung BVL Österreich
Leiter Competence Center Nachhaltigkeit

Pierre Knieß

Projektleitung BVL Deutschland

Einleitung

Wolfram Groschopf
Martin Posset

Die Weltbevölkerung begibt sich in die Städte dieser Welt. Der globale Megatrend heißt „Verstädterung“.[1] Ausgelöst wurde er bereits im späten 18. Jahrhundert von der industriellen Revolution. Die Folge war eine Ausdünnung der ländlichen Gebiete, die in Europa begann und sich über Nordamerika bis nach Asien ausbreitete. Während sich Europa bereits auf einer hohen Stufe der Urbanisierung befindet, ist die Entwicklung in Asien noch längst nicht abgeschlossen.

Die aktuelle Weltbevölkerung zählt knapp 7 Milliarden Menschen. Im Jahr 2050 wird diese Zahl prognostizierte 9,6 Milliarden betragen.[2] Nicht nur die absolute Anzahl von Erdenbürgern steigt jedoch rasant, sondern auch der Anteil der Stadtbewohner: von knapp 51 Prozent im Jahr 2010 auf 70 Prozent der gesamten Weltbevölkerung im Jahr 2050 (vgl. Abbildung 1). Der massive Bevölkerungsanstieg, die unabsehbaren Folgen des Klimawandels und die Verknappung vieler natürlicher Ressourcen stellen Regierungen, Organisationen und jeden einzelnen Menschen vor neue Herausforderungen.

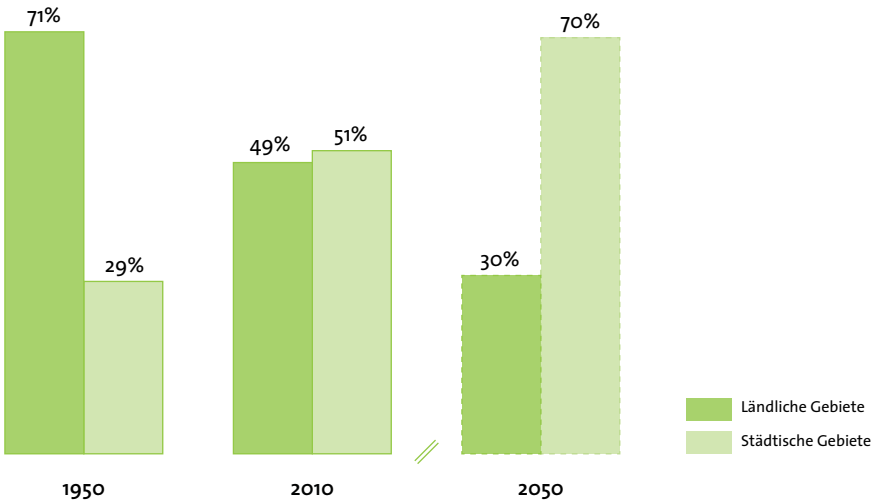


Abbildung 1: Weltweiter Anteil von Stadt- und Landbevölkerung im Zeitverlauf[3]

In Europa verteilt sich der Anteil von Stadtbewohnern gleichmäßig auf Städte unterschiedlicher Größe (siehe Abbildung 2).[4]

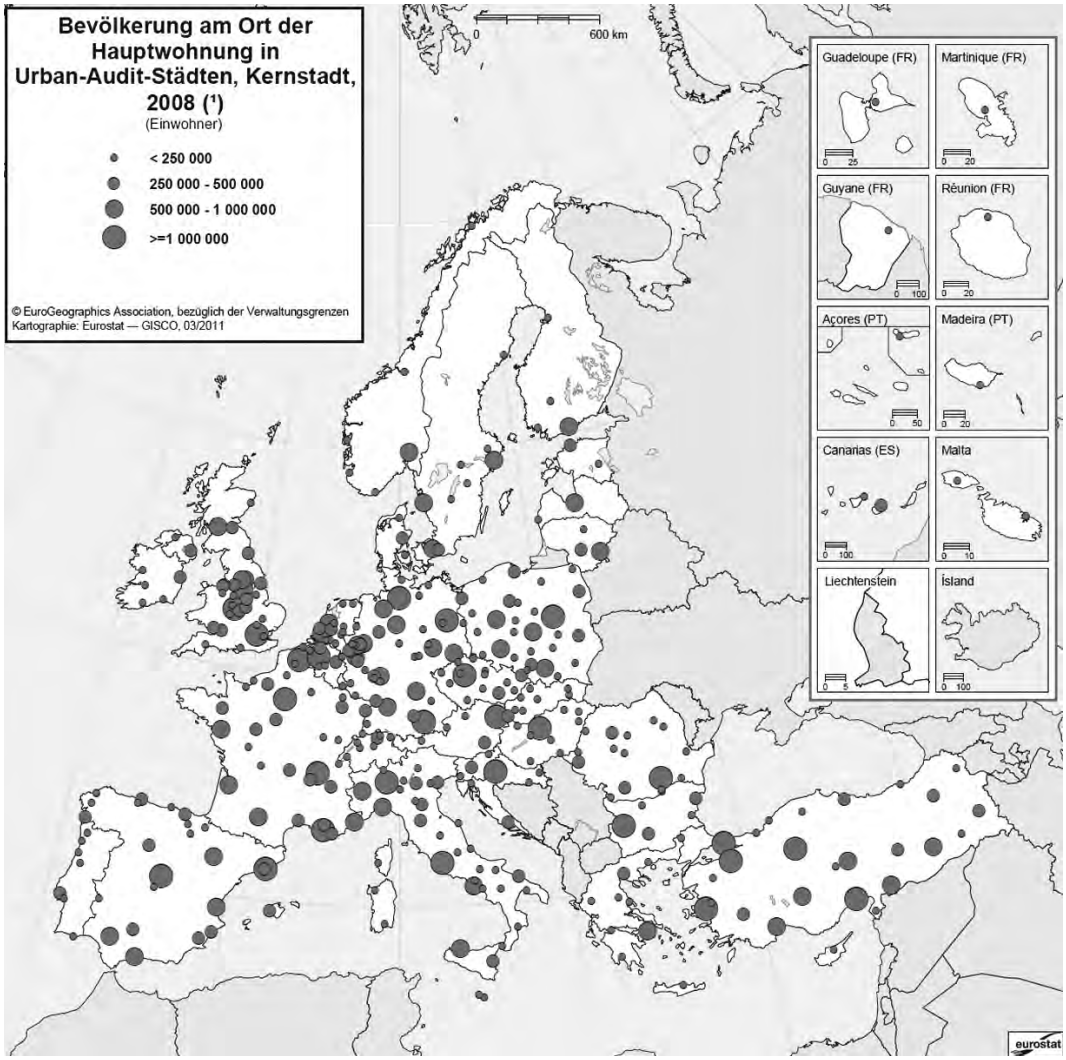


Abbildung 2: Bevölkerung am Ort der Hauptwohnung in der Europäischen Union[5]

In Abbildung 2 steht jeder Kreis für eine Stadt. Dargestellt sind mehr als 300 Städte in der EU-28 sowie 26 Städte in der Türkei, 6 in Norwegen und 4 in der Schweiz. Dabei markiert die Größe der Kreise die Zahl der Einwohner. In der EU herrschen aktuell demnach Städte mit einer Einwohnerzahl zwischen 250.000 und 1.000.000 vor. Nur sechs Städte (Ankara, Berlin, Istanbul, London, Madrid, Paris) kommen auf mehr als 3 Millionen Einwohner.[6]

Ganz anders sieht die Situation derzeit in Nordamerika und Asien aus: In den USA leben 80 Prozent der Menschen in einem städtischen Umfeld und bereits ein Drittel in einer Stadt mit über 5 Millionen Einwohnern.[7] Sieben asiatische Städte befinden sich unter den Top Ten der einwohnerstärksten Städte weltweit (siehe Abbildung 3).

Rang	Stadt	Bevölkerung 2011 (Mio.)	Bevölkerung 2025 (Mio.)
1	Tokio, Japan	37,2	38,7
2	Neu-Delhi, Indien	22,7	32,9
3	Mexiko-Stadt, Mexiko	20,4	24,6
4	New York, USA	20,4	23,6
5	Shanghai, China	20,2	28,4
6	São Paulo, Brasilien	19,9	23,2
7	Mumbai, Indien	19,7	26,6
8	Peking, China	15,6	22,6
9	Dhaka, Bangladesch	15,4	22,9
10	Kalkutta, Indien	14,4	18,7
11	Karatschi, Pakistan	13,9	20,2
12	Buenos Aires, Argentinien	13,5	15,5
13	Los Angeles, USA	13,4	15,7
14	Rio de Janeiro, Brasilien	12,0	13,6
15	Manila, Philippinen	11,9	16,3
...	...	...	...
23	Paris, Frankreich	10,6	12,2

Abbildung 3: Städte-Ranking nach Einwohnerzahl[8]

Heute leben bereits 675 Millionen Chinesen in Städten, also 51,3 Prozent der dortigen Bevölkerung. Das ist das Ergebnis einer rasanten Entwicklung, die um 1980 begonnen hat. Damals lebten noch 80 Prozent der Einwohner auf dem Land. Im Jahr 2000 waren es immerhin noch 60 Prozent.[9]

Die Welt befindet sich damit in einem unaufhaltsamen Wandel, den Ressourcenverknappung und Klimawandel flankieren. Das bedeutet, dass mit weniger Ressourcen und minimierten Emissionen eine konstant wachsende Anzahl von Einwohnern immer größerer und komplexerer Städte versorgt werden muss. Einher geht diese Entwicklung mit einem strukturellen Wandel des bekannten Bildes vom Handel, der sich aktuell von „stationär“ zu „online“ verlagert. Als Folge davon wird in anderen Mengen-Einheiten individueller und bedarfsgerecht zugestellt.

Die Logistik steht also vor großen Herausforderungen, bei deren Bewältigung sie auf den drei Säulen Ökonomie, Ökologie und soziale Ausgewogenheit aufbauen muss. Eine solche Neuausrichtung braucht technologische und energiewirtschaftliche Innovationen und hat gesellschaftliche Entwicklungen zu berücksichtigen. Für die Logistik der Zukunft stellt sie in gleichem Maß Chance und Risiko dar.

Die Anforderungen, welche die urbanen Ballungsräume der Zukunft an die Logistik stellen, lassen sich gut anhand eines konkreten aktuellen Konzeptes beschreiben: Kapitel 1 des vorliegenden Buchs widmet sich beispielhaft der „Smart City“. Dieses Konzept fasst zahlreiche Entwicklungstendenzen spezifischer Bereiche in urbanen Räumen zusammen, die ebenfalls kurz in Kapitel 1 dargestellt werden. In den darauffolgenden Kapiteln wird aufgezeigt, welchen Beitrag Logistik zur Transformation von urbanen Ballungsräumen leisten kann.

So befasst sich Kapitel 2 mit der nachhaltigen Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen. Ausgehend von den aktuellen Rahmenbedingungen für Einwohner und Unternehmen wird ein Ausblick auf neue Gestaltungsmöglichkeiten gegeben. Dabei berücksichtigt der systemische Ansatz zu einer realistischen Gesamtlösung alle möglichen Teillösungen. Abschließend werden Empfehlungen zur nachhaltigen Gestaltung der Ver- und Entsorgung in bereits bestehenden urbanen Räumen gegeben.

In Kapitel 3 geht es um die Infrastruktur von Verkehrs- und Informationssystemen. Ein funktionierender Warenfluss in immer komplexeren urbanen Räumen braucht gemeinsame Steuerungsmechanismen auf Basis aktueller Daten. Hier können Initiativen der Privatwirtschaft nachhaltige Veränderungen erwirken. Dagegen bedarf die Hardware des Systems – Straße, Schiene und die Standorte für den Warenumschlag – einer langfristigen, übergeordneten und auch interdisziplinären Planung. Durch intelligente Verflechtung von Verkehrsinfrastruktur und Informationstechnologien können neue logistische Lösungen mit unterschiedlichen Steuerungs- und Bündelungsebenen entstehen. Für eine solche Ebenenstruktur wird ein Modell formuliert.

Ziel von Kapitel 4 Visionäre Ansätze ist das Darstellen möglicher Entwicklungen in urbanen Ballungsräumen und ihres Einflusses auf logistische Aktivitäten. Gezeigt wird ein Rahmen für die Logistik der Zukunft mit neuen Aufgaben, neuen Geschäftsfeldern und deren Entwicklungspotenzialen. Während Trends den absehbaren Wandel des Ist-Zustands zeigen, zielen die Visionen auf das Bild eines künftigen Soll-Zustands ab. Betrachtet werden dabei Themenbereiche wie die Transition Town, deren Smart Citizens, visionäre mögliche Lebens- und Mobilitätsformen sowie Finanzierungsmodelle. Ausgehend von global wahrnehmbaren Wandlungsprozessen wird dementsprechend in Kapitel 4 ein umfassender Einblick in das potenzielle Betätigungsfeld der Logistik von morgen gegeben.

In Kapitel 5 Fallbeispiele für Citylogistik sind ausgewählte Citylogistik-Projekte dargestellt. Ein möglichst breiter und offener Zugang lässt Raum für alternative Systeme und Technologien, neue Kooperationsmodelle und Innovationen. Die spezifischen Rahmenbedingungen in unterschiedlichen Städten beeinflussen die jeweiligen Möglichkeiten einer nachhaltigeren Gestaltung von Logistik und Transport: Was in A funktioniert, muss sich nicht auf B übertragen lassen. Auch bewährte Lösungen sind daher in einem neuen Umfeld auf ihre Umsetzbarkeit zu prüfen. Erfolgreiche Fallbeispiele können und sollen aber als Impuls- und Ideengeber für weitere Umsetzungen und Initiativen dienen.

Kapitel 6 Nachhaltige Unternehmenskonzepte versammelt exemplarisch Ansätze globaler Konzerne und überregional agierender Dienstleister zu nachhaltiger Logistik. BMW, LANXESS und Tchibo sowie DB Schenker, Deutsche Post DHL und die Österreichische Post stellen hier vor, welche Gedanken sie sich über eine lebenswerte Zukunft gemacht und bereits in die Tat umgesetzt haben. Auch diese Beispiele für nachhaltige Logistik sollen zur Nachahmung und Weiterentwicklung anregen.

Fußnoten Einleitung

1 The Economist: „The world goes to town“, The Economist Newspaper Limited, 03.05.2007

2 Vgl. Deutsche Stiftung Weltbevölkerung: „Datenreport 2012“ auf http://www.weltbevoelkerung.de/fileadmin/user_upload/PDF/Datenreport/Datenreport_2012.pdf [18.11.2013]

3 http://de.statista.com/statistik/daten/studie/199605/umfrage/anteil-der-in-grossstaedten-lebenden-bevoelkerung-weltweit/ [18.11.2013]

4 Europäische Kommission, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union: „Eurostat Jahrbuch der Regionen, Europäische Union“, Luxemburg 2010

5 http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/European_cities_-_demographic_challenges/de [18.12.2013]
(1) Irland und Frankreich, 2006; Bulgarien, Dänemark, Griechenland und Türkei, 2004; Kroatien 2001.

6 Europäische Kommission, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union: „Eurostat Jahrbuch der Regionen, Europäische Union“, Luxemburg 2010

7 UN: „Habitat, State of the World’s Cities 2008/2009, Harmonious Cities“, London 2008

8 Nach Vereinte Nationen: „World Urbanization Prospects: The 2011 Revision“, o. O. 2012 auf: http://www.weltbevoelkerung.de/informieren/unsere-themen/bevoelkerungsdynamik/mehr-zum-thema/urbanisierung/die-groessten-staedte-der-welt.html [10.10.2013]

9 http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/landflucht-china-boom-treibt-millionen-in-die-staedte-a-809972.html [12.11.2013]

Kapitel 1

Grundlagen

Wolfram Groschopf

Jan-Alexander Adlbrecht
Christopher-David Hudson
Martin Posset
Jürgen Schrampf
Alexander Zvokelj

1.1 BEGRIFF UND DERZEITIGER WISSENSSTAND ZU SMART CITIES

Das vorliegende Buch behandelt nachhaltige Logistik in urbanen Ballungsräumen, zentrales Objekt des Interesses ist also die Stadt. Zunächst bedarf es einer Klärung und Abgrenzung der verwendeten Begriffe. Nach dem anschließenden Überblick erfolgt eine detaillierte Darstellung in den weiteren Kapiteln.

Bei einer **Stadt** handelt es sich um eine größere, zentralisierte und dicht abgeschlossene Siedlung. Der Begriff stammt vom althochdeutschen „stat“ ab und steht für „Standort“, „Wohnstätte“ bzw. „Stelle“, im weiteren Sinne für „Statt“ und „Stätte“. Eine Stadt ist mit bestimmten Rechten ausgestattet und bildet den wirtschaftlichen, administrativen und kulturellen Mittelpunkt eines Gebietes.[1] In den meisten Fällen liegt sie im Schnittpunkt wichtiger Verkehrswege und verfügt über eine eigene Versorgungsstruktur, die mit ihren Diensten und Gütern oft über den Kreis der eigenen Einwohner hinausreicht.[2]

Eine zukunftsorientierte Weiterentwicklung bestehender Stadtkonzepte ist die sogenannte **„Smart City“**. Der Begriff wird unterschiedlich verwendet, beschreibt aber meist eine hochmoderne Stadt, die unter Einsatz innovativer Technologien in allen Bereichen zur Erhöhung der Lebensqualität beiträgt und im Einklang mit der Umwelt funktioniert und wächst. Greifbarer wird dieses Konzept durch ein holistisches Modell von Boyd Cohen, das unter dem Namen „Smart City Wheel“[3] bekannt ist (vgl. Abbildung 2). Es sieht eine Aufteilung in die folgenden sechs charakteristischen Bereiche vor:[4]

- **Smart People** – ausgeprägte Kreativität in einer inklusiven Gesellschaft mit zeitgemäßer Bildung für die Anforderungen des 21. Jahrhunderts
- **Smart Mobility** – intermodale Verkehrssysteme mit Priorisierung nichtmotorisierter Optionen und umfassender Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)
- **Smart Living** – Lebensstil mit den Schwerpunkten kulturelle Dynamik, Glück, Sicherheit und Gesundheit
- **Smart Environment** – „grüne“ Gebäude, Energie und Stadtplanung
- **Smart Economy** – Unternehmertum und Innovation, Produktivität und lokale ebenso wie globale Vernetzung
- **Smart Government** – angebots- und nachfrageorientierte Politik, Transparenz und offener Zugang zu Daten, IKT und E-Government

All diesen Bereichen ist das Wort „smart“ gemeinsam. Es steht für intelligent, integrativ, effizient, effektiv, adaptiv und attraktiv. So sollen bei der Gestaltung der Stadt im günstigsten Fall folgende Zielzustände erreicht werden:

- Smart ist **intelligent**: Es entstehen innovative Ansätze; neue Informations- und Kommunikationstechnologien werden angewendet.

- Smart ist integrativ, hochgradig vernetzt und systemübergreifend: Durch intelligente Systemintegration und Vernetzung zwischen den sechs charakteristischen Bereichen entstehen Synergien, die auch Interaktionen zwischen diesen Bereichen transparenter und effizienter machen. „Systemübergreifend“ kann auch räumlich aufgefasst werden, z. B. als Kooperationen von Stadt und Umland.

- Smart ist **effizient**: Im Vergleich zu nichtintegrierten Ansätzen wird Energie deutlich effizienter genutzt, d. h. der Verbrauch (insbesondere der fossilen Energie) geht zurück. Mit geringstmöglichem Ressourceneinsatz entsteht größtmöglicher (gesamtgesellschaftlicher) Nutzen.

- Smart ist **effektiv**: Im Vergleich zu nichtintegrierten Ansätzen ergeben sich deutlich stärkere Auswirkungen auf Indikatoren, die eine zukunftsfähige städtische Gesellschaft charakterisieren.

- Smart ist **adaptiv**: Systeme passen sich an veränderte Bedingungen an, behalten dabei unter Berücksichtigung der neuen Gegebenheiten aber ihre Funktionalitäten.

- Smart ist **attraktiv**: Attraktivität für Bürger und Investoren führt zu mehr Lebensqualität. Langfristige Strategien für Stadtplanung und Logistik schaffen sichere Perspektiven für Investitionen.[5]

Vorstufen zum Konzept der Smart City sind die Nachhaltige Stadt, die Transition Town, die Klimaneutrale Stadt und die Ubiquitous City, die auf einzelne Aspekte der Stadt abstellen:

Die **Nachhaltige Stadt** ist gekennzeichnet durch „ökonomische Effizienz bei der Nutzung von Entwicklungsressourcen, soziale Gerechtigkeit in der Verteilung von Entwicklungserfolgen und deren Kosten sowie die Vermeidung von Entwicklungen, die zukünftige Generationen belasten.“[6] Im Gegensatz dazu technisiert und operationalisiert die Smart City den Nachhaltigkeitsaspekt.

Die meisten Initiativen der **Transition Town** („Übergangsstadt“) sind lokal organisiert und entwickeln bestehende Stadtkonzepte weiter. Dabei stehen die Re-Lokalisierung der Wirtschaft, Nachhaltigkeit im Sinne von Ressourcenschonung und vor allem das Erreichen einer postfossilen Gesellschaft im Mittelpunkt.[7] Das Konzept der Smart City greift diese Ansätze auf und setzt sie in einen umfassenderen Kontext.

Klimaneutrale Städte sind Städte, deren CO_2-Emissionen auf ein Minimum reduziert sind (auf jährlich maximal 1 bis 2 Tonnen CO_2 pro Einwohner) und in denen alle Emissionen durch Offsetting-Maßnahmen ausgeglichen werden.[8] Hier geht es also vor allem um das Kompensieren von CO_2-Emissionen. Dagegen steht beim Konzept der Smart City die Vermeidung von CO_2-Emissionen durch Einsatz nichtfossiler Energieträger im Mittelpunkt.

Die **Ubiquitous City** („allgegenwärtige Stadt“) hat sich auf Basis südkoreanischer Forschungsarbeiten entwickelt. Darunter versteht man Stadtkonzepte, in denen unterschiedliche Lebensbereiche und IT-Systeme miteinander vernetzt und zentral gesteuert werden.[9] Diese lebensbereichsübergreifende und überbetriebliche Vernetzung hat auch in das Konzept der Smart City Einzug gehalten.

1.2 DEFINITION VON SMARTER LOGISTIK IN URBANEN BALLUNGSRÄUMEN

Um die Nachhaltigkeit des Gütertransports und anderer logistischer Dienstleistungen in urbanen Ballungsräumen zu beschreiben, ziehen Autoren meist einzelne Säulen der Nachhaltigkeit (Ökonomie, Ökologie und Soziales; vgl. Abbildung 1) heran, vor allem ökologisch orientierte Maßnahmen. Oft geht dies aber nicht über abstrakte Schlagworte wie „Veränderung des Modalsplits“ oder „Multimodalität“ hinaus. Darstellungen von smarter Logistik stellen auf den verstärkten Einsatz von IT-Systemen und Datenvernetzung als entscheidendes Merkmal ab. Diese Ansätze sind grundsätzlich richtig, greifen jedoch für eine umfassende Charakterisierung von smarter Logistik zu kurz und sind außerdem sehr vage und damit praxisuntauglich beschrieben. Es findet sich also bis dato keine umfassende Definition von smarter Logistik. Ausgehend von der Logistikdefinition im Grünbuch der nachhaltigen Logistik[10] kann smarte Logistik in Anlehnung an nachhaltige Logistik definiert werden. Das Ziel der Nachhaltigkeit wird dabei um Enabler und konkrete Stoßrichtungen zur besseren Umsetzbarkeit ergänzt – und somit smart.

Analog zur klassischen Stadt unterliegt auch die klassische Logistik einem Evolutionsprozess. Dieser hat in den vergangenen Jahren zu neuen Logistikkonzepten geführt. Ausgangspunkt ist somit die klassische Logistik:

Klassische Logistik ist der Teil des Supply-Chain-Prozesses, der effektive sowie effiziente Vorwärts- und Rückwärtsflüsse von Produkten und Informationen inklusive der Lagerung zwischen Quellen und Senken plant, implementiert und kontrolliert, um Anforderungen von Kunden zu erfüllen.[11]

Neuer sind die Konzepte der nachhaltigen Logistik und der smarten Logistik in urbanen Ballungsräumen:

Nachhaltige Logistik analysiert und modelliert arbeitsteilige Wirtschaftssysteme als Flüsse von Objekten (v. a. von Gütern und Personen) in Netzwerken durch Zeit und Raum und liefert Empfehlungen zu ihrer Gestaltung und Implementierung. Die primären wissenschaftlichen Fragestellungen der Logistik beziehen sich somit auf die Konfiguration, Organisation, Steuerung oder Regelung dieser Netzwerke und Flüsse mit dem Anspruch, dadurch Fortschritte in der ausgewogenen Erfüllung ökonomischer, ökologischer und sozialer Ziele zu ermöglichen.[12]

Smarte Logistik in urbanen Ballungsräumen ist ein Teil des Supply-Chain-Prozesses. Um Anforderungen von Kunden zu erfüllen, plant, implementiert und kontrolliert sie effektive sowie effiziente Vorwärts- und Rückwärtsflüsse von Produkten und Informationen – inklusive der Lagerung zwischen Quellen und Senken, die sich inner- und außerhalb von urbanen Räumen befinden können. Dabei berücksichtigt man ergänzend zur klassischen Logistik explizit ökologische und soziale Aspekte und fokussiert sich bei den drei Enablern IKT, Energie und Integration auf folgende Stoßrichtungen:

- IKT-Vernetzung ausbauen und Daten für den Einsatz besserer Planungsverfahren auf strategischer, taktischer und betrieblicher Ebene bereitstellen
- Ressourcen durch den Einsatz innovativer Technologien effizient nutzen
- Konzeption und Organisation durch bereichs- und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit integrieren
- Multimodalität durch Integration aller Verkehrsträger schaffen
- Rechtliche Rahmenbedingungen schaffen, die innovative Logistikkonzepte ermöglichen

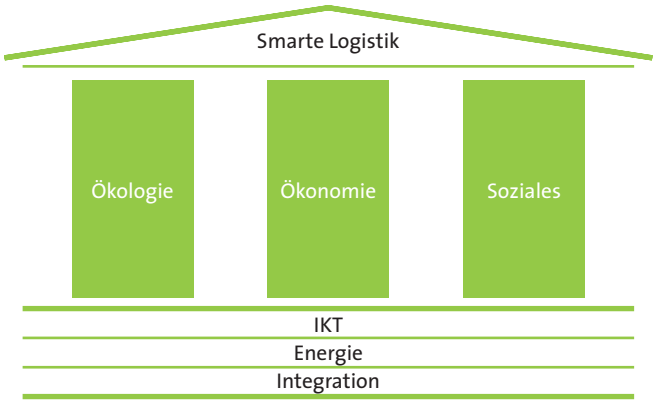


Abbildung 1: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit und Enabler der smarten Logistik[13]

Das bereits erwähnte Modell von Cohen sieht für jeden der sechs Bereiche von Smart Cities eine Unterteilung in drei Teilbereiche vor. Einen Überblick gibt die folgende Abbildung 2.

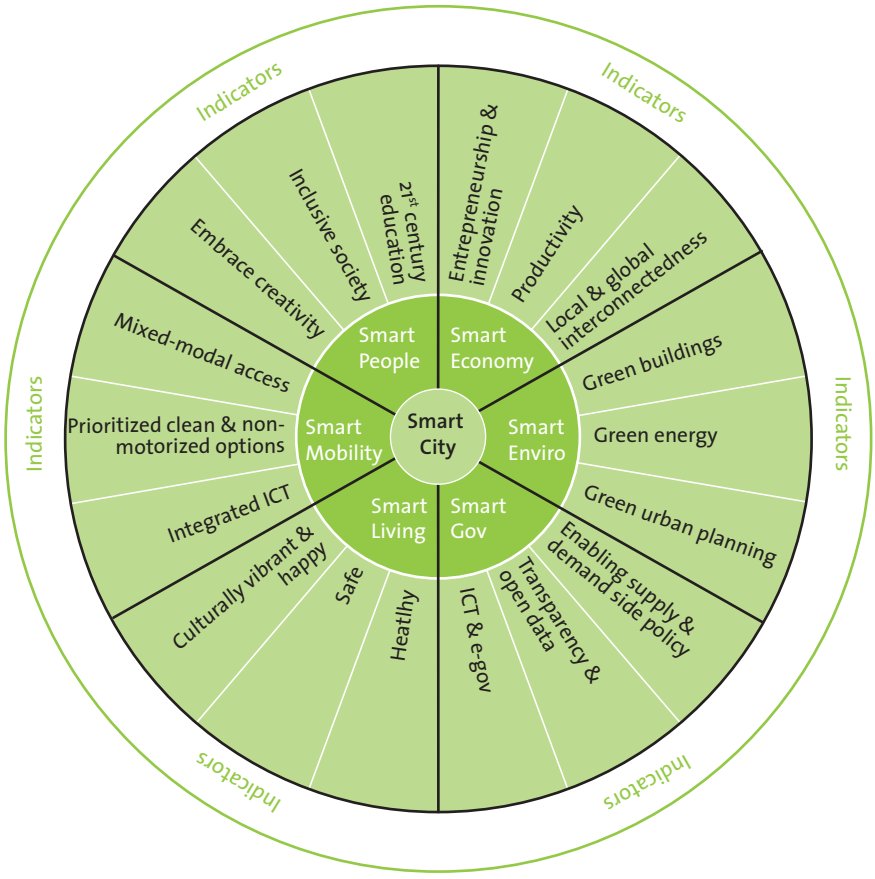


Abbildung 2: Smart City Wheel[14]

Im Gegensatz zu vielen anderen Smart-City-Modellen zeigt das Smart City Wheel von Cohen einen direkten Bezug zu den soeben definierten Stoßrichtungen der smarten Logistik. Konkret ist das in folgenden sechs Teilbereichen der Fall:

- **Local & global interconnectedness**: Unternehmen sind lokal und global stark miteinander vernetzt, um hohe Effizienz und Zuverlässigkeit zu erreichen.

- **Mixed-modal access** bzw. **Prioritized clean & non-motorized options**: Multimodale Systeme mit alternativen Antrieben ersetzen herkömmliche Transportsysteme.

- **Green urban planning**: Wohn- und Arbeitsräume sowie Industriestätten und Erholungsbereiche sind so angeordnet, dass der Bedarf an Personen- und Gütertransport innerhalb der Stadtgrenzen auf ein Minimum reduziert ist.

- **Transparency & open data**: Die Prozesse der Verwaltung und der Unternehmen sind transparent und nachvollziehbar. In allen Bereichen sind Daten vorhanden und stehen uneingeschränkt zur Verfügung. Innovative Planungsverfahren stellen Effizienz sicher.

- **Integrated ICT (Information and Communication Technologies**): IKT-Systeme aller Teilnehmer der Smart City sind miteinander verbunden und erlauben das Abfragen beliebiger Daten zur bestmöglichen Befriedigung der Bedürfnisse.

Bei der Gestaltung von Logistiksystemen im Allgemeinen und von jenen in Smart Cities im Besonderen müssen mit Blick auf die Leistung der Systeme einige grundsätzliche Prinzipien berücksichtigt und umgesetzt werden: Neben den klassischen Ansätzen der Vermeidung und Verlagerung sind bei der stadtverträglichen Gestaltung von Warenströmen in Logistiknetzwerken die Verringerung durch Konsolidierung und die Paarigkeit zu nennen.

Konsolidierung bedeutet das Verdichten mehrerer Warenströme mit dem Ziel, vorhandene Kapazitäten (Lademeter, Füllgrad, Auslastung etc.) besser zu nutzen. Dies kann im Wesentlichen durch räumliche oder zeitliche Umgestaltung der Warenströme geschehen:

- Bei der räumlichen Umgestaltung wird die Menge zu transportierender Waren je Fahrzeug erhöht (z. B. durch Zusammenlegen schwach ausgelasteter Touren).

- Bei der zeitlichen Umgestaltung werden Anfahrfrequenzen mit dem Ziel geändert, pro Stopp mehr Ware zu liefern bzw. abzuholen.

In beiden Fällen geht die bessere Auslastung der Kapazitäten allerdings mit einer Verlängerung der Durchlaufzeit einher, da zusätzliches Manipulieren (Ausladen, Lagern, Verladen) notwendig wird. In der Praxis sind Konzepte zur konsolidierten Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen oft an mangelnder Finanzierbarkeit, an politischen Faktoren oder an Problemen bei der überbetrieblichen Zusammenarbeit gescheitert. Funktionierende Fallbeispiele für die konsolidierte Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen finden sich in Kapitel 5.

Die **Paarigkeit** ist ein Maß für den Logistikbedarf am Anfang und am Ende des Warenstroms. Ein Logistiksystem mit guter Paarigkeit zeichnet sich dadurch aus, dass Fahrzeuge nur kurze Distanzen ohne bzw. mit nur wenig Ladung zurücklegen. Dies ist dann der Fall, wenn auch auf dem Rückweg ein Logistikbedarf gedeckt werden kann. So verringert sich das Gesamtaufkommen von Verkehrsträgern wesentlich, was sich sowohl ökonomisch als auch ökologisch günstig auswirkt.

1.3 SYSTEMKOMPONENTEN DER SMARTEN LOGISTIK

Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge folgt eine systemische Betrachtung der smarten Logistik. Die Beschreibung der Systemkomponenten zeigt die wesentlichen Einflussfaktoren für die Entwicklung urbaner Gebiete auf. Dazu werden nach der Beschäftigung mit der Agglomeration die Auswirkungen auf und die Anforderungen an die Logistik abgeleitet. Grundsätzlich kann zwischen historisch gewachsenen und neu zu errichtenden Stadtstrukturen unterschieden werden, die jeweils unterschiedliche Anforderungen an und Entwicklungspotenziale für die Logistik bedeuten.

1.3.1 Systemische Beschreibung der Stadt

In einem ersten Schritt werden alle Anforderungen und Treiber eines urbanen Systems zu Systemkomponenten zusammengefasst. Besteht ein unmittelbarer Zusammenhang mit logistischen Aufgaben, wird der jeweilige Faktor zum primären Einflussfaktor, während die weiteren Einflussfaktoren zur vollständigen Beschreibung des Systems Stadt dienen. Aufgrund der Komplexität und Interdisziplinarität sind auch die damit zusammenhängenden Akteure zu betrachten. Als einflussreichste Akteure lassen sich Bevölkerung, Wirtschaft, Wissenschaft und Politik identifizieren (vgl. Abbildung 3). Die entsprechenden Maßnahmen müssen ganzheitlichen und dadurch nachhaltigen Charakter haben.

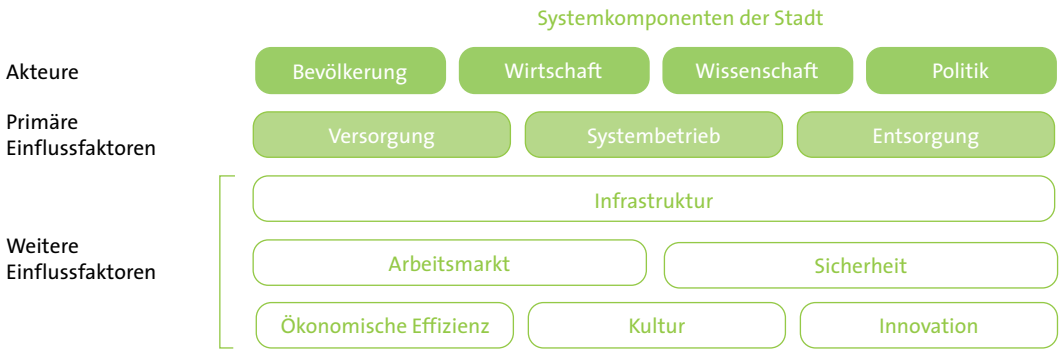


Abbildung 3: Systemkomponenten der Stadt[15]

Aufgrund ihrer Funktion – den richtigen Gegenstand am richtigen Ort zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Qualität in der richtigen Menge zu den richtigen Kosten zur Verfügung zu stellen – gestaltet die Logistik gerade in den Bereichen der Ver- und Entsorgung sowie des Systembetriebs sehr stark. Da diese **primären Einflussfaktoren** direkt der Nachfrage zuzuweisen sind, werden sie gesondert in Kapitel 2 behandelt, das sich möglichen Ansätzen für die Ver- und Entsorgung in urbanen Ballungsräumen widmet.

Die **weiteren Einflussfaktoren** werden im Folgenden aufgezeigt und beschrieben. Ein essenzieller Enabler von Regionalentwicklung ist **Infrastruktur**. In Form von Logistikflächen, Fahrwegen und Datenautobahnen stellt sie die Grundlage für nachhaltige Logistik dar. Eine effektive Verkehrsinfrastruktur und damit die Erreichbarkeit einer Region treibt also wesentlich die wirtschaftliche Leistung. Die Erreichbarkeit bezeichnet dabei das Verhältnis zwischen Gesellschaft, Raum und Verkehr und beschreibt das Maß der möglichen Interaktionen. Eine bessere Erreichbarkeit wirkt sich positiv auf die Wirtschaftsdynamik und daher auf das Wirtschaftswachstum aus. Kritisch betrachtet ist allerdings nicht nur die Existenz von Verkehrsinfrastruktur erforderlich, sondern vielmehr die effektive Verbindung der relevanten Akteure.

Kulturelle Aspekte in Agglomerationen sind Aktivitäten, die gesellschaftlichen Austausch ermöglichen. Der klassische Dorfplatz kann dieses Bedürfnis heute noch befriedigen. Für einen vielfältigen Austausch muss sichergestellt sein, dass die Lebensräume – wie Arbeits-, Wohn- und Freizeitwelt – miteinander verbunden werden. Somit ist der **Arbeitsmarkt** ein wesentlicher Standortfaktor und ermöglicht die Verbindung von regionalen Teilaspekten wie Arbeits-, Wohn- und Lebensraum.

Die Lebensqualität von Arbeitnehmern hängt ab von
— der Verfügbarkeit von Bildungseinrichtungen,
— kulturellen und sportlichen Freizeitangeboten,
— der Gesundheitsinfrastruktur und
— dem Arbeitsplatzangebot.

„Die Grundintention der Standortpolitik des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) ist die Schaffung und Neugestaltung unternehmensfreundlicher Rahmenbedingungen in Österreich als Positiv-Summen-Spiel, demnach mit langfristigen Vorteilen für Unternehmer und Beschäftigte.“[16] In dieser Erklärung des BMWFJ lässt sich die Interdependenz zwischen den Anforderungen der Unternehmer und denen der Beschäftigten erkennen.

Unter dem Begriff **Sicherheit** sind Themen der Rechtslage und der wirtschaftlichen Stabilität zusammengefasst. Im Sinne der Planungssicherheit beim wirtschaftlichen Handeln entscheidet dieser Faktor bei der Standortwahl für Betriebsansiedelungen. Darüber hinaus besteht ein Sicherheitsbedürfnis der Bevölkerung, die vor Gewalt, Verbrechen und Terror geschützt werden will.

Forschung und Entwicklung und daraus zu erzielende Innovationsführerschaften intensivieren den Wettbewerb im ökonomischen System erheblich. Daher ist die **Innovationspolitik** ein wichtiger Bereich der Standortpolitik. Die Vernetzung mit Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie mit anderen Unternehmen unterstützt den Wissens- und Technologietransfer und belebt damit den Innovationsprozess.

Die **ökonomische Effizienz** von Agglomerationen beruht auf den positiven Agglomerationseffekten. Intern treten die Effekte eines Akteurs in Form von Größenvorteilen – auch „Economies of Scale“ genannt – auf. So steigt beispielsweise die Produktivität, indem sich durch eine erhöhte Nachfrage Kapazitäten besser auslasten lassen.[17] Externe Agglomerationseffekte ergeben sich aus räumlicher Nähe zwischen Unternehmen und sonstigen Akteuren, wirken somit zwischen den verschiedenen Akteuren und können in „Lokalisierungseffekte“ und „Urbanisierungseffekte“ unterteilt werden:[18]

Lokalisierungseffekte sind Effekte, die sich durch die räumliche Konzentration ähnlicher Tätigkeiten ergeben. Sie entstehen vor allem zwischen Akteuren derselben Branche. Regionen mit einem hohen branchenspezifischen Spezialisierungsgrad weisen ein hohes Potenzial für Lokalisierungseffekte auf, beispielsweise durch die gemeinsame Nutzung von
— spezialisierter Infrastruktur,
— Arbeitsmärkten und
— Zulieferbetrieben.

Urbanisierungseffekte entstehen durch die räumliche Konzentration unterschiedlicher Nutzungen, Qualifikationen, Infrastruktureinrichtungen und Betrieben unterschiedlicher Branchen im städtischen Raum. Vorteile sind

— niedrige Transaktionskosten,
— ein großer Absatzmarkt für Unternehmen,
— ein umfassendes Angebot des Dienstleistungssektors,
— direkte wirtschaftliche und bzw. oder soziale Kontakte sowie
— eine effiziente Bereitstellung der Infrastruktur.

1.3.1.1 Nachfrage- und Angebotskomponenten in der Logistik

Insbesondere Urbanisierungseffekte bieten viele Potenziale für die Gestaltung inner- und zwischenbetrieblicher Logistiksysteme. Jedoch stellt der hohe Spezialisierungsgrad einzelner Branchen die Logistik dabei auch vor eine Vielzahl von Herausforderungen, wenn es darum geht, einzelne Kundensegmente effizient und anforderungsgerecht zu bedienen. Dieser Unterabschnitt gibt einen Überblick über die einzelnen Nachfragekomponenten im städtischen Bereich und skizziert das Angebot von Logistikleistungen zur Deckung der spezifischen Nachfrage (detaillierte Ausführung siehe Unterkapitel 2.1).

Die unterschiedlichen Nachfragekomponenten haben sehr unterschiedliche Anforderungen an logistische Leistungen. Effektive Logistiklösungen verlangen die Betrachtung dieser branchenspezifischen Anforderungsprofile, um effektive und effiziente Systeme zu gewährleisten und Anforderungen der Kunden mit Rücksicht auf die Restriktionen urbaner Räume zu erfüllen. So sind beispielsweise Produktionsstandorte in Ballungszentren oftmals durch historisch gewachsene Strukturen geprägt und haben durch ihre direkte Integration in den urbanen Lebensraum spezifische Anforderungen zu erfüllen. Einerseits ist die Nähe zwischen Lebens-, Arbeits-, Produktions- und Absatzräumen erwünscht und sie eröffnet Möglichkeiten für Mobilitätskonzepte im Individualverkehr. Andererseits sieht die Logistik am städtischen Produktionsstandort vor allem die Einschränkungen: Eingeschränkte Flächen, eingeschränkte Zufahrts- und Entwicklungsmöglichkeiten verringern die Effizienz der Logistik und erfordern daher standortspezifische Konzepte. Die Nachfragekomponenten sind im Überblick:[19]

Nachfragekomponenten:
— Konsument
— Handel
— Gastronomie
— Produktion
— Baustellen
— Handwerker und sonstige Dienstleister
— Wartung und Instandhaltung
— Krankenpflege und Betreuung

Um in den einzelnen Segmenten der Logistiknachfrage kundenspezifisch agieren zu können, hat die Logistik eine Reihe von Leistungen ausgeprägt. Beispiele für marktübliche Angebotskomponenten sind:

Angebotskomponenten:
— Filiallogistik
— Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP)
— Werksverkehr
— Speditionsverkehr
— Baustellenlogistik
— Serviceverkehre
— Sondertransporte
— Entsorgungslogistik und Reverse Logistics

Unabhängig von der Branche oder von kundenspezifischen Logistiklösungen existieren grundlegende Parameter, welche die Logistikleistung in urbanen Räumen spezifizieren. Einen kurzen Überblick darüber gibt der folgende Unterabschnitt.

1.3.1.2 Leistungsspezifikation

Objekt	Aus logistischer Perspektive hat das Transportobjekt folgende Merkmale: • Sendungsgewicht • Sendungsgröße (Volumen, Abmessung, Anzahl der Colli etc.) • Sonstige Sendungseigenschaften (Material, Beschaffenheit, Temperaturanforderungen, Zusammenladungsverbote, Sicherungsvorschriften etc.) Aus diesen Merkmalen lassen sich die Anforderungen an Verkehrsträger, Prozesse und technisches Equipment ableiten. Konzepte für die städtische Güterlogistik können gegebenenfalls auch spezielle Gütergruppen (Objektgruppen) fokussieren.
Ort	Transportrelation und -distanz sind maßgeblich für die Logistikplanung und die Wahl des Verkehrsträgers. Bei Quelle und Senke kommen darüber hinaus die Möglichkeiten des Infrastruktur- und Netzwerkzugangs ins Spiel. Konzepte hierfür können sich nur am Versender- bzw. Empfängerstandort orientieren (z. B. zentrale Übergabe, Übernahmestandorte) oder neue, eventuell flexible Standorte einbinden („Rendezvous-Systeme“).
Qualität	Die logistische Qualität wird anhand unterschiedlicher Kennzahlen gemessen, z. B. anhand von:[20] • Lieferzuverlässigkeit (Termintreue, Lieferbereitschaft) • Lieferqualität (Liefergenauigkeit, Zustand der Ware) • Lieferflexibilität • Informationsfähigkeit Hier sind bestehende Anforderungen an die Logistik, auch seitens der Kunden und Besteller, zu hinterfragen: Gegebenenfalls können durch andere Schwerpunkte bei den Qualitätsanforderungen ökologisch sinnvollere Konzepte realisiert werden.
Zeit	Der Faktor Zeit teilt sich in die drei Komponenten • Zeit für die Raumüberwindung, • Vorlaufzeiten (Lead Times) und • exakter Abhol- oder Lieferzeitpunkt. Diese beeinflussen den Aufbau des geeigneten Logistikkonzepts wesentlich. In der Regel wirken sich Restriktionen negativ auf die Systemoptimierung aus. Dabei besteht der grundlegende Trade-off zwischen Transport- und Bestandskosten: Für den Auftraggeber reduziert eine hohe Lieferfrequenz die Kapitalbindungskosten, da er seine Lagerbestände gering halten kann.

Kosten	Eine kostenminimale Logistik- und Transportstruktur ist die Voraussetzung für neue Konzepte und Ansätze. In der Transportlogistik strebt man nach einer Optimierung der Faktoren • Kilometerleistung (kilometerbezogene Fahrzeugkosten), • Zeiteinsatz (Personalkosten), • Anzahl der Stopps (Fixkosten je Zustellung bzw. Abholung, Manipulationskosten) und • Auslastungsgrad (Stückkostendegression). Im Zielkonflikt mit dieser Transportoptimierung stehen die Kapitalbindungskosten und die Servicequalität. Daher sind in der Startphase neuer Ansätze möglicherweise Implementierungs- und Überbrückungsfinanzierungen bzw. die Quersubventionierung durch andere Bereiche erforderlich. Langfristig aber muss auch im Sinne der Nachhaltigkeit der kosteneffiziente Betrieb möglich und sichergestellt sein. Aufgrund flexibler und sich laufend ändernder Rahmenbedingungen sowie durch kurze Produktlebenszyklen und damit verbundene Anpassungen in Supply Chains ist vor allem die Kostenbewertung künftiger Konzepte schwierig. Hier sind im Innovations- und Entwicklungsprozess gewisse Risiken wie die zum Einsatz kommende Technologie und die Auswahl der Partner zu berücksichtigen.

Die nachfragekonforme Logistik- und Transportdienstleistung, die Leistungsspezifikationen berücksichtigt, stellt Transporteure, Gewerbetreibende, aber auch Anrainer und Konsumenten bereits seit Jahrzehnten vor erhebliche Herausforderungen und Probleme, besonders in den historisch gewachsenen Städten Mitteleuropas. Zur Aufrechterhaltung und Verbesserung des Logistikservice sind daher umfassende Konzepte und Referenzmodelle erforderlich. Im folgenden Abschnitt wird ein entsprechender Ansatz im Überblick dargestellt.

1.3.2 Systemlandkarte für Smart Urban Logistics

In einem Strategiefindungsprozess hat der Klima- und Energiefonds zusammen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) eine Systemlandkarte für Österreich zum Thema Güterverkehr in Ballungszentren entwickelt.[21] Dieser umfassende Ansatz soll als Leitfaden für künftige Vorhaben in diesem Bereich dienen.[22] Nachfolgend sind einige Ergebnisse dieses Prozesses aufgeführt.

Der Güterverkehr in Ballungszentren ist ein komplexes Netz aus teilweise eigenständigen Subsystemen und Komponenten. Nachhaltige Maßnahmen müssen sowohl insgesamt als auch in den einzelnen Aktionsbereichen entwickelt und umgesetzt werden. Die Systemlandkarte soll eine Orientierungshilfe bieten, auf deren Basis Aktionsbereiche und Handlungsansätze diskutiert und identifiziert werden können. Sie ermöglicht die Verortung von Projekten und Maßnahmen sowie die jeweilige Abgrenzung im Gesamtsystem.

Der Zugang zum Thema Güterverkehr in Ballungsräumen ist sehr differenziert und hängt von den jeweiligen Akteuren, Zielen und vielen weiteren Einflussfaktoren ab. Die Systemlandkarte soll den thematischen Zugang gleichermaßen für alle ermöglichen und vereinfachen. Als Kommunikationsinstrument kann sie Informationen vermitteln und Bewusstsein bilden und sie soll die Integration der wesentlichen Anspruchsgruppen unterstützen und vorantreiben.

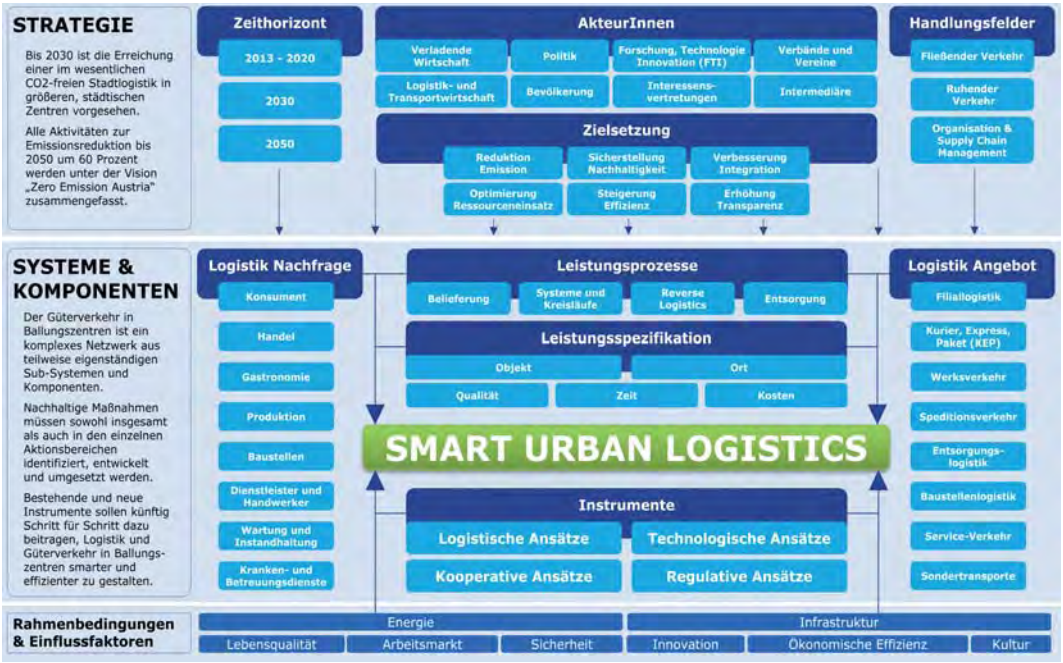


Abbildung 4: Smart Urban Logistics – Systemlandkarte[23]

Abbildung 4 ist als Vorschlag für ein einheitliches Modell zu verstehen, auf dessen Basis kooperative Diskussions- und Gestaltungsprozesse initiiert werden sollen. Der Ansatz bezieht gründlich Akteure, Themen und Handlungsfelder in die Betrachtung ein und ermöglicht auf diese Weise eine umfassende Sichtweise. Unabhängig vom Einsatzzweck kann und soll diese Systemlandkarte allen Akteuren als Referenzmodell dienen: sowohl für eigene Aktivitäten als auch für die Abstimmung und Diskussion mit Partnern. Die einzelnen Akteure können in ihrem Einflussbereich durch Berücksichtigung der folgenden Handlungsschwerpunkte zu einer umfassenden Gestaltung zukunftsfähiger Logistiksysteme in urbanen Räumen beitragen:

- **Verladende Wirtschaft**
  - Die besonderen Anforderungen des Güterverkehrs in Städten erfassen und künftige Entwicklungen absehen sowie die eigenen Herausforderungen und Möglichkeiten feststellen
  - Unternehmensinterne und übergreifende Optimierungspotenziale identifizieren und Projekte initiieren

- **Logistik- und Transportwirtschaft**
  - Innovative Logistikangebote (weiter-)entwickeln, die nachhaltig zur Effizienzverbesserung des Güterverkehrs in Städten beitragen
  - Leistungsprozesse und -spezifikationen gemeinsam mit den Kunden evaluieren, um mögliche Potenziale für eine Gesamteffizienzsteigerung ausschöpfen zu können

- **Politik**
  - Anforderungen aller Bedarfsträger abstimmen und entsprechende Gesamtkonzepte entwickeln
  - Aktionsbereiche erkennen und Maßnahmen definieren, die zu den mittel- und langfristigen Zielen führen

- **Bevölkerung**
  - Sich im Rahmen von Informations- und Bürgerbeteiligungs-Prozessen in den Umbau der Logistik integrieren
  - Sich der Rolle als Konsument verstärkt bewusst werden und Handlungsalternativen in Erwägung ziehen

- **Forschung, Technologie, Innovation (FTI)**
  - Programme und Projekte durchführen, die von der öffentlichen Hand, von Förderstellen und FTI-Partnern definiert und evaluiert wurden
  - Relevante Aktionsbereiche erkennen und die Instrumenten-Entwicklung verstärkt unterstützen bzw. den Schwerpunkt auf diese Bereiche setzen

- **Interessenvertretungen**
  - Zielsysteme und Interventionsmöglichkeiten abstimmen
  - Interessen hinsichtlich der Anforderungen und Möglichkeiten ausgleichen

- **Verbände und Vereine**
  - Plattformen zur Kommunikation, Information und Vernetzung zwischen den Akteuren nutzen
  - Bei der Initiierung von unternehmensübergreifenden, kooperativen Maßnahmen und Projekten unterstützen

- **Intermediäre**
  - Synergiepotenziale erkennen und neutral zwischen Akteuren bei der Prüfung und Umsetzung von Maßnahmen vermitteln
  - Innovative, unterstützende Produkte und Dienstleistungen in den Schnittstellenbereichen entwickeln

1.4 ANFORDERUNGEN AN DIE LOGISTIK IM WANDEL

Die Logistik steht also in einem Spannungsfeld zwischen internationalisierter Arbeitsteilung bei der betrieblichen Leistung einerseits und räumlicher Agglomeration in urbanen Ballungsräumen andererseits. Treiber der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit entlang von Supply Chains sind die in den vergangenen Jahrzehnten rapide gestiegene Komplexität der betrieblichen Leistung und daraus resultierend die Zunahme des Kontroll- und Koordinationsaufwands. Dabei lassen sich unternehmens- und kundenseitige Komplexitätstreiber unterscheiden:[24]

Kundenseitige Komplexitätstreiber sind vor allem veränderte Konsumgewohnheiten wie die verstärkte Nachfrage nach E- und M-Commerce und der Wunsch nach neuartigen Produkten in immer kürzeren Intervallen. Aus diesen Anforderungen resultieren eine stark gestiegene Artikelvielfalt, kürzere Produktlebenszyklen und somit laufender Anpassungsbedarf in Supply Chains. Tabelle 1 zeigt den quantitativen Wandel im Handelsbereich ausgehend vom Basisjahr 1998 (100 Prozent): eine rasant gestiegene Artikelvielfalt bei gleichzeitiger Verkürzung von Lieferzeiten und Produktlebenszyklen.

	Artikelvielfalt im Handel [%]	Durchschnittliche Lieferzeit [%]	Produktlebenszyklus im Handel [Monate]
1998	100	100	23
2003	155	91	19
2008	206	79	18

Tabelle 1: Entwicklung von Artikelvielfalt, Lieferzeit und Produktlebenszyklen im Handel[25]

Unternehmensseitige Komplexitätstreiber sind die verstärkte Spezialisierung einzelner Unternehmen und die internationale Arbeitsteilung bei der Leistungserstellung. Daraus resultieren räumlich stark verteilte Supply Chains mit einer hohen Anzahl beteiligter Unternehmen. Dieser Wandel hat massive Auswirkungen auf die Anforderungen an die Logistik und verschärft den Kostendruck in vielen Bereichen.

Dementsprechend soll dieses Buch mögliche Entwicklungen und Anforderungen an die Logistik der Zukunft in urbanen Ballungsräumen aufzeigen und den Lesern Einblick in potenzielle Gestaltungsmöglichkeiten smarter Logistik geben. Als Inspiration und Anstoß dazu behandeln die folgenden Kapitel neben möglichen Ansätzen zur Ver- und Entsorgung sowie zur Infrastruktur erfolgreiche Fallbeispiele und „visionäre Ansätze“ für die smarte Logistik der Zukunft, um ein möglichst breites Spektrum an Chancen aufzuzeigen.

Fußnoten Kapitel 1

1 Nach http://www.duden.de/node/684558/revisions/1074143/view [14.09.2013]

2 http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/9180/stadt-v9.html [15.09.2013]

3 Cohen B.: „What Exactly Is A Smart City?" auf http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city [17.12.2013]

4 Hochgerner J.: „Städte mit hohem ‚IQ' und sozialen Innovationen" auf: https://www.zsi.at/de/object/news/2587 [13.11.2013]

5 Vgl. u. a. Jackel M., Bronnert K.: „Die digitale Evolution moderner Großstädte", Wiesbaden 2013, S. 9 und Saringer-Bory B. et al.: „SmartCitiesNet", Wien 2012, S. 14

6 http://geozentrale.blogspot.com/2010/11/was-ist-eine-nachhaltige-stadt.html [13.11.2013]

7 Vgl. http://www.transition-initiativen.de/ [09.10.2013]

8 Petersen M.: http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.wettbewerb-fuer-kommunen-komplettklimaneutral-bis-2050.359dc4f5-57b8-4428-b98e-89615c3ecf42.html [10.10.2013]

9 Vgl. Jaekel M., Bronnert K.: „Die digitale Evolution moderner Großstädte", Wiesbaden 2013

10 Gregori G., Wimmer Th. (Hrsg.): „Grünbuch der nachhaltigen Logistik", Wien 2011, S. 25

11 Vgl. Council of Logistics Management, eigene Übersetzung nach Pfohl H.C.: „Logistikmanagement", Wiesbaden 2004

12 Vgl. Delfman W. et al.: „Eckpunktepapier zum Grundverständnis der Logistik als wissenschaftliche Disziplin" in: Delfmann W., Wimmer Th. (Hrsg.): „Strukturwandel in der Logistik – Wissenschaft und Praxis im Dialog", Hamburg 2010

13 Eigene Darstellung

14 http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city [10.09.2013]

15 Eigene Darstellung

16 http://m.bmwfj.gv.at/Wirtschaftspolitik/Standortpolitik/Seiten/default.aspx [18.12.2013]

17 Vgl. Maier G., Tödtling F.: „Standorttheorie und Raumstruktur – Regional- und Stadtökonomik 1", Wien, New York 2006, S. 102

18 Vgl. Blume L.: „Kommunen im Standortwettbewerb", Berlin 2003, S. 41 ff.

19 Vgl. http://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Studien/Mobilitt/SmartUrbanLogistics-Gesamtkonzept-v1-0-Web.pdf [20.11.2013]

20 Vgl. Schulte Chr. (Hrsg.): „Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain", München 2009, S. 7

21 http://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Studien/Mobilitt/SmartUrbanLogistics-Gesamtkonzept-v1-0-Web.pdf [11.09.2013]

22 Quelle: Projekt „Smart Urban Logistics" des Klima- und Energiefonds, in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft m.b.H.

23 http://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Studien/Mobilitt/SmartUrbanLogistics-Gesamtkonzept-v1-0-Web.pdf [20.11.2013]

24 Vgl. Kummer S., Groschopf W.: „Grundlagen der betrieblichen Leistungserstellung" in: Kummer S. (Hrsg.): „Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik", München, 2013, S. 66

25 Ebenda

BILLA
ADEG
MERKUR
PENNY
BIPA

Gemeinsam für eine bessere Zukunft.
Mit innovativen Konzepten für die Mobilität von morgen.
Gemeinsam unter dem REWE-BOGEN.

REWE GROUP

Kapitel 2

Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen

Manfred Blamauer

Christian Ecker
Gerald Gregori
Konstantin Kapitanov
Ferdinand Koch
Alexander Zvokelj

„‚Smart City‘ bezeichnet eine Stadt, in der systematisch modernste Informations- und Kommunikationstechnologien, ressourcenschonende Technologien sowie sozialwissenschaftliche Methoden eingesetzt werden, um den Weg zu einer postfossilen Gesellschaft zu beschreiten und den Verbrauch von Ressourcen zu verringern. Dies soll dazu beitragen, die Lebensqualität der BürgerInnen und die Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Wirtschaft dauerhaft zu erhöhen und somit die Zukunftsfähigkeit der Stadt zu verbessern.“[1] In urbanen Räumen, wie Thomas Madreiter, Planungsdirektor der Stadt Wien, sie hier definiert, sind Einwohner und Unternehmen zu versorgen. Und es müssen für sie auch Reststoffe und Abfälle entsorgt werden. In diesem Kapitel werden Wege aufgezeigt, wie dies mit nachhaltiger Logistik möglich ist.

2.1 RAHMENBEDINGUNGEN

Nachfolgend wird die logistische Versorgungsfunktion anhand der marktüblichen Ausprägungsformen von Nachfrage und Angebot bei logistischen Aufgaben dargestellt. Dies und die abschließend skizzierten Herausforderungen im urbanen Güterverkehr bilden die Basis für die Gestaltung weiterer logistischer Lösungsansätze in urbanen Räumen.

2.1.1 Logistiknachfrage

Der Abschnitt Logistiknachfrage orientiert sich an den acht Nachfragegruppen, die bereits in Kapitel 1 Grundlagen als Handlungsfelder aufgeführt wurden: Konsument, Handel, Gastronomie, Produktion, Baustellen, Handwerker und sonstige Dienstleister, Wartung und Instandhaltung sowie Krankenpflege und Betreuung (vgl. Abbildung 1).

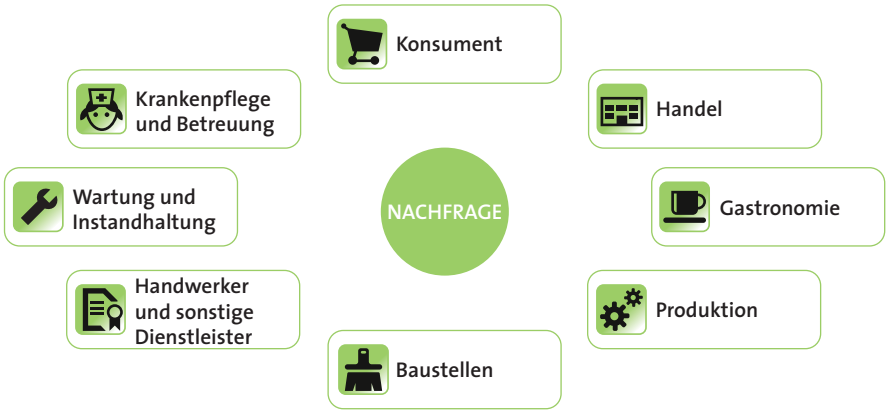


Abbildung 1: Acht Nachfragegruppen für Logistikdienstleistungen[2]

- **Konsument**
  Aus der Konsumerhebung lässt sich die Wichtigkeit der Versorgung von Lebensräumen ablesen: Die höchsten Verbrauchsausgaben entfallen (neben Wohnen, Energie und Verkehr) auf Freizeit (Sport, Hobby) und Ernährung. Gegenwärtig beträgt der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch von Gütern in einem österreichischen Haushalt 60 Kilogramm im Monat. Da neben dem stationären Handel das Onlineshopping zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist auch das Ausgabenverhalten auf diesem Gebiet für künftige Konzepte von Interesse. Der Onlinehandel erfordert eine Neukonzeption der Distributionswege

und -prozesse, weil die klassische Filiallogistik nicht darauf ausgerichtet ist. Der steigende Anteil von B2C-Lieferungen wird die Last-Mile-Problematik weiter verschärfen. Grund dafür sind die bekannten Merkmale:

- hoher Anteil von Retourlieferungen
- starke saisonale Schwankungen im Verbrauch
- Kleinteiligkeit der Sendungen
- Synchronizität der Sendungsübergabe
- Notwendigkeit von Value Added Services
- Notwendigkeit von Informations- und Statusverfügbarkeit

- **Handel**
  Da sich die Bevölkerung aktuell (noch) überwiegend über den stationären Handel versorgt, bieten die Strukturdaten der Geschäftstypen in Österreich wesentliche Kennzahlen für die Versorgungsinfrastruktur im Lebensmitteleinzelhandel. In Wien beispielsweise sind etwa 48 Prozent der Standorte klassische Supermärkte mit 400 bis 999 Quadratmetern Verkaufsfläche – bzw. es sind dies 61 Prozent, rechnet man die 13 Prozent Diskonter als Spezialform dazu –, 31 Prozent der Standorte entfallen auf kleinen und großen Lebensmittelhandel (bis 399 Quadratmeter) und die restlichen 8 Prozent auf Verbrauchermärkte mit 1.000 Quadratmetern und mehr.[3] Darüber hinaus sind im filialisierten wie im nichtfilialisierten Einzelhandel alle weiteren Branchen mit ihren unterschiedlichen Standortstrukturen und Anforderungen zu berücksichtigen.

- **Gastronomie**
  In der Gastronomie bestehen teilweise eigenständige und geschlossene Logistik- und Transportketten mit hohen Qualitätsanforderungen (z. B. bezüglich Tiefkühlkette, Frische, Gewicht von Getränken). In der Regel sind Gastronomiebetriebe speziell in den zentralurbanen Gebieten, in Fußgängerzonen und auf Einkaufsstraßen angesiedelt, also dort, wo bereits eine hohe Verkehrsdichte und Kapazitätsprobleme bzw. spezifische Restriktionen bezüglich Ver- und Entsorgung herrschen.

- **Produktion**
  Wie bereits in Unterabschnitt 1.3.1.1 ausgeführt weisen viele Produktionsstandorte in Ballungszentren historisch gewachsene Strukturen auf und haben durch ihre direkte Integration in den urbanen Lebensraum spezifische Anforderungen zu erfüllen: Einerseits ist die Nähe von Lebens-, Arbeits-, Produktions- und Absatzräumen erwünscht und sie eröffnet Möglichkeiten für Mobilitätskonzepte im Personenverkehr (auch ÖPNV). Andererseits ist ein städtischer Produktionsstandort für den Logistiker meist kein Vorteil: Eingeschränkte Zufahrts-, Flächen- und Entwicklungsmöglichkeiten belasten die Effizienz der Logistik und erfordern standortspezifische Konzepte.

- **Baustellen**
  Bauprojekte in Ballungszentren erfordern große Flexibilität in der Ver- und Entsorgungsstruktur. In der Phase des Aushubs und der Baufeldfreimachung sind teilweise große Abtransportmengen zu bewältigen, wobei alternative Transportkonzepte und Recyclingmodelle geprüft werden sollten. In der Bauphase selbst werden die Anlieferungen im Hinblick auf enge Zeitfenster und den hohen Lieferzeitdruck besonders flexibel gestaltet.

- **Handwerker und sonstige Dienstleister**
  Für Handwerker (z. B. Installateure, Maler, Fliesenleger, Tischler, Glaser) und direkt mit ihnen verbundene Dienstleister (z. B. Monteure) bestehen in der Regel wenige Möglichkeiten der Transportbündelung, sowohl an der Quelle (beim Betrieb) als auch an der

Senke (beim Kunden). Solche Transporte sind nur bedingt planbar – beispielsweise wird der Bedarf an Komponenten und in weiterer Folge an Transporten erst vor Ort erkannt. So dienen die entsprechenden Fahrzeuge oft als fahrende Lager und Servicestationen, haben jedoch eine geringe Auslastung und beanspruchen städtische Lade- und Parkflächen sehr intensiv.

- **Wartung und Instandhaltung**
  Wartungs- und Instandhaltungsdienstleistungen (z. B. im Facility Management, Servicedienstleistungen für Betriebe bzw. Maschinen) können einerseits sehr konstant und planbar sein (z. B. durch Wartungsintervalle), andererseits spontan und umfassend erforderlich werden (z. B. durch wetterbedingte Einflüsse bei Schnee, Regen, Sturm). Entsprechend geht es hier sowohl um planbare Prozesse mit hoher Prognosesicherheit als auch um flexible Bedarfe mit kurzen Reaktionszeiten.

- **Krankenpflege und Betreuung**
  Krankenpflege- und Betreuungsdienste machen Logistik wegen der Leistungserfüllung bei den Bewohnern bzw. Kunden vor Ort sehr komplex. Im internen System herrscht ein hoher Vernetzungsgrad: Beispielsweise muss der Personaleinsatz je nach Leistungsbefähigung mit den erforderlichen Besuchen entsprechend einem Zyklus kombiniert werden, darauf aufbauend werden Equipment und Fahrzeuge verplant. Hinzu kommen auch hier nichtplanbare Sondereinsätze und kurzfristige Änderungen. Entscheidend für die Leistungserbringung ist die Verfügbarkeit und die Genauigkeit von Informationen.

2.1.2 Logistikangebot

Aufgrund der beschriebenen Verbraucheranforderungen und darauf aufbauend der Versorgungsstruktur in Österreich lassen sich der Nachfrage nun klassische Logistikkonzepte zuweisen (vgl. Abbildung 2). Zur Versorgung werden vor allem die Konzepte der **Filiallogistik** im stationären Handel und des **KEP** (Kurier-, Express-, Paketdienste) im Onlinehandel angewendet.

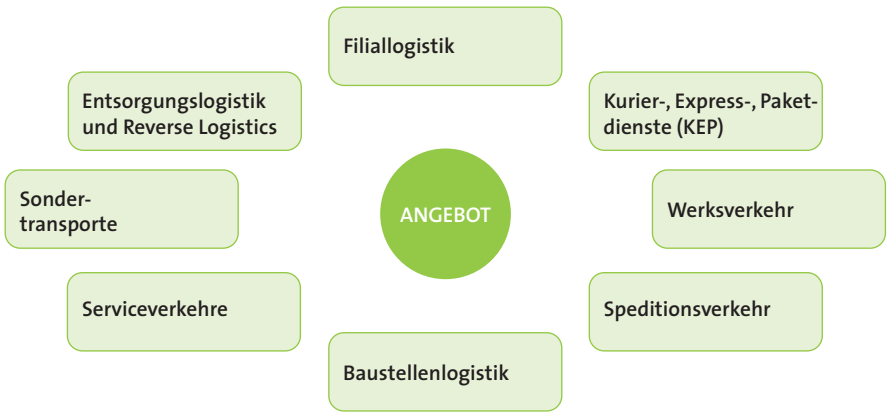


Abbildung 2: Acht klassische Logistikkonzepte für die acht Nachfragegruppen[4]

- **Filiallogistik**
  Die Filiallogistik ist ein Spezialfall der Handelslogistik. Ihre Kernprozesse reichen von der Bedarfsermittlung bis zur Regalbestückung in den einzelnen Märkten. Von anderen Logistikkonzepten differenziert sich die Filiallogistik hinsichtlich Branchen, Sendungseigenschaften, Gegebenheiten am Markt und Rahmenbedingungen für die Tourenoptimierung (kurze Wege bei hoher Anzahl an Stopps während der Öffnungszeiten).

- **Kurier-, Express-, Paketdienste (KEP)**
  Die KEP-Dienste fassen die Dienstleistungen Kurierdienst, Expressdienst und Paketdienst zusammen. Von anderen Konzepten grenzen sie sich durch die limitierte Sendungsgröße (Gewicht, Volumen) und die kurze Transportzeit ab. KEP-Dienstleister arbeiten intensiv an neuen Value Added Services und Branchenlösungen wie Konfektionierung oder Verpackung. Denn den Druck auf sie erhöhen der Wettbewerb, die Flächenknappheit in der letzten Meile und der hohe Personalkostenanteil (bei Stehzeiten).

- **Werksverkehr**
  Unter Werksverkehr versteht man den Einsatz von Fahrzeugen im Eigentum des Verladers bzw. Unternehmens. Aufgrund der Investitions- und Betriebskosten ist ein eigener Fuhrpark nur bei gleichmäßiger Auslastung wirtschaftlich sinnvoll. Nur wenn der Logistikkostenanteil gering ist, können andere Kriterien, etwa die Abgrenzung zur Konkurrenz und Marketingüberlegungen, im Vordergrund stehen. Nichtausgelastete Fahrzeuge sind ungenutzte Ressourcen, hinsichtlich sowohl der Einsatzzeit als auch der operativen Auslastung (Ladefaktor).

- **Speditionsverkehr**
  Im Gegensatz zum Werksverkehr wird der Speditionsverkehr als Dienstleistung des Spediteurs verstanden. Dieser führt Transporte selbst oder mithilfe eines Frachtführers bzw. Frächters durch. Grundsätzlich unterscheidet man Komplettladungsverkehre und Teilladungs- bzw. Stückgutverkehre. In diesem Bereich sind insgesamt sehr starke branchenspezifische Spezialisierungen zu beobachten (z. B. auf Lebensmittel, Automobilindustrie, Kleidung und Hängeware, Pharma). Außerdem werden Logistikdienstleistungen und Value Added Services über den reinen Transport hinaus weiter integriert. Kernaufgabe der Branche bleibt der Transportprozess, daher ist seine effiziente Abwicklung als betriebliche Grundlage zu sehen. Darüber hinaus enthält er die physische Schnittstelle zum Kunden, die aus Vertriebs- und Marketingsicht zu berücksichtigen ist.

- **Baustellenlogistik**
  Ausgehend von den Ver- und Entsorgungsanforderungen einer Großbaustelle plant die Baustellenlogistik optimal die ein- und ausgehenden Güterströme und die effiziente Flächennutzung für zwischengelagerte Bau(hilfs)stoffe. Für Termin- und Kostensicherheit ist die Ressourcenplanung unabdingbar: Sie koordiniert Verfügbarkeiten von Personal, Ent- und Beladeflächen sowie Ent- und Beladehilfsmitteln und Transportmitteln. Bei Nichtverfügbarkeit einzelner Ressourcen verzögert sich das gesamte Bauvorhaben.

- **Serviceverkehre**
  Oft kurzfristige Anforderungen konfrontieren Serviceverkehre mit sehr dynamischen Transportplanungsaufgaben. Da das klassische Quellen- oder Senkenkonzept (Bündelung beim Absender oder Empfänger) hier kaum bzw. gar nicht greift, werden die Transporte kontinuierlich optimiert, meist von einer zentralen „Leitstelle“. Die Nichtplanbarkeit ist bei kurzfristigen Optimierungsaufgaben die größte Herausforderung. Anders verhält es sich mit wiederkehrenden und planbaren Serviceverkehren: Hier kommen alternative und optimierte Logistikkonzepte gegebenenfalls auch in Kooperationsmodellen zum Einsatz.

- **Sondertransporte**
  Bei Sondertransporten ist der Spezialisierungsgrad angebots- und nachfrageseitig hoch, z. B. hinsichtlich Dimensionen, Gewicht, Ladungssicherung und Routenführung. Zeitdruck entfällt überwiegend aufgrund teilweise langer Planungs- und Genehmigungsprozesse. Vielmehr sind für solche Transporte Sonderlösungen und „Einmalkonzepte“ erforderlich. Da sie Verkehrsinfrastruktur und Ressourcen besonders beanspruchen, ist hier der Aus-

tausch bzw. die Verfügbarkeit von Informationen über bevorstehender Engpässe gegebenenfalls für andere Verkehrsbereiche interessant.

- **Entsorgungslogistik und Reverse Logistics**
  Die Ausprägung der Müll- und Wertstoff-Sammelsysteme hängt von den nachgelagerten Entsorgungssystemen ab. Diese legen fest, welche Fraktionen getrennt erfasst werden.

  Entsorgungslogistik kann grundsätzlich in einem Bring- oder einem Holsystem organisiert sein. In der Praxis kommen Mischformen zum Einsatz. Im Bringsystem bringt der Abfallbesitzer den Abfall zu einer Sammelstelle. Das sind im Wesentlichen sperrige Abfälle oder Abfälle in nicht haushaltsüblichen Mengen, außerdem Materialien, die einer Wiederverwertung zugeführt werden, z. B. Wertstoffe wie Karton und Glas. Im Holsystem wird der Abfall direkt an der Anfallstelle abgeholt, üblicherweise sind dies die Fraktionen Restmüll, Bioabfall und häufig Papier.

  Den Ausschlag für das geeignete System gibt neben der Homogenität der Güter und der kritischen Masse vor allem die Lokalpolitik: Sie legt die Abfallbewirtschaftung abhängig von Puffermöglichkeiten bei Haushalten und Kleingewerbe fest. Spezialfahrzeuge und -equipment lassen sich kaum alternativ einsetzen und nutzen (z. B. in Kooperationen). Daher liegt der Fokus auf einer effizienten Planung und Steuerung der Systeme. Eine gewisse Zeitnähe spielt hier analog zur Logistik für verderbliche Güter ebenfalls eine Rolle.

2.1.3 Herausforderungen

Die wesentlichen Herausforderungen für die Ver- und Entsorgung in urbanen Ballungsräumen sind (vgl. Abbildung 3): Verkehrsflächenknappheit, Lieferzeit- und Lieferortbeschränkung, Schnittstellenproblem an der Rampe, Änderung der Sendungsstruktur, starker Wettbewerb, hohe Kosten für Fahrer und Fahrzeug, Ressourcenverbrauch, Emissionen, Auswirkungen auf Wohn- und Lebensqualität der Anwohner.

Abbildung 3: Herausforderungen für die Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen[5]

- **Verkehrsflächenknappheit**
  Die Verkehrsflächenknappheit lässt sich auf Verkehrswachstum auf begrenzt erweiterbaren Verkehrsflächen zurückführen. In städtischen Gebieten wächst speziell der Individual- und Wirtschaftsverkehr. Die Ursachen sind zum einen der zunehmende Freizeitverkehr, zum anderen der kontinuierliche Anstieg der Transportmenge.[6] Mit der Zunahme des Verkehrs verknappen sich verfügbare Be- oder Entladezonen für den Verlader: Dieses logistische Transportproblem ist mit einer erhöhten Konkurrenz der Verkehrsteilnehmer um die Verkehrsinfrastruktur im städtischen Verkehr zu beschreiben.[7] Durch zunehmende Staus im innerstädtischen Verkehr steigen die Stehzeiten.

- **Beschränkung von Lieferzeit und Lieferort**
  Durch die Beschränkung von Lieferzeiten (vgl. Abbildung 4) ist die Planung und Durchführung von Transporten nur bedingt optimierbar. Diese Einschränkungen können von der Stadtverwaltung oder anderen öffentlichen Einrichtungen stammen und verbieten das Fahren beispielsweise[8]

  – in der Nacht,
  – an Wochenenden und Feiertagen und
  – an Nachmittagen in Fußgängerzonen.

Abbildung 4: Lieferzeitbeschränkungen in Ballungsräumen[9]

Weitere Einschränkungen gibt der Verlader im Allgemeinen und das Handelsunternehmen im Besonderen vor. Auch die engen Zeitfenster der Geschäfte für Be- oder Entladung begrenzen die Leistungserbringung der Transporteure.

Die Lieferortbeschränkung fällt in den Verantwortungsbereich der öffentlichen Stellen und ist im Gegensatz zu den Lieferzeitbeschränkungen dauerhaft. Als geläufigste Maßnahmen sind allgemeine Fahrverbote, Einbahnführungen, Gewichtsbeschränkungen, straßenbauliche Maßnahmen oder generelle Verbote zur Durchführung von Ladetätigkeiten zu nennen.[10]

Diese zeitlichen und örtlichen Beschränkungen erhöhen die Komplexität der Transportplanung und verringern damit die Auslastung der Fahrzeuge. Ineffizienz in der Logistik lässt sich daher auf die beschränkenden Rahmenbedingungen der Verkehrsinfrastruktur, vor allem auf die zeitlichen Einschränkungen, zurückführen.

- **Schnittstellenproblem an der Rampe**
  Das Schnittstellenproblem an der Rampe knüpft an die Lieferzeitbeschränkungen an und beruht auf einem ineffizienten Be- oder Entladeprozess. So kann der letzte Schritt der Warenübergabe nicht optimal stattfinden. Der Grund dafür liegt in Kapazitätsengpässen

bei der Be- oder Entladung der Lieferfahrzeuge, die großteils auf zu geringe Warenannahmeflächen zurückzuführen sind.[11]

Ein zusätzliches Problem entsteht, wenn die Verlader die Laderampenverfügbarkeit nicht ausreichend koordinieren. Als Konsequenz kollabiert der Warenübergabeprozess zu Spitzenzeiten. Wie auch bei den Lieferzeitbeschränkungen entsteht dadurch eine unbefriedigende Auslastung der Fahrzeuge, hier aufgrund langer Wartezeiten.

- **Änderung der Sendungsstruktur**
  Die stärkere Flexibilisierung der Güterbewegungen im Wertschöpfungsprozess verändert die Sendungsstruktur: Durch die Zunahme von Sendungen mit geringen Gütermengen (verursacht durch hohe Anforderungen an die Warenverfügbarkeit) erhöht sich die Lieferfrequenz. Grund für diese Strukturveränderung ist das Vorgehen einerseits gegen zu hohe Kapitalbindungskosten, andererseits gegen die steigenden Mietkosten gerade in der Innenstadt. Den Transporteuren wird dadurch die Tourenoptimierung für den Abhol- und Verteilverkehr erschwert: Kleinere Sendungen bedeuten mehr Auslieferungsstationen, soll das Kostendeckungsniveau gleich bleiben. Ein erhöhtes Verkehrsaufkommen bei beeinträchtigter Produktivität ist die Folge.[12]

- **Starker Wettbewerb**
  Der Wettbewerb der Transporteure verstärkt sich durch die Veränderung der Sendungsstruktur, die erhöhten Kundenanforderungen und die zunehmende Komplexität der Wertschöpfungsketten. Aber auch unabhängig davon ließe sich eine Intensivierung des Preiskampfes prognostizieren, welcher sich negativ auf die Gewinnspannen und dadurch auf die Wirtschaftlichkeit der Transporteure auswirken wird.[13]

- **Hohe Fahrer- und Fahrzeugkosten**
  Als einer der stärksten Treiber von Fahrer- und Fahrzeugkosten gilt neben den hohen Personalkosten die Energiepreisentwicklung. Sie bedeutet für die Transporteure eine erhebliche Mehrbelastung, da die Treibstoffkosten einen beträchtlichen Anteil der Gesamtkosten ausmachen. Die ökonomische Situation der Transporteure muss daher mit abnehmender Produktivität bei gleichzeitig steigenden Kosten beschrieben werden. Den wesentlichen Einfluss darauf haben die geringe Auslastung der Fahrzeuge, die Personalintensität der Leistungserstellung und der sinkende Kostendeckungsgrad.

- **Ressourcenverbrauch**
  Mit dem Ressourcenverbrauch bzw. dem Verbrennen begrenzter fossiler Brennstoffe durch die Leistungserbringung lassen sich wirtschaftliche Verluste für die Logistikunternehmen in Verbindung bringen, die im Wesentlichen aus den daraus entstehenden Kostensteigerungen resultieren.

  Wohlstand, Verkehr und Ressourcenverbrauch hängen voneinander ab, da eine Volkswirtschaft erst durch mehr Verkehrsleistung wächst. So wirkt sich das erwartete Ölfördermaximum auf den Preis, auf die Verkehrsleistung und somit auch unmittelbar auf das Wachstum einer Volkswirtschaft aus.

- **Emissionen**
  Der Verkehr – und damit auch Logistikunternehmen – gilt als ein Hauptverursacher von Emissionen, seine wesentlichen Schadstoffe sind Stickoxide (NOx), Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO_2) und der Feinstaub (TSP, PM10 und PM2,5).[14] Weitere Schadstoffe, die aufgrund ihres relativ geringen Anteils nicht detailliert behandelt werden, sind die po-

lyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), die flüchtigen Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC), das Schwermetall Kadmium (Cd) und das Lachgas (N2O).

- **Auswirkungen auf Wohn- und Lebensqualität der Anwohner**
  Die Wohnqualität der Bevölkerung wird überwiegend durch den Lärm von PKW, Mopeds und Motorrädern und durch Staub beeinträchtigt. Unabhängig von der Lärmquelle sind je nach Tageszeit zwischen 31 und 36 Prozent der Bewohner Wiens einer Lärmbelästigung ausgesetzt, die sie als unangenehm bis sehr störend empfinden.[15]

  Substanzen in den Emissionen können die Gesundheit gefährden. In diesem Zusammenhang treten häufig Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen auf. Als besonders gefährlich für den menschlichen Organismus gelten Stickoxid, Kohlenmonoxid und Feinstaub.

  Je mehr Verkehr, desto höher die Unfallgefahr im Straßenverkehr: Das Unfallrisiko hält Verkehrsteilnehmer davon ab, kürzere Wege wie Einkaufs-, Besorgungs-, Kindergarten- und Schulwege[16] zu Fuß zurückzulegen. Diese Wege werden zunehmend mit dem PKW bewältigt, Kinder zu ihrem täglichen Bestimmungsort gefahren.

  Herkömmliche Transportfahrzeuge der Logistikunternehmen verstärken die Lärmbelästigung, die Gesundheitsgefährdung und auch das Verkehrsaufkommen im Allgemeinen und damit die Unfallgefahr.

  Beliefern Logistiker kleine Läden nicht mehr, verschlechtert sich überdies die Nahversorgung nicht nur in ländlichen Gebieten, sondern auch in Ballungsräumen. Vor allem für mobil schwache Bevölkerungsschichten wird dies zum Problem. Ursache für die mangelnde Nahversorgung ist allerdings auch der Strukturwandel des Handels.

2.2 NEUKONZEPTION

Die Logistik in urbanen Räumen ist durch die vier Themenkreise Transportsteuerung, modulare Behälter, alternative Verkehrsmittel und Infrastruktur geprägt (siehe Abbildung 5). Alle vier können wesentlich zur Nachhaltigkeit der Logistik in urbanen Räumen beitragen

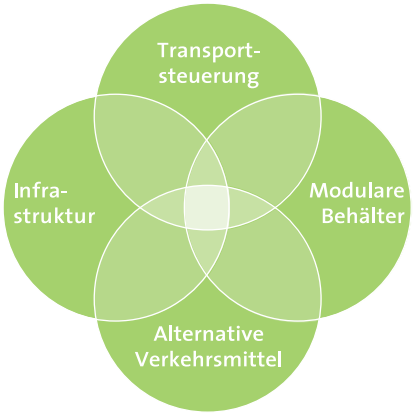


Abbildung 5: Themenkreise der Logistik in urbanen Räumen[17]

Transportsteuerung
Um die Ziele der eingangs erwähnten Smart City zu erreichen, muss die Auslastung von Verkehrsmitteln erheblich gesteigert und somit Verkehr grundsätzlich reduziert werden. Schon heute erlaubt der Stand der Technik den einfachen Datenaustausch zwischen allen Beteiligten. In Zukunft wird dieser Austausch einen ganz wesentlichen positiven Einfluss auf die Logistik haben. Ein weiteres Ziel der Transportsteuerung ist es, die Auslastung der Energieversorgung zu glätten, also Energie dann zu verbrauchen, wenn sie günstig zur Verfügung steht und weniger nachgefragt ist.

Die Transportsteuerung hat die Aufgabe, entsprechend dem Leitstand-Prinzip die Auslastung der Verkehrsmittel durch Bündelungseffekte und paarige Verkehre wesentlich zu steigern, dadurch Fahrten zu vermeiden und so die Straßen zu entlasten. Für ein derartiges Vorhaben braucht man jedoch ein übergeordnetes System (siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel 3 Infrastruktur). Alle Versorgungsaufträge, die sich bündeln lassen, werden in dieses System eingespeist und koordiniert. Ebenso werden über die Plattform rückläufige Transporte zugeordnet, sodass Retourfahrten nicht leer erfolgen. Ähnlich wie eine Frachtenbörse kann die Transportsteuerung auch freie Kapazitäten anbieten und Servicedienste für die Smart City bzw. allgemein für urbane Räume koordinieren.

Ein derartiges Instrument sollte nicht den freien Kräften überlassen, sondern reguliert werden. Vorstellbar wäre auch die Lizenzierung der Transporte und die Vergabe von Slots. Ohne Regulierung würde die Neuordnung der Logistik im Sande verlaufen, wie eine ganze Reihe von Citylogistik-Projekten und -Studien zeigten. Nicht nur Logistikdienstleister und Städte müssen ihr Verhalten ändern, sondern auch die verladende Wirtschaft.

Modulare Behälter
Eine weitere Maßnahme, um die Fahrzeugauslastung zu erhöhen, sind modulare Behälter. Dabei darf der Begriff „modulare Behälter“ nicht zu eng gesehen werden: Er schlägt den Bogen von standardisierten nest- und stapelbaren Behältern, die zu kompakten Sendungseinheiten zusammengeführt werden können, zu standardisierten Wechselaufbauten, die man auch als mobile Wareneingangszelle nutzen kann. Nebenbei lässt sich damit das Handling im Güterumschlag verbessern. Mit Behältersystemen kann aber auch der Warenannahme- vom -übergabeprozess entkoppelt werden. So wird die Verkehrsbelastung in Stoßzeiten gesenkt, Arbeitszeit flexibilisiert und der Transport unterschiedlicher Güter ermöglicht.

Eine Zentralisierung des Behälterhandlings setzt die Zentralisierung der Transportsteuerung voraus. Sind Verwaltung und Serviceleistungen für die Behälter zentralisiert, erhöht das die Wirtschaftlichkeit dieses Mediums. Durch die geschlossene Kette von Einsatz, Reinigung und Bereitstellung ist Güterflexibilität und der weitgehend universelle Einsatz der Behälter für Ver- und Entsorgung möglich. Eine große Herausforderung dieses Ansatzes ist es, die Querkontamination von Gütern jeglicher Art, einschließlich der Geruchsbelastung, zu vermeiden.

Zum Thema „smart“ ist auch eine intelligente Lösung des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik zu nennen: Der intelligente Behälter InBin kommuniziert mit seiner Umgebung, sei es Mensch oder Maschine, und versorgt sich selbst mit Strom. Dadurch ist es sehr einfach, den Behälter zu orten, zu steuern und zu sichern. Denn der Behälter „denkt jederzeit mit“.

Alternative Verkehrsmittel
Bereits im Grünbuch der nachhaltigen Logistik[18] wurde ein Überblick über alternative Verkehrsmittel und ihre Antriebe gegeben.

Der aktuelle Stand der Technik bietet folgende Möglichkeiten: Fahrzeuge mit Hybridantrieb oder Elektroantrieb mit Range Extender[19] lassen sich inzwischen für größere Entfernungen

einsetzen, z. B. in der Versorgung oder Auslieferung. In der Entsorgungslogistik mit ihrem ständigen Stop-and-go dürfte der Hybridantrieb die gewünschten Vorteile bringen.[20] Als alternative Treibstoffe sind derzeit Erdgas und Flüssiggas im Einsatz, ebenso Biodiesel und Beimischungen von Ethanol.

Außer am Einsatz alternativer Treibstoffe wird bei herkömmlichen Fahrzeugen intensiv an den Faktoren Gewicht, Wirkungsgrad und Geräuschdämmung gearbeitet, sodass Verbrauch und Umweltbelastung zurückgehen.

Schienengebundenen Fahrzeugen gibt die EU künftig Vorrang, jedoch dürfte ihr Einsatz insbesondere in urbanen Räumen wegen der dafür erforderlichen Mittel und der notwendigen Flexibilität eher schwierig sein.

Der Elektroantrieb ist auf Kurzstrecken bereits heute möglich, Gewicht und Kosten werden künftig sicher noch verringert werden können. Doch auch hier gibt es bereits kritische Stimmen, denn elektrische Energie muss erzeugt werden: Woher soll sie in so großen Mengen kommen? Generell kann der Elektroantrieb effizient auf kurzen Strecken und in fahrerlosen E-Cabs für den öffentlichen Verkehr in urbanen Räumen eingesetzt werden.

Das Antriebsmedium der Zukunft könnte jedoch Wasserstoff in Verbindung mit Brennstoffzellen sein. Bei allen namhaften Fahrzeugproduzenten laufen bereits entsprechende Pilotprojekte. Die Weiterentwicklung dieses Antriebsmediums geht in Richtung reversibler Brennstoffzellen, aus deren Abfallprodukt Wasser durch Elektrolyse wieder Wasserstoff und Sauerstoff erzeugt wird, wodurch eine Art Akku zur Verfügung steht.

Beim 34. Internationalen Wiener Motorensymposium im April 2013 wurde dem Verbrennungsmotor allerdings zugestanden, noch über längere Zeit das Rückgrat der Mobilität zu bleiben. Insgesamt werden die Kraftstoffe künftig vielfältiger sein, wodurch sich das Portfolio von Optionen für Antriebssysteme erweitert. Obwohl Erdgas eine Brückentechnologie für die Mobilität der Zukunft sein könnte, wenden sich inzwischen einige Städte, darunter Wien, wieder von Bussen mit Gasmotoren ab. Gründe dafür könnten Einkaufsvorteile oder geringere Komplexität ohne ein zweites Wartungssystem im Fuhrpark sein.

Infrastruktur
Durch die Auslegung der Verkehrsinfrastruktur lassen sich Wirtschaft und Wohnen bzw. Leben trennen. Dies wird bei der Neukonzeption von urbanen Räumen möglich sein und deren Anforderungen sehr entgegenkommen.

Die Errichtung von Güterverkehrszentren – siehe Kapitel 3 – ist ein weiterer Schritt zur Bündelung der Güterströme und zur Erzielung der Nutzeffekte aus der Transportsteuerung. Durch die dabei mögliche Erweiterung von Liefer- und Übernahmezeiten erhöht sich zum einen die Effizienz der Wirtschaftsbetriebe deutlich. Zum anderen wird das Stromnetz entlastet, wenn zu Tageszeiten geliefert wird, die außerhalb der Verbrauchsspitzen liegen.

In den weitgehend verkehrsfreien Zonen für Wohnen und Leben lässt sich die Versorgung der Einwohner über Stadtviertel-Logistiksysteme und bzw. oder Cornershops sicherstellen.

Unverzichtbar für die Logistik von optimal funktionierenden urbanen Räumen ist somit ein Güterverkehrszentrum als Sammelstelle. Nur so können die Möglichkeiten der Verkehrsbündelung und -steuerung voll ausgeschöpft werden. Schon heute wird angesichts des stark steigenden Onlinehandels der Ruf nach Kundennähe und Verteilzentren immer lauter. Um wirtschaftlich zu sein, braucht ein Güterverkehrszentrum eine kritische Masse. Aber auch politische Maßnahmen, z. B. eine Citymaut, würden die Wirtschaftlichkeit einer derartigen Einrichtung stark verbessern.

2.2.1 Versorgung in neuen urbanen Räumen

Handel

Bei der Versorgung des Handels kann man den Ansprüchen von urbanen Räumen mit zwei Alternativen gerecht werden: mit der „Hinterhofstraße“ oder dem „Cityterminal“.

„Hinterhofstraße“

Bei der Hinterhofstraße (vgl. Abbildung 6) werden die im Verkehrszentrum gebündelten Waren des Handels den einzelnen Geschäften durch die Hintertür über eine für den Verkehr freigegebene Straße zugestellt. Diese Straße verläuft zwischen dem Wohn- und dem Geschäftsgebiet. So kann sie auch beiden grundsätzlich verkehrsfreien Zonen im urbanen Raum zur Verfügung stehen.

Abbildung 6: Bild einer Hinterhofstraße[21]

Über die Hinterhofstraße werden die einzelnen Geschäfte in der Regel direkt versorgt: konventionell oder bevorzugt alternativ und dabei ober- oder unterirdisch (vgl. Abbildung 7).

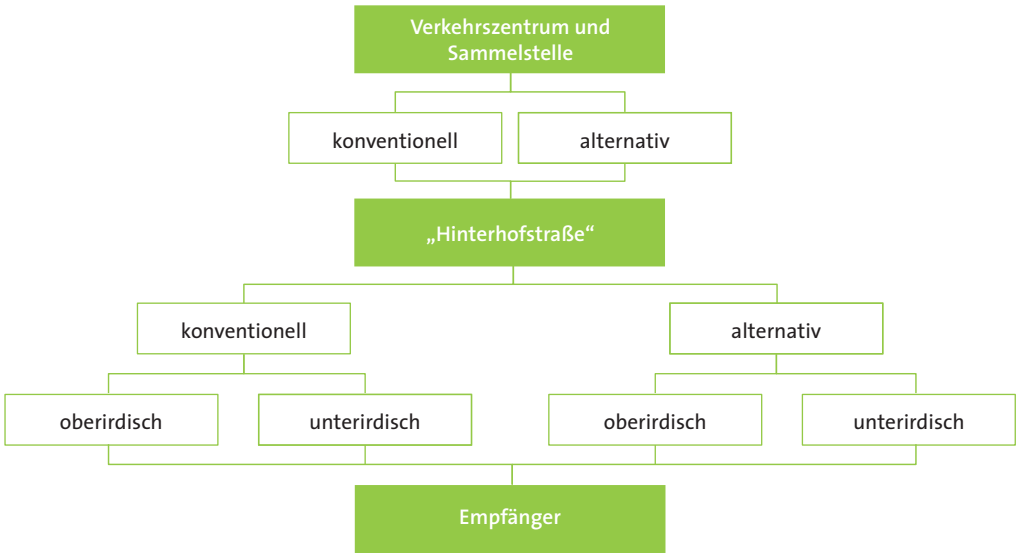


Abbildung 7: Zustellung bei der Alternative „Hinterhofstraße“[22]

Retourwaren werden dem Anlieferer mitgegeben, weitere Rückfrachten werden über die Transportsteuerung zugeordnet, sodass die Auslieferungsfahrzeuge auch bei den Retourfahrten ausgelastet sind.

Die Alternative Hinterhofstraße eignet sich vornehmlich für neue Agglomerationen, da in bestehenden Stadtstrukturen die Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur in der Regel nicht mehr möglich oder mit extrem hohen Kosten verbunden ist.

„Cityterminal“

Beim Cityterminal wird der im Güterverkehrszentrum gebündelte Warenverkehr einem stadtnahen Umschlagzentrum zugestellt (vgl. Abbildung 8) – auch außerhalb der Öffnungszeiten und möglicherweise mit den nachts wenig ausgelasteten öffentlichen Verkehrsmitteln.

Für derartige Einrichtungen bieten sich in bestehenden Stadtstrukturen abseits von Geschäftsstraßen die schwer vermietbaren Immobilienflächen zu ebener Erde an.

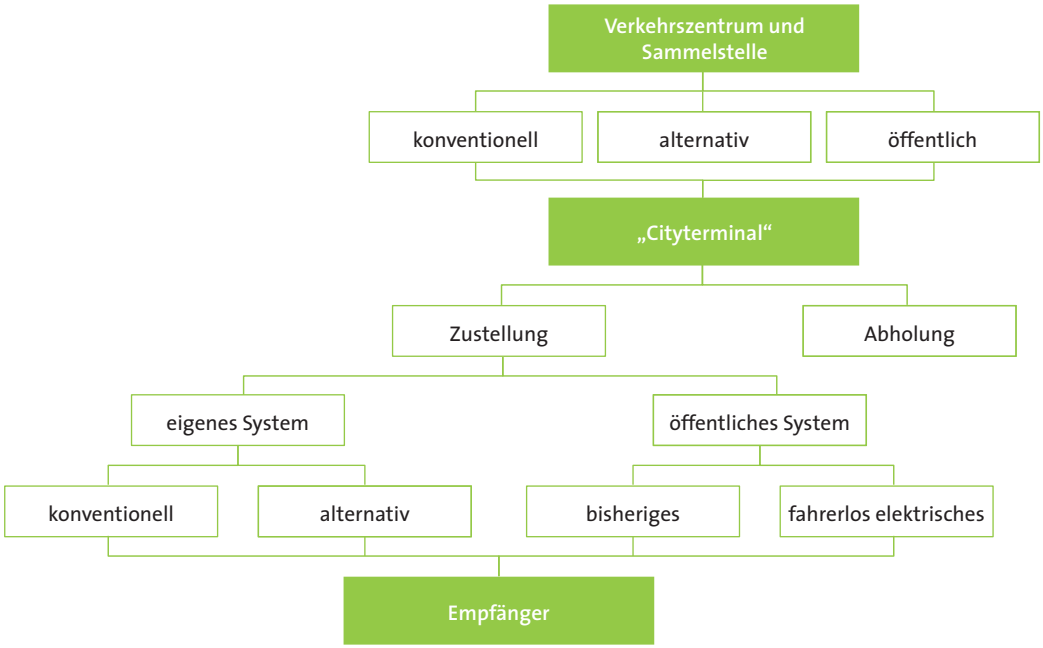


Abbildung 8: Zustellung bei der Alternative „Cityterminal“[23]

Das Cityterminal verteilt die Waren entsprechend dem Bedarf der einzelnen Geschäfte mit einem alternativen Verkehrsmittel, z. B. einem fahrerlosen E-Cab des öffentlichen Verkehrs. Abbildung 9 zeigt ein CityMobil, das in dem gleichnamigen EU-Projekt für den Personen- und Lastentransport entwickelt wurde. Die Erkenntnisse aus dem Projekt für dieses autonome elektrogetriebene Vehikel haben bereits mehrere Länder umgesetzt.

Abbildung 9: CityMobil[24]

Auch bei der Zustellung, die von einem Cityterminal ausgeht, gilt es möglichst viele Sendungen zu bündeln. Um diese Alternative wirtschaftlich zu gestalten, obwohl sie grundsätzlich einen Umschlag mehr erfordert, nehmen Auslieferer Rückwaren und Entsorgungsgüter mit. Das Cityterminal dient somit gleichzeitig als Sammelstelle für Reverse Logistics und lässt paarige Verkehre entstehen.

Die Alternative eignet sich für sowohl Neukonzeptionen als auch bestehende Agglomerationen. Entsprechende Beispiele sind in Kapitel 5 zu finden.

Produktionsbetriebe

Logistik in Produktionsbetrieben

Definitionsgemäß ist davon auszugehen, dass es in urbanen Räumen keine Industrie im herkömmlichen Sinn gibt. In solchen Gebieten können jedoch Handwerksbetriebe angesiedelt sein, die Ver- und Entsorgung benötigen. Die Aufgaben einer nachhaltigen Logistik für diese beschränken sich auf die drei Prozesse Beschaffungs-, Distributions- und Entsorgungslogistik (siehe Abbildung 10).

Abbildung 10: Ver- und Entsorgung für Handwerksbetriebe in urbanen Räumen[25]

Im Weiteren wird auf diese drei Prozesse von Produktionsbetrieben unter Anwendung der beiden Logistikalternativen „Hinterhofstraße“ und „Cityterminal“ eingegangen.

Versorgung von Produktionsbetrieben

Analog zur Versorgung des Handels wird das Material für Produktionsbetriebe – soweit dieses bündelfähig ist – über die Plattform disponiert und beim Verkehrszentrum mit angeschlossener Sammelstelle angeliefert (vgl. Abbildung 11). So sind auch diese Transporte gebündelt und können in den Prozess der paarigen Verkehre eingebunden werden.

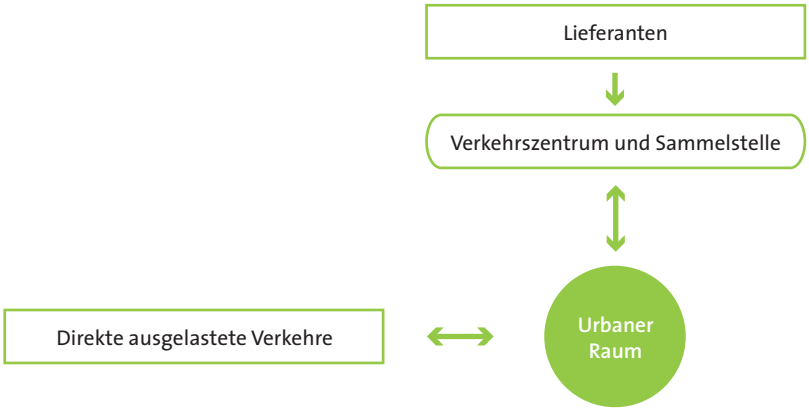


Abbildung 11: Ver- und Entsorgung für Produktionsbetriebe[26]

Die Zustellung der Materialien an die einzelnen Betriebe erfolgt den aufgezeigten Alternativen entsprechend entweder über das „Cityterminal" im urbanen Raum oder direkt mit gebündelten Verkehren über die „Hinterhofstraße".

Baustellenlogistik
Wie in Unterkapitel 2.1 dargestellt erfordert Baustellenlogistik eine enge Verflechtung der verfügbaren Informationen.

Die Anzahl der Fahrten lässt sich primär dadurch verringern, dass man Bring- und Holfahrten koordiniert und dabei Containersysteme einsetzt. Dies entspricht auch dem Grundschema der nachhaltigen Logistik in urbanen Räumen zur Verringerung von Fahrten durch paarige Transporte.

Bindet man die Baustellenlogistik in das Transportsteuerungssystem ein, erhöht sich dessen Komplexität jedoch sehr stark.

Sondertransporte der Baustellenlogistik sind nicht bündelfähig, schon heute sind sie jedoch baustellenübergreifend gut organisiert.

2.2.2 Ansätze für die Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen im Paketbereich

Eingrenzung des Themas „Last Mile in der Logistik"
Ende der 1990er Jahre kam mit den ersten größeren Onlineanbietern, z. B. amazon.com, die These auf, dass mehr Zustellungen von Sendungen an den Endkunden vor allem in Ballungsräumen neue logistische Herausforderungen mit sich bringen. Die prognostizierten Umsatzzuwächse würden dazu führen, dass die Anfahrten von Paketzustellern überproportional zunehmen und die ohnehin begrenzten Verkehrsflächen dafür nicht ausreichen werden.

Mit „Last Mile" aus dem Telekombereich wurde dafür auch rasch ein plakativer Begriff gefunden: „Last Mile ist ein Ausdruck für das Problem, die Auslieferung von immer kleiner werdenden Aufträgen und Sendungen (Lieferung) – insbes. bedingt durch den Internethandel (E-Commerce) – zu verträglichen Kosten an den Endkunden (Konsument) durchzuführen."[27]

Das Platzen der New-Economy-Blase um die Jahrtausendwende hat die Entwicklung zwar verzögert. Aber durch die aktuell starken Zuwächse im Onlinehandel, gepaart mit immer restriktiveren Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung in Ballungsräumen, wird das Thema nun wieder – und vermutlich dauerhaft – virulent.

Entwicklung der Paketmengen in Österreich
Zwischen 2004 und 2012 wuchsen die Paketmengen in Österreich um durchschnittlich etwa 4 Prozent jährlich, 2012 wurden bereits über 150 Millionen Pakete zugestellt (siehe Abbildung 12). Auch wenn hier B2B-Pakete mitgerechnet werden, ist klar, dass vor allem die Last Mile bei – rein rechnerisch – fast 19 Paketen pro Einwohner in Österreich eine immer größere Herausforderung darstellt.

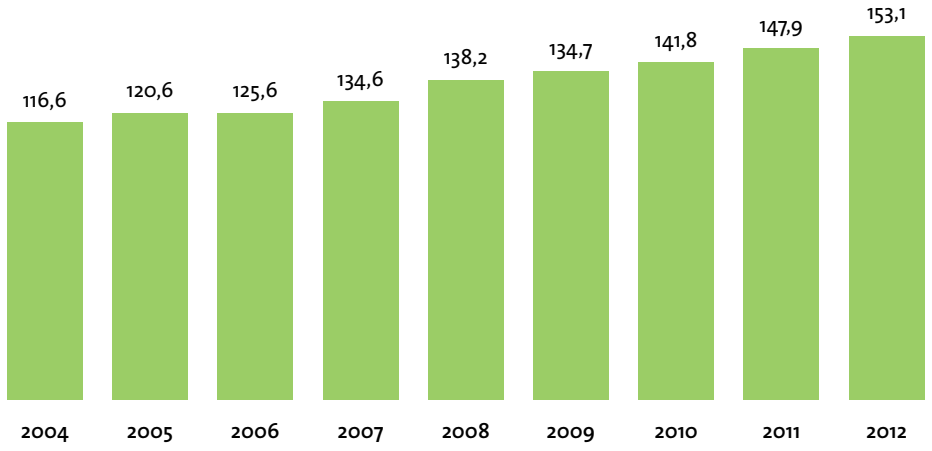


Abbildung 12: Entwicklung der Paketmengen in Österreich (Mio. Pakete)[28]

First- und Last-Mile-Lösungen im B2C-Paketbereich
Um die Last Mile für die Paketdienstleister effizienter und für die Empfänger bequemer bzw. „more convenient" zu gestalten, wurden einige Lösungsansätze entwickelt und zum Teil schon in die logistische Prozesskette integriert. Die „First Mile", also die Schnittstelle des privaten Absenders zum Paketdienstleister, wurde in diese Überlegungen ebenfalls einbezogen.

Spezielle Selbstbedienungszonen ermöglichen Kunden den Zugang zur ersten und letzten Meile unabhängig von Öffnungszeiten. Wertzeichen zur Frankierung können selbstständig, online oder am Automaten, gestaltet und gedruckt werden, danach wird das Paket am Automaten aufgegeben. Auch Abholungen beim Empfänger, z. B. von Retoursendungen, werden angeboten. Sind mehrere Zustellversuche erfolglos, gibt es verschiedene Möglichkeiten, dem privaten Empfänger eine Sendung schneller und auch außerhalb der Öffnungszeiten zugänglich zu machen: Zum einen wird das Netz der Hinterlegungsstellen ständig ausgeweitet. Die Österreichische Post bewahrt Sendungen in Post-Filialen und bei Post-Partnern zur Abholung auf, private Paketdienste verfügen über entsprechende Partner-Shops. Zum anderen werden Pakete in jederzeit erreichbaren Paketfächern zur persönlichen Abholung durch den Empfänger hinterlegt. Selbst am Wohnort hat der Empfänger die Möglichkeit, einen privaten „Briefkasten für Pakete" zu montieren, in dem größere Sendungen bei Abwesenheit hinterlegt werden können.

Neben der Selbstbedienung ist die Interaktion von Empfänger und Paketdienstleister ein weiterer Trend. Kunden, die den Paketdienstleister über Abwesenheiten und bevorzugte Zustellzeiten und -wünsche informieren, ersparen sich selbst Zeit und dem Paketdienstleister Kosten und Aufwand eines erfolglosen Zustellversuchs. Über Trackingfunktionen kann der Empfänger jede Station der Sendung mitverfolgen.

Die Österreichische Post positioniert sich erfolgreich im Onlinesegment und arbeitet konsequent an innovativen Tools mit Mehrwert für den Kunden. Eine Paketmarke kann online erstellt, mit Firmenlogo oder Bild personalisiert und gedruckt, das Paket dann in der Post-Versandbox, bei OMV-Stationen oder in einer Post-Geschäftsstelle aufgegeben werden. Ebenso können Briefmarken und Einschreiblabel aus einem Frankierautomaten selbst gedruckt werden.

Ist die direkte, persönliche Zustellung nicht möglich oder erwünscht, liegt das Paket in der nächsten Filiale für den Empfänger bereit. Wunschgemäß kann auch an eine Ersatzadresse zugestellt oder das Paket an einem bestimmten Ort, z. B. in Garten oder Garage, hinterlegt werden. Ein sogenanntes Pickup-Paket wird an eine festgelegte Wunschfiliale gesendet, die sich der Kunde aussucht.

In ausgewählten Filialen sowie an Orten des täglichen Lebens, z. B. in Supermärkten oder an U-Bahn-Stationen, sind die wichtigsten Dienstleistungen der Österreichischen Post über Post-24-Stationen rund um die Uhr erreichbar. Neben Frankierautomaten und Versandbox, welche die First Mile und auch die Aufgabe von Retouren erleichtern, bietet die sogenannte Abholstation dem Kunden erhöhten Komfort (Last Mile): In diesem Fachsystem mit rund 70 Fächern in verschiedenen Größen können Pakete zur Abholung hinterlegt werden. Um Sendungen trotz Abwesenheit direkt am Wohnort vorzufinden, ist die Installation einer Post-Empfangsbox zu empfehlen, in der Pakete und eingeschriebene Briefe sicher platziert und dann vom Empfänger entnommen werden können. Diese energieautarke Offlinelösung mit minimalem technischem Aufwand ist eine Innovation für urbane Gebiete mit hoher Hinterlegungsquote.

Das Pilotprojekt der Österreichischen Post „Post ART“ (Aviso, React, Track) wird laufend weiterentwickelt. Dabei erhält der Empfänger bei Eintreffen seiner Sendung im Verteilzentrum eine SMS-Benachrichtigung mit relevanten Avisodaten. Am entsprechenden Tag wird die Zustellung per Mail angekündigt. Künftig soll der Empfänger in einen interaktiven Prozess eingebunden sein und gewünschte Lieferzeiten bekanntgeben können.

Ziel ist es, den gesamten Versand- und Empfangsprozess von Briefen und Paketen in speziellen SB-Zonen flächendeckend verfügbar zu machen (vgl. Abbildung 13). Neben der Bequemlichkeit für die Kunden dient dies der Optimierung von Wegen und Logistik.

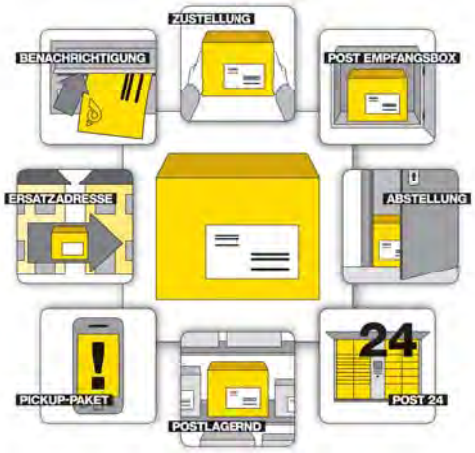


Abbildung 13: Last-Mile-Lösungen für Pakete bei der Österreichischen Post[29]

2.2.3 Distribution aus neuen urbanen Räumen

Die Distribution betrifft vor allem Produkte, die Gewerbebetriebe im urbanen Raum herstellen. Dagegen wurde der Versand von Paketen und Briefen bereits im vorigen Abschnitt 2.2.2 dargestellt. Die Distribution folgt dem nachstehenden Grundschema (siehe Abbildung 14) via „Hinterhofstraße“ oder „Cityterminal“ (s. o.).

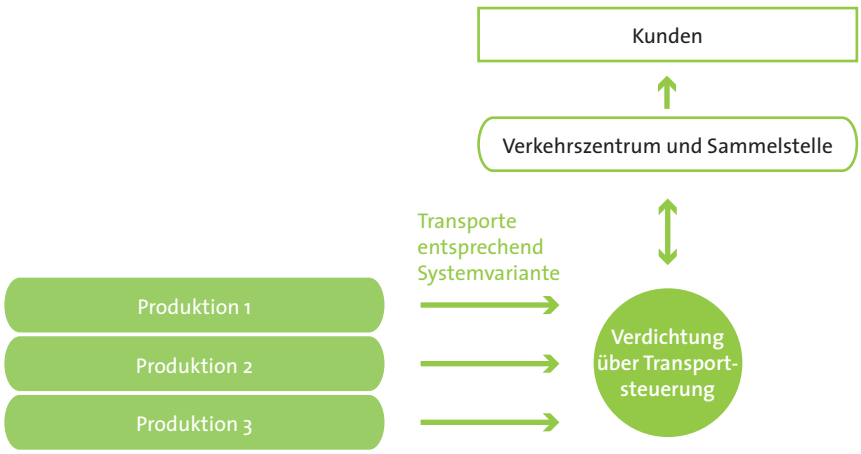


Abbildung 14: Grundschema der Distribution in urbanen Räumen[30]

Güter werden entweder über Transportsteuerung und Hinterhofstraße oder das Cityterminal im urbanen Raum gebündelt und mit paarigen Verkehren dem Verkehrszentrum zugeführt, von wo aus sie weiter an die Kunden verteilt werden.

2.2.4 Entsorgung und Reverse Logistics in neuen urbanen Räumen

Entsorgung

Sinnvoll scheint in einem neuen Ansatz die Verknüpfung von Zuliefer- und Entsorgungslogistik im Sinne von Reverse Logistics.

Eine wesentliche Rahmenbedingung ist hier die Vermeidung von Querkontamination der Güter jeglicher Art, einschließlich einer Geruchsbelastung. Sammelgefäße müssen somit die Abfallstoffe – meist Wertstoffe wie Papier, Kunststoff, Glas und Metall – so abschirmen, dass die Umgebungsemission jener ordentlich verpackter Lieferprodukte entspricht. Damit ist eine vom Inhalt unabhängige Transporteinheit sicherzustellen. Für Abfall wird in der Systemdefinition eine weitgehend automatisierte Entleerung am Rücklieferort vorgedacht werden müssen. Der Abholauftrag erfolgt bedarfsbezogen über z. B. ein Buchungsticket, die Bündelung der Volumina über Zwischenlagerungen wie schon heute bei Paketdiensten.

Ob auch Restmüll und Bioabfall so verknüpft werden können, ist aus heutiger Sicht fraglich. Möglicherweise lassen sich in diesem Zusammenhang dezentrale Sammelstellen über weitgehend automatisierte Fördersysteme mit zentralen Abholstellen verbinden. Lösungen aus den 1970er und 80er Jahren für mehrgeschossige Wohnanlagen scheinen nun wieder aufzuleben:[31] Mit dem Aufkommen der getrennten Wertstoffsammlung waren diese Sammelschächte oder Rohrsysteme wieder eingestellt worden, da eine Linie nicht mehr ausreichte und Nachrüstungen unwirtschaftlich waren. Moderne Rohrsysteme ermöglichen bis zu vier getrennte Fraktionen (vgl. Abbildung 15),[32] erfordern allerdings eine vorausschauende Städteplanung und ein gemeinsames Verständnis für langfristige Investitionen.

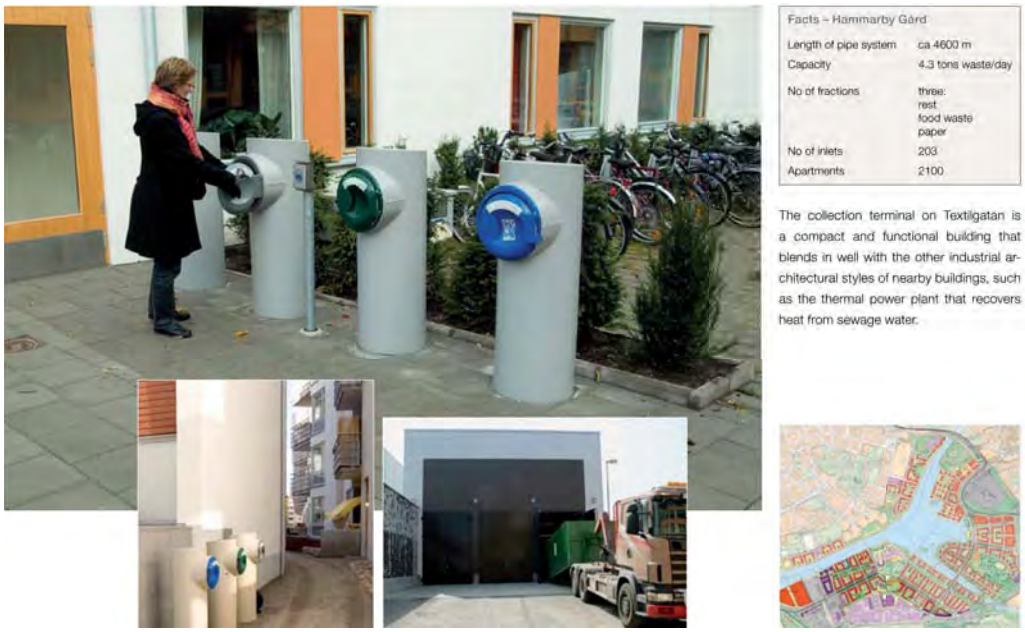


Abbildung 15: Beispiel Hammarby Gård, Schweden[32]

Denkbar ist auch ein System, in dem jeder Einwohner seine Abfälle an sehr kleinräumig organisierten Sammelstellen abgibt, z. B. nahe beim Lebensmittelladen. Dem steht jedoch der Vorsorgegedanke entgegen, dass Abfälle nicht – wie in der Vergangenheit – willkürlich irgendwo abgelegt werden. Entsorgungslogistik ist eng mit Bewusstseinsbildung der „Bedarfsträger“ und mit Umweltschutz verknüpft.

Reverse Logistics
Für Reverse Logistics gelten dieselben Annahmen wie für die Entsorgungslogistik, mit unter Umständen vereinfachten Rahmenbedingungen, da Zulieferverpackungen auch für den Rückweg genutzt werden können. Die Anforderung an Steuerungs- und Optimierungssysteme steigen. Hier sollte das Leitstand-Prinzip aus der Transportsteuerung ebenfalls eine wesentliche Rolle spielen.

2.2.5 Servicetransporte (nichtplanbare Transporte)

Unter Servicetransporten sind Fahrten zur Behebung von Schäden (z. B. an Elektro- oder Sanitärinstallationen) oder zur Erbringung von Serviceleistungen zu verstehen. Per definitionem davon ausgenommen sind Fahrten von Rettungs- und Einsatzfahrzeugen. Servicetransporte werden über die Transportsteuerung optimiert.

Die Fahrzeuge sind mit ihrem jeweiligen Standort auf dem Bildschirm auszumachen, abhängig von Verfügbarkeit und Kompetenz wird dem Schadenfall jenes mit der kürzesten Anfahrtsstrecke zugeordnet. Außerdem können die Leistungen über das System abgerechnet werden, wodurch nicht nur die Umweltbelastung verringert, sondern auch wirtschaftliche Effekte erzielt werden können.

Dieses Prinzip ist nicht neu: Vom Niederösterreichischen Rettungsdienst mit der Notrufnummer 144 wurde es mit so großem Erfolg angewendet, dass es heute internationaler Standard ist.

2.3 EMPFEHLUNGEN FÜR BESTEHENDE URBANE RÄUME

Aus den Handlungsfeldern für die Neukonzeption lassen sich Maßnahmen für bestehende Agglomerationen ableiten. In solchen ist auf gewachsene Strukturen Rücksicht zu nehmen, die entweder gar nicht oder nur verbunden mit sehr hohen Kosten zu verändern sind.

Die Potenziale für Ressourcenvermeidung, Reduzierung von Emissionen und Kostensenkung werden aus diesem Grund geringer ausfallen, jedoch noch immer sehr interessant sein.

2.3.1 Versorgung

Handel

Für die Versorgung des Handels empfiehlt sich in bestehenden Agglomerationen eine weitgehende Bündelung der Transporte. Der Erfolg solcher Bündelungsmaßnahmen wird stark von der Bereitschaft der einzelnen Unternehmen abhängen, ihre Waren über eine Plattform (Transportsteuerung) zu bestellen.

Viele Städte haben bereits entsprechende Güterverkehrszentren eingerichtet bzw. sind dabei, solche zu planen und zu realisieren. In Zukunft werden Informationssysteme so leistungsfähig und kompatibel sein, dass eine Bündelung der Verkehre über eine Transportsteuerung sehr wohl möglich ist.

Für die Verteilung in urbanen Räumen empfiehlt sich die Variante „Cityterminal“, solange der Individualverkehr noch ins Gewicht fällt, auch wenn er in diesen bestehenden Strukturen nur „ruhender Verkehr“ ist.

Laut diversen Studien wurden in den vergangenen 20 Jahren viele Citylogistik-Projekte zum Flop. Das lag jedoch daran, dass der Leidensdruck noch nicht so hoch und Informationssysteme noch nicht so leistungsfähig und vernetzt waren. In jedem Fall sollten die sich heute bietenden Chancen genutzt und diese Nutzung gefördert werden. Die Möglichkeiten für die Logistik sind in den Verkehrs- und Stadtplanungen voll zu berücksichtigen.

Produktion

Auch bei Produktionsbetrieben wird der Erfolg von Bündelungsmaßnahmen stark von der Bereitschaft der einzelnen Unternehmen abhängen, ihre Materialbestellungen über eine Plattform zur Transportbündelung abzuwickeln.

Analog zu den Handelswaren sollte auch Material für Produktionsbetriebe über das Cityterminal bestellt werden. Es wird den einzelnen Betrieben dann über alternative Verkehrsmittel zugestellt.

Auch bei Produktionsbetrieben sollten Retourwaren und Entsorgungsgüter im Sinne paariger Verkehre sofort mitgenommen werden. Weitere Serviceleistungen wie Post- und Botendienste können die Effizienz des Systems noch steigern.

2.3.2 Ver- und Entsorgung im Paketbereich

Verkehrsflächen und Gebäudestrukturen in bestehenden urbanen Räumen können logistisch nicht so effizient sein wie die maßgeschneiderte Infrastruktur für neu geplante urbane Räume. Dies betrifft uneingeschränkt auch die Anlieferung und Mitnahme von Paketen.

Auch bei der Zustellung von Paketen stellt die größte Herausforderung die letzte Meile dar, also die Feindistribution in der Fläche. Bis zur Zustellung werden die Pakete in meist hochtechnisierten, sehr effizienten Prozessen rasch und ressourcenschonend auf die Zustelldepots in den Ballungsräumen verteilt. Die Zustellung selbst läuft dann aber aufgrund ungünstiger Verkehrsinfrastruktur und schwer erreichbarer bzw. breit verteilter Empfangsorte deutlich weniger effizient. In Zahlen ausgedrückt: Moderne Sortieranlagen schaffen es, pro Stunde mehrere tausend Pakete den zahlreichen Zustelltouren zuzuordnen; ein Zusteller schafft dann aber nur eine niedrige zweistellige Zahl von Zustellungen pro Stunde bzw. 100 bis 200 Zustellungen pro Tag.

Neben den bereits behandelten Ansätzen zur Optimierung der Logistik in bestehenden Agglomerationen sind speziell für den Paketbereich denkbar:

- gezielter Ausbau eines Netzes von Ladezonen, die speziell für Paketdienstleister reserviert sind und entsprechend überwacht werden

- breiter Einsatz und Förderung einiger der oben angeführten First- und Last-Mile-Lösungen in bestehenden Gebäuden. So könnte durch Anpassung der Bauordnungen ab einer bestimmten Anzahl von Wohnungen statt weiterer PKW-Abstellplätze eine bestimmte Menge von Übergabeboxen verlangt werden.

- Entwicklung von Standardpaketgrößen bzw. -behältern, die auf die Abmessungen und sonstige Anforderungen der entsprechenden Boxensysteme ausgerichtet sind

- Aufbau eines Netzes von „Cornershops“ für logistische Dienstleistungen wie Übernahme und Abgabe von Paketen für alle Bewohner in fußläufiger Entfernung. Diese Läden sollten von frühmorgens bis spätabends geöffnet und an alle relevanten IT-Plattformen angebunden sein sowie von lokalen Gewerbebetrieben (Putzerei, Schuster etc.) genutzt werden können. Dafür könnten speziell die vielen leer stehenden ehemaligen Geschäftsflächen in den Erdgeschossen von Wohngebäuden adaptiert werden.

- Verbindung mit der Möglichkeit, an derselben Stelle frische Lebensmittel zu übergeben bzw. zwischenzulagern, da sich der Trend zu Onlineshops für Lebensmittel immer stärker abzeichnet

2.3.3 Distribution

Ob die Distribution von Gütern City-naher Produktionsbetriebe über ein „Cityterminal“ gebündelt werden kann, wird von den Möglichkeiten in urbanen Räumen abhängen, eine derartige Einrichtung in ausreichender Größe bereitzustellen.

Bestrebungen zur Bündelung von Transporten bzw. zur Auslastung von Transportmitteln sind in jedem Fall, ebenso wie alternative Verkehrsmittel, zu fördern und gegebenenfalls zu reglementieren.

2.3.4 Entsorgung und Reverse Logistics

Entsorgung

Neben der Verdichtung und der Optimierung des Abhol- bzw. Sammelprozesses liegt das Potenzial in der Bündelung auch dieser (Abhol-)Transporte. Für höherwertige Stoffströme wie Metalle, Glas, Papier und sortenreine Kunststoffe ist eine Wohnanlagen-nahe Verknüpfung mit Reverse Logistics auch heute schon über noch zu definierende Systemverpackungen gut vorstellbar.

Reverse Logistics
Mit zunehmendem Onlinehandel wird Reverse Logistics jedenfalls ausgebaut werden. Die Verknüpfung mit der Distributionslogistik liegt nahe und wird heute bereits in ersten Ansätzen praktiziert. Bei steigenden Volumina wird eine Verknüpfung mit der Entsorgungslogistik sinnvoll sein. Voraussetzung sind geeignete Systemverpackungen.

2.3.5 Servicetransporte (nichtplanbare Transporte)

Die im Unterkapitel 2.2 Neukonzeption aufgezeigten Maßnahmen zur Koordination von Servicetransporten können schon heute ergriffen werden.

Durch die Nutzung und Verknüpfung zur Verfügung stehender Daten lässt sich die Effizienz nichtplanbarer Fahrten ganz wesentlich steigern. So können Wegstrecken deutlich verkürzt und Leerfahrten oft gänzlich vermieden werden.

Derartige Systeme sind bereits im Einsatz und sollten in Zukunft ebenfalls gefördert werden.

2.3.6 Herausforderungen

Um die Schwachstellen früherer Citylogistik-Projekte zu überwinden, müssen die nachstehenden vier Anforderungen erfüllt werden:

- Nachhaltige Logistikprojekte haben nicht nur den Umweltkriterien zu entsprechen, sondern müssen auch wirtschaftlich sein. Nachhaltige Projekte haben sich selbst zu tragen.

- Zur Nutzung von Chancen müssen Daten schnell, unternehmensübergreifend und günstig zur Steuerung verfügbar sein.

- Alle Beteiligten an einer nachhaltigen Logistik in urbanen Räumen – dazu zählen auch die Stadtverwaltungen – müssen offen für Veränderungen und bereit für Kompromisse sein.

- Ein qualitativ hochwertiges Change Management muss den Erfolg nachhaltiger Logistikprojekte gewährleisten.

Fußnoten Kapitel 2

1 https://smartcity.wien.at/site/medienservice/interviews/thomas-madreiter/ [04.12.2013]

2 Eigene Darstellung

3 http://at.nielsen.com/pubs/documents/Nielsen_Universen_OE_Komplett.pdf [27.11.2013]

4 Eigene Darstellung

5 Eigene Darstellung

6 Vgl. Zach C.: „Zukunft der Mobilität – Projektbeschreibung und Ergebnispräsentation der Delphi-Studie“, Wien 1999

7 Vgl. Wittenbrink P.: „Bündelungsstrategien der Speditionen im Bereich der City-Logistik – Eine ökonomische Analyse“ in: Ewers H.-J. (Hrsg.): „Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster“, Heft 136, Göttingen 1995, S. 15

8 Vgl. ebenda, S. 18

9 Eigene Darstellung

10 Vgl. Kunisch P.: „Lieferverkehr in Wien – Fakten, Probleme, Lösungsansätze“, Vortrag anlässlich des BESTUFS II Seminars mit dem Titel „Fachenquete ‚Lieferverkehr Quo Vadis‘“, Wien 2008

11 Vgl. Berg C.: „City-Logistik, Das Münchner Modell“ in: Berg C. (Hrsg.): „Verkehr und Logistik“, Band 1, München 1999, S. 98

12 Vgl. Wittenbrink, P.: „Bündelungsstrategien der Speditionen im Bereich der City-Logistik – Eine ökonomische Analyse“ in: Ewers H.-J. (Hrsg.): „Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster“, Heft 136, Göttingen 1995, S. 19 f.

13 Vgl. Tree A.: „Eckdaten des Projektes – Antrag auf Technologie- und Innovationsförderung beim Zentrum für Innovation und Technologie GmbH“, Wien 2008

14 Vgl. Zehle I.: „City-Logistik: Chancen der koordinierten Versorgung von Städten“, Sinzheim 1997, S. 22 ff.

15 Vgl. Fellner G. et al.: „Leben und Lebensqualität in Wien – Kommentierte Ergebnisse und Sonderauswertung der Großstudien ‚Leben in Wien‘ und ‚Leben und Lebensqualität in Wien‘“, Wien 2007, S. 17

16 Vgl. ebenda, S. 39

17 Eigene Darstellung

18 Gregori G., Wimmer Th. (Hrsg.): „Grünbuch der nachhaltigen Logistik“, Wien 2011, S. 91 ff.

19 Winter M.: „Vergleich – Sicht der Technik mit Sicht des Marktes“, zur Verfügung gestellt von Ressort Green Logistics, Zentralverband Spedition & Logistik, Wien 2013

20 http://www.saubermacher.at/fileadmin/pdfs/20120619_Vollhybrid.pdf [22.11.2013]

21 Eigene Darstellung Manfred Blamauer

22 Eigene Darstellung

23 Eigene Darstellung

24 http://www.citymobil-project.eu/ [10.07.2013], vgl. http://diepresse.com/home/panorama/klimawandel/1326766/EU-fordert-Autos-ohne-Fahrer?from=suche.intern.portal [04.12.2013]

25 Eigene Darstellung

26 Eigene Darstellung

27 ten Hompel M.: „Taschenlexikon Logistik“, Springer Verlag 2007

28 Kreutzer Fischer & Partner: „Marktanalyse 2008/2009/2013“, „KEP-Dienste in Österreich 2008/2009/2013“, Wien o. J.

29 Zur Verfügung gestellt von Österreichische Post AG

30 Eigene Darstellung

31 March A.: „Better waste disposal – Barcelona’s lessons for the transition to higher density” auf http://udf.org.au/udf-quarterly/udfq-87-september-2009/article/better-waste-disposal-barcelona-s-lessons-for-the-transition-to-higher-density/ [31.05.2013]

32 http://www.envacgroup.com/references/europe/hammarby_sjostad, Documents and links, Hammarby Sjostad_Brochure_ENG.pdf [31.05.2013]

logistik cluster niederösterreich

ecoplus. öffnet netzwerke, stärkt kooperationen.

Logistik ist ein Erfolgsfaktor für Unternehmen, eine zentrale Herausforderung für nachhaltiges Wirtschaften – und eine Branche mit enormem Potential. Der ecoplus Logistik Cluster Niederösterreich ist Ihr kompetenter Ansprechpartner dafür. Hier werden logistische Prozesse optimal abgestimmt, Verkehrswege reduziert und so neue Wege des Erfolgs erschlossen. Eine Plattform für die Zukunft – mit Zukunft.

www.logistikcluster.at | www.ecoplus.at

ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH
Niederösterreichring 2, Haus A, 3100 St. Pölten

Raiffeisen Meine Bank

Das Programm Cluster Niederösterreich wird mit EU - Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und Mitteln des Landes Niederösterreich kofinanziert.

Kapitel 3

Infrastruktur: Verkehrs- und Informationssysteme

Peter de Leeuw

Christian Ecker
Thomas Hladny

Der Trend der Verstädterung setzt sich unaufhaltsam fort. Ihm hat sich auch die Infrastruktur der Städte zu stellen: Sie muss sich den Entwicklungen anpassen, da die Städte teilweise schon an ihre Grenzen stoßen – sichtbar beispielsweise am Verkehrsinfarkt. Planer und Entwickler stehen also vor der Herausforderung, die Städte der Zukunft lebenswert zu gestalten.

In diesem Kapitel wird der Begriff Infrastruktur anhand folgender Fragen näher erläutert und abgegrenzt:

- Was verbirgt sich hinter dem Begriff „Infrastruktur"?
- Welche Rolle spielt die öffentliche Hand bei Infrastrukturfragen?
- Welche Teilaspekte sind für logistische Systeme besonders relevant?

Auf Basis dieser thematischen Aufbereitung werden relevante Diskussionsansätze für nachhaltige Logistik in urbanen Ballungsräumen, insbesondere im Kontext des angestrebten Prädikats „Smart City", abgeleitet.

Definition des Begriffs Infrastruktur
Infrastruktur ist die Gesamtheit aller Einrichtungen, die das reibungslose Funktionieren einer Volkswirtschaft gewährleisten, der Entwicklung eines Landes dienen und Voraussetzung für wirtschaftliche Aktivitäten sind. Dazu gehören unter anderem Verkehrswege (Straßen, Bahnlinien, Kanäle), Verkehrseinrichtungen (z. B. Flughäfen, Bahnhöfe, See- und Binnenhäfen), Verkehrsmittel (z. B. Automobile, Eisenbahnpark, Luft- und Handelsflotte), Energieversorgung (Kraftwerke, Leitungsnetze), Entsorgung (Abfallbeseitigung, Recycling, Kläranlagen), Kommunikation (z. B. Internet, Mobilfunk, Festnetz, Rundfunk), Gesundheitswesen (Krankenhäuser, Ärzte, Rettungsdienst, Rehabilitation), Bildung und Kultur (z. B. Schulen, Universitäten, sonstige Forschung und Ausbildung, Bibliotheken, Theater, Museen) und Freizeiteinrichtungen wie Sportanlagen.[1]

Zur genaueren Betrachtung und weiteren Erörterung lassen sich die aufgelisteten Einrichtungen in zwei Kategorien gliedern: technische und soziale Infrastruktur.[2]

Technische Infrastruktur:
- Verkehrsinfrastruktur (ÖPNV, IV, GV)
- Kommunikation
- Energie- und Wasserversorgung
- Entsorgung

Soziale Infrastruktur:
- Bildung
- Gesundheit
- Kultur
- Freizeit

Bezüglich der drei Säulen der Nachhaltigkeit (Ökonomie, Ökologie, Soziales) bedeutet dies: Ökonomische und ökologische Anknüpfungspunkte lassen sich in den technischen Infrastruktureinrichtungen wiederfinden, die soziale Komponente ist eindeutig der sozialen Infrastruktur zuzuordnen.

Trotz unterschiedlicher Zweckmäßigkeit zeichnen sich Infrastruktureinrichtungen im Allgemeinen durch ihre Langlebigkeit, Immobilität, Unteilbarkeit und vor allem ihre Kapitalintensität aus. Diese Eigenschaften sowie ihre zahlreichen wachstumsfördernden externen Wirt-

schaftseffekte haben dazu geführt, dass Infrastruktur im Sinne öffentlicher Einrichtungen weitgehend als Kollektivgut angesehen wird. Die Planung, Errichtung und Instandhaltung von Infrastruktur obliegt dem Staat bzw. den Gebietskörperschaften und deren Organen.

3.1 VERKEHRSSYSTEME

Unternehmen messen der Infrastruktur als einem der wichtigsten Standortfaktoren vor allem aus logistischer Sicht große Bedeutung bei. Im Fokus steht dabei im Zeitalter globaler Absatz- und Beschaffungsmärkte vornehmlich die Verkehrsinfrastruktur.

3.1.1 Infrastruktur und Raumordnung – eine wichtige Aufgabe der öffentlichen Hand

Infrastruktur als Qualitätsmerkmal eines Wirtschaftsstandorts, aber auch als Basis einer gesunden Volkswirtschaft ist ein wichtiges Instrument regionaler Entwicklungspolitik, welches die politischen Entscheider mehr oder weniger geschickt einsetzen. In der Verkehrswirtschaft pflegt man den Begriff „Infrastrukturpolitik“ für die Bereitstellung adäquater Verkehrsinfrastruktur, der sich auf sowohl staatliche als auch private Infrastrukturinvestitionen beziehen kann. Er umfasst Planung, Bau und Erhaltung der Wege sowie die Aufteilung des Verkehrsraums.[3]

Diese Tatsache unterstreicht die Rolle der öffentlichen Hand in Infrastrukturfragen. Im Zusammenhang mit nachhaltigen und zukunftsbezogenen Entwicklungen von urbanen Ballungsräumen steht allerdings nicht die zweifelsohne wichtige Finanzierung der Umsetzungsphase im Vordergrund. Vielmehr hat im Sinne der Raumordnung bereits in der Planungsphase der Einfluss in Richtung nachhaltig orientierter Infrastruktur für die Logistik besondere Bedeutung. Zweitrangig ist dabei, ob bestehende Einrichtungen adaptiert oder neue Infrastrukturanlagen nach Maßstäben der allgemeinen Definition einer Smart City errichtet werden.

„Raumordnung“ hat zwei Bedeutungen. Zum einen ist damit die bestehende, sichtbare „Ordnung des Raums“ gemeint. Jedes Territorium weist eine besondere Anordnung physisch-materieller Dinge auf. In urbanen Gebieten liegt ein spezielles Augenmerk auf den materiellen Gegebenheiten der Kultur wie Siedlungen, Behausungen und anderen Gebäuden, Produktionsstätten und Betrieben, Verkehrseinrichtungen und anderen Elementen der Landnutzung. Das bestehende Anordnungsmuster ist das historisch gewachsene Ergebnis früherer menschlicher Handlungen und Kultivierungsprozesse, die nun Rahmenbedingungen, Optionen oder Hindernisse für aktuelle Nutzungsmöglichkeiten darstellen. Die Gesamtheit dieser Lagerelationen lässt sich als räumliche Ordnungsstruktur begreifen.

Zum anderen versteht man unter Raumordnung die aktive, in der Verfassung verankerte Gestaltungsarbeit staatlicher Institutionen. Diese ordnungspolitische Kontrolle und Lenkung soll zur gewünschten Entwicklung von Raumstrukturen führen. Das „Ordnen des Raums“ ist also einerseits ein eigenständiges Politikfeld, andererseits eine angewandte Disziplin der technischen Wissenschaften. In der Politik werden die Ziele und Normen einer angestrebten Ordnung definiert. Die Ingenieurwissenschaft der Raumplanung stellt Instrumente, Verfahrens- und Vorgehensweisen bereit, mit deren Hilfe diese Ziele verwirklicht werden können.

In Österreich untersteht die Raumordnung (abgesehen von bestimmten übergreifenden Aufgabenbereichen) den Bundesländern. Die entsprechenden Gestaltungs- und Kontrollaufgaben obliegen also primär den Einrichtungen und Entscheidern der Landesregierungen.[4]

Die staatliche Beeinflussung der Raumordnung in einer Stadt bezeichnet Gabler[5] als Stadtplanung. Diese ist keine rein technisch-städtebauliche Disziplin, sondern Teil einer umfassenden politischen Gesellschaftsplanung. Ihre Ziele und Mittel ergeben sich aus der jeweiligen politischen und gesellschaftlichen Verfassung. Mit dem Ziel, das Allgemeinwohl zu fördern, reguliert die moderne Stadtplanung die Konkurrenz von Privaten bei Standortwahl und Bodennutzung sowie deren soziale und ökonomische Wirkungen. Damit sichert die kommunale Planung die Funktionalität des Produktionsfaktors Boden hinsichtlich Nutzbarkeit, Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Ausstattung und Zuordnung.

Zu den stadtplanerischen Aufgaben zählt es,

- die langfristig gewünschte und mittelfristig zulässige Flächennutzung festzusetzen,
- Transport- und technische Ver- und Entsorgungssysteme sowie öffentliche soziale Infrastruktur (z. B. Schulen) zur Erschließung und tatsächlichen Flächennutzung bereitzustellen (kommunale Infrastrukturplanung) und
- die Bautätigkeit durch Festsetzen von Baudichten und Bauweisen zu kontrollieren und zu steuern.[6]

Auch diese Erläuterung verdeutlicht, dass der übergeordnete Einfluss auf die Infrastrukturplanung eine Voraussetzung für nachhaltige urbane Logistiksysteme ist.

3.1.2 Verkehrsinfrastruktur in Städten

Die meisten europäischen Großstädte setzen sich zumindest theoretisch mit dem Thema Güterverkehre und Infrastruktur auseinander. Neben den kaum infrage gestellten marktwirtschaftlichen Kräften erkennen sie vielfach die Notwendigkeit einer übergeordneten Steuerung der Rahmenbedingungen für den Wirtschaftsverkehr.

Dabei treffen die Gemeinden die wesentlichen Entscheidungen. Regionale, nationale oder gar europäische Ziele werden aufgrund der eingeschränkten Ressourcen auf Gemeindeebene oft nicht verfolgt, geschweige denn realisiert. Europaweit verfügen heute laut Aussage der Europäischen Kommission nur eine Handvoll Städte über Güterverkehrsbeauftragte. Anders als der Individualverkehr wird der urbane Güterverkehr noch nicht ernsthaft genug behandelt.

Im „Masterplan Güterverkehr“ der deutschen Bundesregierung[7] werden folgende Maßnahmen für den Güterverkehr im urbanen Raum gefordert:

- bessere Berücksichtigung der Belange des Wirtschaftsverkehrs bei der Stadt- und Regionalplanung (Raumordnung)
- Anreize zur Nutzung umweltfreundlicher Lieferfahrzeuge

Grundsätzlich werden Initiativen der Privatwirtschaft zur Kooperation und zur Koordination des Wirtschaftsverkehrs begrüßt. Diese Initiativen bleiben jedoch im Rahmen bestehender Vorgaben und infrastruktureller Gegebenheiten. Sollen urbane Wirtschaftsverkehre substanziell verbessert werden, müssen Privatwirtschaft und öffentliche Hand gemeinsam Konzepte zur Rüstung der gemeinschaftlich bereitgestellten Infrastruktur für neue Aufgaben entwickeln.

3.1.3 Betrachtung der Infrastruktur nach Ebenen

Das logistische Gesamtsystem der Güterströme kann in vier Distributionsebenen unterteilt werden (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 1). Jede Ebene ist ein eigenes System, das über Schnittstellen mit der nächsten Ebene verbunden ist bzw. sein sollte.

Die Schnittstellen und Infrastruktur- und Ladesysteme in Tabelle 1 stehen beispielhaft für die Möglichkeiten einer effizienten Gestaltung. In dieser Form und flächendeckend beste-

hen sie in keiner den Autoren bekannten Großstadt. Daher sind sie als Anregungen für die Planung eines Wirtschaftsförderungssystem in modernen, wachsenden Ballungsräumen zu verstehen.

Distributionsebene	Schnittstelle	Infrastruktur	Ladesysteme
1) Überregionale Bewegungen	Multimodale Güterverkehrszentren (GVZ)	Autobahnen, Gleisnetze und Bahnhöfe, Wasserwege und Häfen, Flughäfen	Waggons, Überland-LKW, Schiffe, Flugzeuge
2) Regionale Bewegungen	Regionale Bewegungen, Umschlaghallen (zumeist unternehmenseigen), teilweise GVZ	Autobahnen, Gleisnetze, städtisches Straßen- und Schienennetz	Überland-LKW, Groß-LKW, Klein-LKW bis PKW-Transporter
3) Urbane Bewegungen	Cityterminals	Städtisches Straßen- und Schienennetz, eventuell Fördersysteme wie Seilbahnen	Groß-LKW, Klein-LKW, PKW-Transporter, elektrisch angetriebene Fahrzeuge, Botenfahrzeuge, Taxis, Fahrräder etc.
4) Mikrobewegungen	Mikroterminals, Abhol- oder Abgabeboxen, ansässige Geschäfte und Betriebe, Share- und Tauschanlagen, Recyclinganlagen etc.	Städtisches Straßennetz, Geschäftslokale, Keller und Erdgeschosse, Plätze, Fördersysteme etc.	Fahrräder, Fußgängerverkehr, mechanische Ver- und Entsorgungsanlagen

Tabelle 1: Vier Distributionsebenen der Güterströme und Schnittstellen[8]

Die Schnittstellen, die nötige Infrastruktur sowie die Ladesysteme können auf öffentlicher oder privater Basis bzw. in jeder partnerschaftlichen Organisationsform zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft realisiert und betrieben werden. Es erscheint jedoch sinnvoll, die jeweilige Verantwortung anhand der Bedeutung im Gesamtsystem gemeinschaftlich festzulegen und so zu definieren, dass ein nachhaltiger Erfolg gewährleistet ist.

Ein Engagement und eine Spezialisierung in Teilbereichen eines urbanen Gesamtkonzeptes im Sinne einer Smart City wird künftige Marktanteile im gewählten Segment sichern. So lässt sich im Individualverkehr bereits der Erfolg alternativer Transportsysteme und die starke Marktbeteiligung von Vorreiterunternehmen erkennen (z. B. beim Carsharing). Auch für den Wirtschaftsverkehr entstehen auf der Mikroebene Projekte, welche der obigen Einteilung entsprechen.

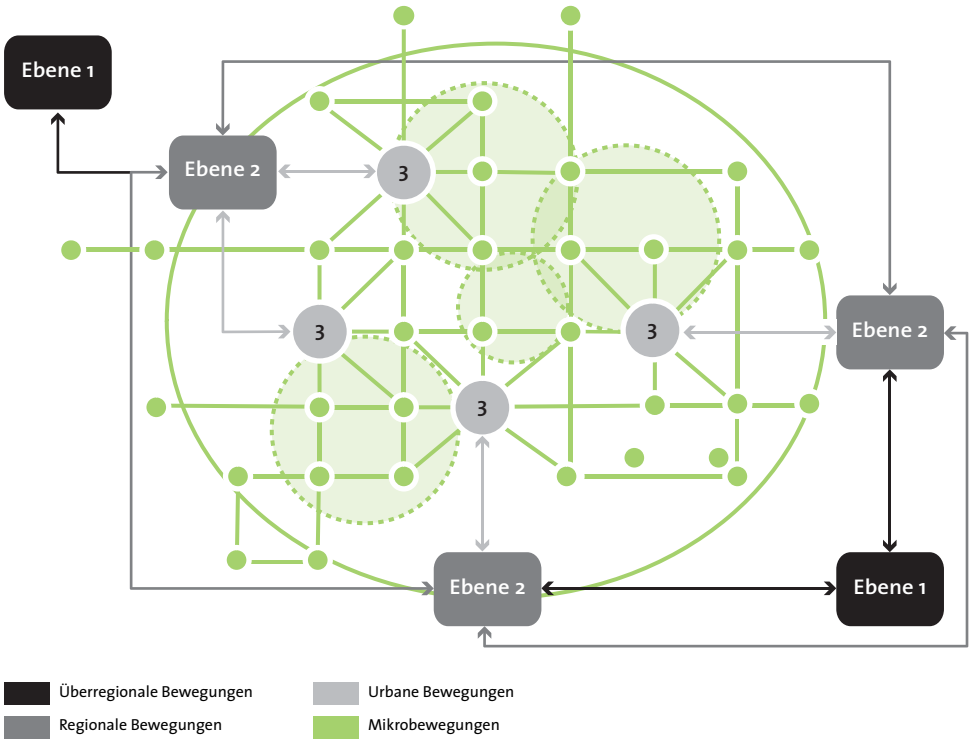


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Distributionsebenen[9]

3.1.4 Logistik in der Stadt- und Verkehrsplanung

Die Logistikwirtschaft kann ihre Lagerungs- und Distributionsdienste nur im jeweils bestehenden System aus Verkehrsträgern, Standort- und Gebäudeverfügbarkeiten und Informationsquellen anbieten. Schon aus wirtschaftlichen Gründen optimieren moderne Logistikbetriebe Touren, Ladeflächennutzung und Lagerung anhand dieser Gegebenheiten.

Soll die Logistikwirtschaft neue Distributionskonzepte entwickeln, müssen erst die Verkehrsträger oder die Organisation der logistischen Ebenen untereinander mittels entsprechender Schnittstellen und Informationssysteme angepasst werden. Diese neuen Gegebenheiten sollten so gestaltet sein, dass die Logistikwirtschaft mit innovativen, zukunftsweisenden und reproduzierbaren Konzepten messbare Verbesserungen für die Liefergebiete erwirken kann. Daher sind Stadt und Verkehr in Zusammenarbeit mit der Logistikwirtschaft und den universitären Einrichtungen zu planen.

3.1.4.1 Bewusster Einsatz der Schnittstellen

Ein in die Stadtplanung integrierter Einsatz der Schnittstellen zwischen den oben dargestellten Distributionsebenen ermöglicht es der Verkehrsplanung, die Nutzung der Straßen- und Schieneninfrastruktur im Tagesablauf zu optimieren: durch die Pufferfunktion – Waren stehen an Schnittstellen bereit und können „jederzeit“ ausgeliefert werden – und den Einsatz der entsprechenden Ladesysteme.

Insbesondere gilt dies für sensible Straßenzüge, die zu manchen Zeiten überlastet sind, in anderen wiederum kaum genutzt werden. So kann der Lieferverkehr die Infrastruktur verstärkt außerhalb der von den Empfängern definierten Lieferzeiträume nutzen.[10] Dies hat zwei Vorteile: Zum einen wird die Nutzung effizienter, es kommt weniger zu Staus und Ver-

spätungen. Zum anderen können die Umschlagplätze aufgrund der erweiterten Zeitfenster kleiner ausfallen, weniger Tore und kleinere Abstellflächen haben, insgesamt also wesentlich kostengünstiger sein.

3.1.4.2 Logistik als Bebauungsvorgabe in der Flächenwidmung

Im Wiener Stadtgebiet gibt es keine dedizierte Nutzungswidmung „Logistik" für Grundstücke, wodurch die Logistikimmobilie in wirtschaftliche Konkurrenz mit dicht bebaubaren, flächeneffizienteren und renditestärkeren Immobilienklassen gerät. Diese Situation dürfte in Europa kein Ausnahmefall sein.

Die Logistikwidmung von Grundstücken hat dann einen Sinn, wenn die Warenflüsse übergeordnet geplant werden, wie unten in den Abschnitten über GVZ und Cityterminals dargestellt.

Würde eine Stadt ihre Materialflüsse analysieren, könnten die optimalen Standorte für den Umschlag der unterschiedlichen Ebenen errechnet werden. Daraufhin könnte man die logistisch bevorzugten Standorte diesem Zweck widmen, um langfristig die Struktur der Logistikflächen im wachsenden Stadtgebiet zu ordnen und zu sichern. Ohnehin scheint die langfristige Sicherung solcher Standorte als wesentliches Element in den Verkehrskonzepten vieler Großstädte auf.

Durch die behördliche Grundstückswidmung „Logistik" würde die wirtschaftliche Konkurrenz mit anderen Nutzungen der Standorte entfallen. So wären die Grundstücke für logistische Zwecke erschwinglich. Alternativ könnte die Widmung ausschließlich für das Erdgeschoss gelten (z. B. für einen Raum im Parterre mit bis zu 12 Metern Höhe; vgl. Abbildung 2). In den darüber liegenden Geschossen könnten andere Nutzungen erlaubt oder vorgeschrieben sein, wenn dies wirtschaftlichen Zielen entspricht oder dem Stadtbild zuträglich ist.

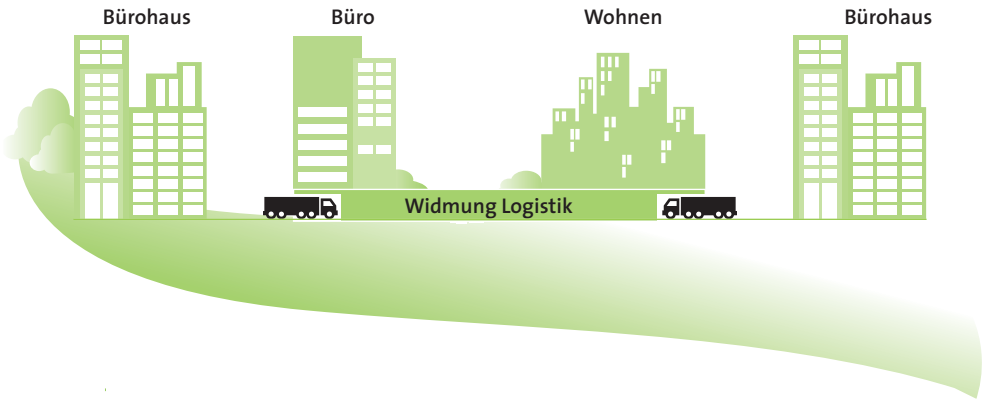


Abbildung 2: Schematische Darstellung einer Logistikwidmung im Erdgeschoss[11]

3.1.5 Infrastrukturansätze für nachhaltige Logistik in urbanen Ballungsräumen

Die Verkehrssysteme einer Stadt werden insbesondere für den Individualverkehr geplant, die Güterverteilung hat hier Nachrang. Dabei ist die Vermeidung von Schwerverkehr bei ständiger Verfügbarkeit von Waren für die Bewohner in fußläufiger Entfernung ein wesentliches Merkmal städtischer Lebensqualität.

Insbesondere muss man im Güterverkehr effizient von einem Verkehrssystem auf das andere umsteigen können – beispielsweise von der Schiene auf die Straße oder von Überland- auf

Stadt-Verkehrssysteme. Dazu müssen die Infrastruktursysteme physisch und organisatorisch miteinander verknüpft und für alle Teilnehmer als gut organisiertes Gesamtsystem erkennbar sein.

Die physischen Knotenpunkte müssen an Standorten liegen, an denen sie ihrer Aufgabe im Liefergebiet und im stadtübergreifenden Netz gerecht werden können.

Durch eine feinmaschige und auf die lokalen Kreisläufe aufgeschlüsselte smarte Logistik werden Stadtbewohner immer weniger auf eigene Autos angewiesen sein. Auf diese Weise können die öffentlichen Räume weiter entlastet und verstärkt zu Kommunikations- und Begegnungszonen werden.

3.1.6 Städtische Umschlagzentren als Bestandteile logistischer Infrastruktur

In „Berlin 2020“, dem Stadtentwicklungsplan Verkehr der Stadt Berlin von 2003, findet sich eine Teilvision zur Bewältigung des stark erhöhten Wirtschaftsverkehrs im Jahr 2020:

Die Güter werden [...] in stärkerem Maße umwelt- und stadtverträglich transportiert. Frühzeitig hat man ein Netz dezentraler Logistikstandorte freigehalten und Schritt für Schritt in Betrieb genommen. [...] Das Verkehrsmanagement unterstützt die Logistik und hilft die Fahrtrouten zu optimieren.[12]

Als Ziel der Gütermobilitäts- und -verkehrsentwicklung wird unter anderem „Sicherung, Ausbau und bessere Vernetzung logistischer Schnittstellen (Sammel- und Distributionsstandorte)“[13] genannt.

Auch der Wiener Masterplan Verkehr spricht von der Sicherung der Logistikstandorte durch stadtplanerische Aktivitäten:

Den Bereich der City Logistik, der grundsätzlich privatwirtschaftlich funktionieren soll, will Wien stärken, Behinderungen für den Lieferverkehr sollen verringert und Logistikstandorte stadtplanerisch gesichert werden.[14]

Hier ist die öffentliche und die private Immobilienwirtschaft in Zusammenarbeit mit der Logistikwirtschaft sowie der Stadt- und Verkehrsplanung gefordert: Gemeinsam sind Grundlagen zu schaffen, die eine Entwicklung nachhaltig sinnvoller und im Sinne einer Smart City integrierbarer Umschlagplätze attraktiv machen.

Für eine Supply Chain verursacht ein zusätzlicher Umschlag zunächst einmal nur Kosten: für Raum, Personal und Material. Umschlagplätzen in den Zielgebieten oder in ihrer unmittelbaren Nähe spricht der öffentliche Diskurs jede Wertschöpfung ab. Den Kosten werden lediglich die eventuellen Vorteile durch die Bündelung gegenübergestellt.

Derzeit erfolgt der Umschlag fast ausschließlich in privatwirtschaftlich betriebenen Logistikimmobilien. Diese befinden sich in Großstädten meist entweder historisch gewachsen an Güterbahnhöfen und in der Immobilienstruktur der jeweiligen Staatsbahnen. Oder sie wurden an Standorten neu errichtet, an denen Logistik geduldet wird und die Grundstückspreise erschwinglich waren. Unter dem städtebaulichen Druck lösen sich die innerstädtischen Güterbahnhöfe jedoch nach und nach auf. Alternative Standorte liegen in immer weiterer Entfernung vom Distributionsgebiet.

Die Stadtplanung europäischer Metropolen sieht stadtnahe Güterverteilzentren (GVZ) immerhin als wesentlichen Hebel zur Steuerung des Wirtschaftsverkehrs. Mithilfe dieser Zentren strebt man Multimodalität an, weshalb diese GVZ an den organisch gewachsenen Verkehrsknoten entstehen. Die koordinierte Nutzung im Sinne der Stadtversorgung wird jedoch dann eingeschränkt, wenn der Betreiber ein Logistikunternehmen ist, das mit den Kunden des GVZ konkurriert; insbesondere dann, wenn das GVZ auch eine Monopolstellung hat.

Analog zu den GVZ vor den Toren einer Stadt, in denen zwischen hochrangigen Verkehrsträgern umgeladen wird, bieten Cityterminals Umschlagmöglichkeiten für die kleinräumige und flexible Güterver- und -entsorgung in Stadtteilen. Die Problematik ist exakt dieselbe: Jegliche Konkurrenz, insbesondere in Verbindung mit einer Monopolstellung, verhindert den Erfolg, wie bei bisherigen Modellen zu beobachten war. Genau aus diesem Grund stellen Wirtschaft und Stadtplanung bis heute die Wirtschaftlichkeit, die Bedeutung in der Wertschöpfungskette, die Akzeptanz der Kunden sowie die verkehrsvermeidende Wirkung eines Cityterminals infrage.

Diese Problemfelder müssen bewältigt werden, will man kleinräumige und flexible Güterver- und -entsorgung in einer Großstadt mithilfe zielgebietsnaher Knotenpunkte in smarte Systeme integrieren.

3.1.6.1 Überregionale Umschlaghubs zwischen Schiene und Straße (Güterverteilzentren – GVZ)

Der Umschlag zwischen Schiene und Straße wird zunehmend überregional, also für Güterbewegungen über mehr als 300 Kilometer Entfernung, eingesetzt.

In einer modernen Stadt sollte die Infrastruktur für den Umschlag zwischen Schiene und Straße allen Unternehmen frei zugänglich und in ein flexibles Kooperations- und Koordinationssystem eingebunden sein. Daher müssen GVZ von unabhängigen Unternehmen betrieben werden, die keine sonstigen Logistikdienstleistungen anbieten. Sonst wird entweder das Angebot von konkurrierenden Unternehmen nicht angenommen oder die Preise sind unwirtschaftlich, was die Idee des intermodalen Umschlags untergräbt.

Güterverteilzentren sollten an strategischen Standorten einer Stadt errichtet werden. Am Rande einer Großstadt gibt es immer nur eine begrenzte Anzahl von Standorten, die multimodal angebunden sind, keine Emissions- oder Verkehrsprobleme verursachen und deren Eigentumsverhältnisse überschaubar sind. Auch aus Sicht eines GVZ ist es sinnvoll, nur wenige Standorte zu etablieren. Aufgrund dessen sind GVZ Teil der öffentlichen Infrastruktur. Sie haben eine Monopolstellung. Mit der damit verbundenen Verantwortung und Steuerungsmacht ist entsprechend bewusst umzugehen.

Darüber hinaus sollten die Güterverteilzentren über Umland für die Ansiedlung von Logistikunternehmen verfügen. Dies schafft Kooperationsmöglichkeiten – beispielsweise bei Fahrten und Einlagerung, aber auch bei der Nutzung von Heizung und Kühlung, von Gefahrguthallen, Palettendepots und Sicherheitseinrichtungen inklusive gesicherter LKW-Parkplätze –, die sich bewusst als Service des GVZ anbieten lassen.

Beispiel Wien

In Wien ist der Umschlag zwischen Schiene und Straße stadtplanerisch auf Freudenau und Inzersdorf konzentriert. Diese beiden Standorte werden von Logistikunternehmen betrieben (Wien Holding bzw. ÖBB/RCA) und zählen daher nur bedingt zur allgemein verfügbaren Infrastruktur der Stadt. Das größte Problem ist jedoch, dass in keinem der beiden Areale genug

Grundstücksreserven für unternehmensübergreifende Logistikagglomerate bestehen. Übrigens widerspricht dies der Zielsetzung der Verkehrsplanung Wiens, wonach eine „Orientierung von neuen großflächigen Industrie- und Betriebsgebietswidmungen an bestehenden Gleisanlagen“[15] erfolgen soll.

3.1.6.2 Regionale Umschlaghubs

Privatwirtschaftlich betriebene Umschlaghubs für Warenbewegungen über weniger als 150 Kilometer Entfernung werden aufgrund steigender Grundkosten und niedriger Akzeptanz bei den jeweiligen Gemeinden immer weiter aus dem Stadtgebiet geschoben. Auf diese Weise wird die Logistikansiedlung stark fragmentiert und sie entwickelt sich nicht im Einklang mit der Straßeninfrastruktur.

Die verschiedenen Spezialisierungen der Logistikunternehmen und die damit verbundene Differenzierung in der technischen und baulichen Ausstattung der Gebäude decken die unterschiedlichsten Bedürfnisse ab. Aufgrund der Anforderungen der Industrie, der Abnehmer sowie der europaweiten Regulative (Sicherheitsaspekte, Einhaltung von Kühlketten, Anforderungen an Arbeitsräume etc.) ist von einer weiteren Spezialisierung und Profilierung der Logistik in unterschiedlichen Sektoren auszugehen.

Eine großflächige Raumplanung, die Standorte für gemeindeübergreifende Logistikagglomerationen vorgibt, würde die Fragmentierung der Logistiklandschaft verhindern und die Kooperation zwischen Logistikern erleichtern. Insbesondere in Anbetracht der weitergehenden Spezialisierung ist eine engere Kooperation bei der Verteilung im Sinne einer Smart City anzustreben.

Weitere Vorteile regionaler Umschlaghubs werden in der Gebäudekonzeption liegen. Eine großflächige Auslagerung der Immobilieninvestitionen an die Immobilienwirtschaft ermöglicht eine kürzere operative Bindung an Nutzflächen. In Zeiten schrumpfender Projektlaufzeiten kann das Projektgeschäft so flexibler und wirtschaftlicher geplant werden. Flexibilität und Erfolg solcher Logistikstandorte sind außer mit der geografischen Lage mit der (Mindest-)Größe der Anlage verbunden. Auch aus diesem Grund ist es wesentlich, sinnvolle Standorte für großflächige Logistikagglomerate raumplanerisch zu sichern.

Verändern kann sich die Vorgehensweise bei der Raumplanung nur, wenn Gemeinden, übergeordnete Raumplanungsbehörde und Logistikwirtschaft zusammenarbeiten. Dabei kann die Logistikwirtschaft eine aktive, beratende Rolle spielen.

3.1.6.3 Urbane Umschlaghubs: Cityterminals

Ein Cityterminal bietet die Möglichkeit, Lieferungen, Bestellungen und Entsorgung in Stadtteilen intelligent und zeitlich flexibel zu bündeln, zu steuern und dies ins Gesamtkonzept einer Smart City zu integrieren – beispielsweise in Konzepte zur lokalen Wiederverwendung von Waren.

Außerdem kann es die Auslastung vorhandener Verkehrssysteme verbessern (Taxis, Botendienste, Straßenbahnen außerhalb der Stoßzeiten etc.).

Der bisher begrenzte Erfolg mit Cityterminal-Konzepten

Im bundesdeutschen Masterplan Güterverkehr und Logistik wird das bisherige Scheitern von Cityterminals der fehlenden Einbindung in langfristige Gesamtkonzepte zugeschrieben:

Die bisher durchgeführten Projekte und Einzelmaßnahmen im Bereich der Citylogistik haben auf Grund ihrer oftmals geringen Dauer und Verbindlichkeit nicht dazu geführt, ein durchsetzungsfähiges Modell zu entwickeln, das am Markt Bestand hat.[16]

Diese Aussage trifft auf Versuche in Deutschland, Schweden und Dänemark zu, bei denen verschiedene Logistiker bereits vorhandene Ressourcen in einer Kooperation gemeinsam nutzten, um Touren zu optimieren und innerstädtisch Kilometer zu sparen. Insbesondere aufgrund der Konkurrenzsituation zwischen den Partnern wurden die Modelle nicht weitergeführt.

Im Wiener „Masterplan Verkehr" aus dem Jahr 2003 wird Nichtfinanzierbarkeit als Ursache für das Fehlen von Citylogistikgebäuden hervorgehoben:

Kundennahe Verteilzentren haben sich bisher als nicht realisierbar erwiesen, da die dafür erforderlichen Flächen an hochwertigen innerstädtischen Standorten nicht finanzierbar sind.[17]

Dabei ist das Grundkonzept für die Realisierung von Cityterminal-Projekten die Finanzierung und das Betreiben durch die Privatwirtschaft. Für Immobilienentwickler bestand bislang kein Grund, in Cityterminals auf Grundstücken zu investieren, auf denen auch Büros oder Hotels errichtet werden können. Damit das Modell auch für das Privatkapital interessant wird, muss das Cityterminal in ein stadtplanerisches und verkehrspolitisches Gesamtkonzept eingebettet sein.

Acht Anforderungen an ein erfolgreiches Cityterminal-Modell
Um Erfolg zu haben, muss das Cityterminal

- direkt im Zielgebiet oder unmittelbar davor errichtet werden. Denn die Wege müssen kurz genug sein, um Zusatzdienste anbieten zu können. Der reine Warenumschlag ohne Zusatzdienste ist keine Besonderheit und kann mit einem Standort am Stadtrand aufgrund der entstehenden Kosten für den zusätzlichen Umschlag wirtschaftlich nicht konkurrieren.
- vom Einzelhändler bzw. Endabnehmer akzeptiert werden. Das Cityterminal lebt von den Touren und den Zusatzdienstleistungen, die aufgrund der Nähe zur Senke und der flexiblen Tourengestaltung angeboten werden können. Als Lager an sich ist es nicht überlebensfähig.
- unbedingt von einem unabhängigen Unternehmen betrieben werden, nicht von einem oder einer Gruppe an der Distribution beteiligter Logistikunternehmen. Zwischen dem Cityterminal und seinen Kunden darf es keinen Wettbewerb geben.
- in seinem Betrieb den Schutz der Daten zu Lieferanten, Mengen, Waren etc. der einzelnen Kunden gewährleisten.
- bauliche Maßnahmen zur Verhinderung oder Eindämmung von Lärmemissionen vorweisen, damit das Zeitfenster für die möglichen Verladevorgänge ausgedehnt werden kann. Die flexibilisierte Auslieferung ermöglicht eine Zulieferung über den Tag verteilt, wodurch die hochfrequenten Tageszeiten des Berufsverkehrs sowie die sensiblen Morgen- und Abendstunden zusätzlich entlastet werden können.
- nicht nur baulich und technisch, sondern auch vertraglich sowie bezüglich der Leistungserstellung optimiert werden. Sonst kann es die notwendigen Renditen nicht erwirtschaften.

- als Ressource in ein Gesamtkonzept der Smart City eingebunden werden, mit dem Ziel, den Standort langfristig für den Zweck zu sichern. Außerdem kann die Güterzustellung dadurch zeitlich flexibilisiert und individualisiert werden, so wie es die künftige Wirtschaft braucht. Auch in eine „Stadt der kurzen Wege“ oder in Ressourcen schonende Stadtversorgungskonzepte (lokales Recycling, lokale Secondhand-Konzepte, Urban Gardening etc.) wird das Cityterminal als lokale und koordinierte Pufferfläche mit flexiblem Materialfluss eingebunden werden.
- mit seinem jeweiligen Standort stadtplanerisch definiert und im Rahmen eines Gesamtkonzepts vorgegeben werden.

Bei einem ausgebauten Netz von Cityterminals können neue Verkehrsrichtlinien zur Entlastung sensibler Stadtteile erlassen werden. Darin sollten sich auch Hinweise auf die Alternative der vorhandenen Pufferflächen finden.

3.1.6.4 Mikroebene: Verkehrsfreie Ver- und Entsorgung

Auf der Mikroebene lässt sich die Idee der Kontraktlogistik – also die erweiterte Aufgabenerfüllung innerhalb eines Systems oder einer Supply Chain – auf Services für einen Stadtteil oder ein Stadtgebiet übertragen. Hier werden künftig im Sinne der lokalen geschlossenen Kreisläufe viele neue Aufgaben für kreative Logistikunternehmen entstehen.

Gewachsene Stadtgebiete

In vorhandenen Stadtstrukturen sind insbesondere auf der Mikroebene kurzfristige verkehrsentlastende Maßnahmen möglich. Auf dieser Ebene versucht man, die Güter ins Stadtviertel des Abnehmers zu liefern, wo dieser sie bequem und jederzeit selbst zu Fuß abholen kann.

Jedes Geschäft und jeder Betrieb ist ein potenzielles Mikroterminal für ein Stadtviertel. Automatisierte Abhol- oder Abgabeterminals sind bereits in Betrieb, beispielsweise die 24h-Terminals der Österreichischen Post.[18] Des Weiteren können Geschäftslokale in C-Lagen, die aufgrund der beschränkten Laufkundenfrequenz nicht konventionell zu vermieten sind, zu Abhol- und Abgabestationen umfunktioniert werden.

Zur weiteren Verkehrsvermeidung können lokale Sammelstellen, positioniert zwischen Secondhand-Geschäften und Recyclingbetrieben, ins stadtweite Netz eingebunden werden und mit den Recycling- und Entsorgungsbetrieben und deren Einrichtungen kooperieren. Material oder Gegenstände werden zwischen den Standorten je nach Laderaumverfügbarkeit bei sowieso gefahrenen Touren und damit ohne Zeitdruck ausgetauscht.

Neu geplante Stadtgebiete, wachsende Gebiete

In neu zu errichtenden und daher von Grund auf planbaren Städten ist eine Belieferung und Entsorgung von Häuserzeilen oder Geschäftsstraßen auf Schienen oder mit anderen Förderanlagen (wie Rohranlagen, Förderbändern, automatisierten Trolleys und Müllsauganlagen; vgl. Abbildung 3) möglich. Auch hier ist eine Kleinverteilung und somit die Zustellung mit größeren LKW gebündelt außerhalb des Zustellgebiets eine Voraussetzung.

Eine solche feste Installation zur Güterförderung verringert den Verkehr im Zielgebiet und verkürzt die Fahrtwege der größeren LKW. Außerdem kommt sie den Bedürfnissen einer immer älteren Stadtbevölkerung entgegen, die immer mehr online einkauft. Die Installation wird für Belieferung und Entsorgung gleichermaßen verwendet.

Abbildung 3: Müllsauganlage für die effiziente und unmittelbare Entsorgung von Müll in dicht bebauten Innenstadtgebieten, Beispiel Palma de Mallorca[19]

Außer einer Umschlagfläche bzw. einem Cityterminal und einer Müllsammelstelle kann auch jedes Geschäft im Areal an ein solches System angeschlossen sein. Dadurch wäre die verkehrsfreie Lieferung aus dem Geschäft direkt ins Haus – vielleicht sogar in die Wohnung – möglich. Wenn jeder Anwohner aufgrund dessen den lokalen Einkauf bevorzugt, fördert das die lokale Wirtschaft und so vermeidet das Konzept auch großräumig Verkehr.

Im Lebensmittelbereich könnte die kurzfristige und einfache Verfügbarkeit von Waren durch die automatisierte Hauszustellung auf Abruf außerdem die Kauffrequenz erhöhen und das Volumen pro Einkauf senken, wodurch in den Haushalten kleinere Mengen gelagert würden. Wenn der Verbraucher nicht auf Vorrat kauft, sondern nur das, was er im Moment benötigt, ließen sich auch die vielen noch genießbaren Lebensmittel im Müll reduzieren. In Wien wandern derzeit jährlich rund 70.000 Tonnen zum Teil originalverpackte Lebensmittel aus den Haushalten in den Abfall.[20]

Eine Weiterentwicklung solcher Maßnahmen in einzelnen Gebäuden wie Seniorenresidenzen, Bürohäusern oder Hotels wäre je nach Nutzung durch zusätzliche, vertikale Beförderungseinrichtungen wie kleine Lastenlifte oder Rohrpostanlagen sinnvoll. Realisierbar ist dies aber nur dann, wenn die Maßnahme im Masterplan vorgesehen ist und die einzelnen Bauplätze nach demselben System wie beim Straßen- oder Kanalsystem angebunden und finanziert werden. Möglicherweise müssen sicherheitstechnische Aspekte untersucht werden, da auf dem Areal dann grundsätzlich jeder Nutzer mit jedem anderen Nutzer über das System verbunden ist.

3.1.7 Anforderungen an die Infrastruktur für alternative Mobilitätssysteme am Beispiel der Elektromobilität

Eine Schlüsselrolle für alternative Mobilitätssysteme spielt die bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, deren Aufbau sich vor allem am Nutzerverhalten orientiert. Dabei werden die mit steigenden Fahrzeugzahlen wachsenden Anforderungen an die Strom- und Verkehrsnetze durch integrierte Systemansätze berücksichtigt. Durch eine ausreichende Anzahl von Ladestationen an mobilitätsrelevanten Standorten (Quell- und Zielort) sollte ein positiver Effekt erzielt werden, der letztlich eine rasche Verbreitung der Elektromobilität unterstützt.

Schon jetzt errichten Unternehmen, Organisationen und Gebietskörperschaften Ladestationen. Künftig muss die Infrastruktur jedoch bedarfsgerecht ausgerollt werden und sowohl national als auch international interoperable Lösungen ermöglichen. Im Einführungsstadium der Elektromobilität wird Ladeinfrastruktur überwiegend (zu 90 Prozent) im privaten (Haushalt und Arbeitsplatz) und halböffentlichen Bereich (Mobilitätsknoten, Garagen, halböffentliche Parkplätze) benötigt werden. Von zentraler Bedeutung sind technische Mindeststandards (Sicherheit und technische Ausstattung), um „stranded investments" vorzubeugen und geeignete Rahmenbedingungen für einen freien Wettbewerb sicherzustellen. Die Verantwortung für die Stabilität des Netzes liegt beim Netzbetreiber. Kosten für Netzausbau bzw. -verstärkung sind jedoch vom Verursacher zu tragen.

Zur Errichtung von Ladeinfrastruktur wird ein offenes Wettbewerbsmodell präferiert: Grundsätzlich steht es jedem Immobilieneigentümer frei, unter Einhaltung der einschlägigen Regelungen eine Ladestation zu errichten. Ein Rollout hat sich jedenfalls an Bedarf, Kosteneffizienz und Interoperabilität zu orientieren. Vorgaben zu Roaming und Clearing, das verschiedene Abrechnungsmodelle gewährleistet, ebenso wie Fragen zu einer allfälligen Strom- und Preiskennzeichnung werden im Bedarfsfall detailliert geregelt.

Mögliche Barrieren und Hindernisse für die Genehmigung und Errichtung von Ladestellen sollen im Rahmen des Wettbewerbs identifiziert werden. In der Folge gilt es, rechtliche und ordnungspolitische Rahmenbedingungen abzustimmen und die Behördenpraxis zu vereinheitlichen.

Um bei künftig spezifischen Anforderungen der Elektromobilität flexibel reagieren zu können, scheint es grundsätzlich zweckmäßig, dass Ladestationen über einen eigenen Zählpunkt an das öffentliche Netz angeschlossen sind. Dies gilt vor allem für öffentlich zugängliche Ladestationen, wobei mehrere Ladestationen über einen gemeinsamen Zählpunkt laufen können.

Bei steigenden Zahlen von Elektrofahrzeugen auf Österreichs Straßen sind unterschiedliche Belastungen im Niederspannungsnetz möglich, die zu Spannungsschwankungen und -unterbrechungen führen können. Sollte deshalb mittel- bis langfristig gesteuertes Laden erforderlich sein, ist dies in die Planung und Errichtung von Ladepunkten mit einzubeziehen. Allerdings ist darauf zu achten, dass das Ergebnis die Akzeptanz der Nutzer findet (Smart Meter bzw. Smart Grids).

Das Thema „Vehicle to Grid (V2G)" – Fahrzeuge speichern Strom und speisen ihn bei Bedarf wieder ins Netz ein – liegt noch in der Zukunft: Erreicht die Anzahl von E-Fahrzeugen mit entsprechender Speicherkapazität auf den Straßen die kritische Masse, wird es jedoch wirtschaftlich und technisch interessant werden. Bei der Implementierung von Smart-Grid-Technologien sind die Anforderungen der Elektromobilität jedenfalls zeitlich, technisch und legistisch entsprechend zu berücksichtigen.

Eine weitere Herausforderung stellt die Schnellladung dar, die kostenintensiv, sicherheitstechnisch herausfordernd und aufgrund der hohen erforderlichen Leistung (mehr als 20 Kilowatt pro Anschluss) besonders anspruchsvoll für das Stromnetz ist. Derartige Ladestationen sollten primär dort installiert werden, wo sie für das Netz verträglich und wirtschaftlich sind. Daher ist eine Kosten-Nutzen-Abschätzung vor der Errichtung von Schnellladestationen sinnvoll.

3.2 INFORMATIONSSYSTEME

Informationssysteme sind der Schlüssel im Konzept der Smart City, denn ohne Informationen ist eine Optimierung der Personen- und Warenströme kaum möglich bzw. denkbar.

Einen vielversprechenden Anfang für die Vernetzungsmöglichkeiten der Informationssysteme stellen die heute schon gängigen Formen dar: Einkaufsplattformen, Frachtplattformen, E-Commerce für schnellere und effizientere Warenströme und Verkehrsplattformen für den intermodalen Personenverkehr. All das ist von einer durchgängigen Smart-City-Logistik allerdings noch weit entfernt, mit deren Hilfe das ausgestoßene CO_2 verringert, Kosten eingespart und der Komfort für das Individuum aufrechterhalten oder sogar noch gesteigert werden soll.

Die Informationssysteme müssen hinsichtlich Bestelldaten und deren Warenströmen (Ver- und Entsorgung) noch stärker vernetzt werden, damit man in der Folge den Verkehrsfluss zwischen Personen und Waren optimieren kann. Sie sind aber nur ein Puzzlestein, dessen Erfolg von vielen anderen Faktoren abhängt, etwa von der Infrastruktur der jeweiligen Stadt und von der Bereitschaft der involvierten Unternehmen.

Produktions-, Handels- und Logistikunternehmen sowie jeder einzelne Bewohner eines Ballungsraums müssen bereit sein, die Informationssysteme mit Daten zu versorgen und diese für ein vernetztes System freizugeben. Beim Datenschutz besteht noch Handlungsbedarf: Daten müssen anonymisiert verarbeitet werden können, damit es nicht zu Missbrauch kommt.

3.2.1 Grunddaten für ein Smart-City-Informationssystem „Versorgung“

In einem enger koordinierten urbanen Raum bedarf es Standards in der Nutzung und Vermittlung von Informationen. Sobald stabile Standards geschaffen sind und Vertrauen in die langfristige Nutzbarkeit und Verfügbarkeit der verschiedenen Systeme erwachsen ist, können Kooperationen darauf aufbauen. Um nachhaltige Investitionen für Entwicklungen im Bereich der Informationssysteme zu sichern, müssen die jeweiligen Nutzer gemeinsame Ziele definieren. In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an ein Smart-City-Informationssystem aufgelistet und beschrieben.

3.2.1.1 Technische Voraussetzungen

Mit LTE (Long Term Evolution) gibt es einen neuen Mobilfunkstandard, der hohe Datenmengen mobil übertragen kann. Mit der In-Memory-Technologie können große Datenmengen in Echtzeit verarbeitet werden. Somit ist die Verarbeitung großer mobiler Datenvolumina aus technischer Sicht kein Hindernis mehr.

3.2.1.2 Organisatorische Voraussetzungen

Es sind Datenstandards einzuführen, damit die einzelnen Unternehmenssysteme und Plattformen „barrierefrei“ miteinander kommunizieren können. Dafür müssen die Unternehmen in einem modernen Ballungsraum bereit sein, ihre Unternehmenssysteme und ihre Supply Chain für einen Datenaustausch zu öffnen und einem übergeordneten Informationssystem zur Verfügung zu stellen. Unternehmen außerhalb dieses Systems müssen damit einverstanden sein, Zusatzinformationen für die Bündelung der Lieferungen mitzusenden.

Außerdem müssen die Unternehmen auf eigene Zustellung weitestgehend verzichten und diese den eingebundenen Logistikunternehmen und ihren Systemen zur Optimierung überlassen.

3.2.1.3 GIS (Geo-Informationssysteme)

Mithilfe von Geo-Informationssystemen können Standorte und Bewegungen von Waren und Personen geortet werden. Diese Daten sind notwendig, um vorhersehbare Einzelfaktoren (z. B. Wetter, Veranstaltungen, Reparaturen, Sanierungen), aber auch Trends zu erkennen und daraufhin Personen- und Warenströme zu optimieren.

Die Geodaten können über Mobilfunkortung, Sensoren (z. B. RFID), Bluetooth oder Videodetektion gesammelt, in Informationssystemen verarbeitet und auf GIS-Karten visualisiert werden. Dadurch lassen sich Strömungen und Trendänderungen besser erkennen und als Mehrwert wieder an die Individuen und Logistikunternehmen zurückspielen, die auf dieser Grundlage ihre Routen oder Reisezeiten optimal planen können.

Idealerweise sollte jede Person, jedes Fahrzeug (PKW, LKW) und jede Ladeeinheit verfolgbar und transparent sein. Warenempfangsorte könnten je nach Aufenthaltsort und Wunsch des Empfängers flexibel gestaltet werden, je nachdem wo sich die Lieferung mit dem Individuum kreuzt.

3.2.1.4 E-Commerce (Bestelldaten und Lieferwunschtermin)

Immer mehr Waren werden über E-Commerce-Plattformen bestellt. Diese Bestellungen beschränken sich nicht mehr auf haltbare Waren wie Bücher oder Schuhe, sondern werden immer stärker für verderbliche Waren (z. B. Lebensmittel) genutzt, sodass über diese Plattformen auch der tägliche Bedarf an Waren läuft.

Mithilfe dieser Bestelldaten kann man die Lieferungen in den Ballungsraum bündeln und optimieren. Dabei besteht kein Unterschied zwischen B2B- und B2C-Bestellungen: Es können verschiedene Bestellungen eines Individuums, eines Haushalts oder einer selbst definierten Gruppe gebündelt werden.

Wenn diese Bestelldaten in das zentrale Informationssystem fließen, entstehen mit der entsprechenden Infrastruktur neue Möglichkeiten, Logistik zu optimieren:

- bessere Bündelung (ganze Haushalte, Gruppen, Wohnblocks) über ein Cityterminal oder Ähnliches
- kleinere Anlieferungsintervalle (permanente Anlieferung durch Klein-LKW mit Elektro- oder anderen alternativen Antriebstechniken)
- flexible Übernahmepunkte
- geregelte Retouren und Entsorgung (kein LKW fährt leer retour) über ein Cityterminal

3.2.1.5 Verkehrsinformationen

Der Verkehr wird über die Informationen zu Personen und Logistikbedürfnissen optimiert. Die entsprechenden Informationen stammen von

- Routenplanungen der Logistikunternehmen
- Car2X – Informationsaustausch „Car to Infrastructure“: Austausch von Verkehrsinformationen zu Staus und anderen Beeinträchtigungen (z. B. Veranstaltungen, Wetter) sowie zur Regelung von Verkehrsampeln im städtischen Bereich, um beispielsweise das Stoppen und Anfahren von Schwerlastkraftwagen zu verhindern.

- Car2Car – Informationsaustausch „Car to Car“: So ist es möglich, dass der Schwerlastkraftwagen an Kreuzungen immer die Vorfahrt erhält oder dass Unfälle vermieden werden – durch Informationen von voranfahrenden Fahrzeugen (z. B. über Bremsmanöver und sonstige Geschwindigkeitsreduktion) oder an Kreuzungen von Fahrzeugen, die sich dieser zeitgleich nähern.

- Video- und Geräuschdetektion: Mittels Videoüberwachung der Verkehrsströme und Geräuschaufzeichnungen kann das Verkehrsaufkommen in Echtzeit gemessen und damit der Verkehrsstrom geregelt werden.

- Verkehrssensoren: Damit kann der Echtzeitverkehr gemessen werden, woraus sich notwendige Aktionen und Maßnahmen ableiten lassen.

3.2.1.6 Machine-to-Machine-Technologien (M2M)

M2M-Kommunikationsebenen, die sich für die Logistik in modernen Städten der Zukunft eignen, sind

- Gebäude: Informationen zum Bestellwesen werden zwischen Gebäuden ausgetauscht, z. B. zu Komponenten der Lichttechnik und anderen Verschleißmaterialien.

- Kühlschränke: Beispielsweise werden Bestellungen vorgezogen, wenn gewisse Mindestmengen im Distributionsgebiet erreicht sind.

- Lieferautos: Geoinformation, Tourenplanung und Ladeflächenangebot geben kombiniert Informationen zur optimalen Koordination dieser Ressourcen in einer Flotte und zwischen Flotten.

- mitdenkende Ladesysteme: Sie „wissen“, wo ihre Destination ist, und können diese Information an Fördersysteme weitergeben (bereits bei Koffern im Flugverkehr eingesetzt).

- Mülltonnen oder andere Behältnisse: Durch Informationen zu ihrem Inhalt und Gewicht lassen sich Touren optimieren oder vermeiden.

3.2.2 Mögliche Resultate aus der Vernetzung von Informationssystemen

Voraussetzung für Resultate aus der Vernetzung von Informationssystemen ist, dass die teilweise schon vorhandenen einzelnen Informationssysteme miteinander verbunden werden, um zu einer umfassenderen Informationsplattform zu werden.

Bestehende Plattformen müssen in der Lage sein, Informationen nach Regionen zusammenzufassen. Nur so können die Potenziale gehoben und die erwünschten Effekte erreicht werden.

Dazu muss der Mensch aufhören, Daten als persönliches Eigentum zu betrachten. Bis zu einem gewissen Grad und unter entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen (z. B. Verschlüsselung) müssen Daten im Sinne des Gemeinwohls frei verfügbar sein. Idealerweise sollten alle notwendigen Daten zum Ver- und Entsorgungsprozess in Informationssystemen erfasst sein und zur Optimierung der Personen- und Warenflüsse zur Verfügung stehen. Belohnt wird die Bevölkerung dafür mit einem geringeren CO_2-Ausstoß und hoffentlich schnelleren und reibungsloser funktionierenden Prozessen.

Verkehrsdaten
Der Verkehr kann mittels Car2Infrastructure (heute: Navigationssysteme) optimiert werden, z. B. durch Umleitungen, Netzmaschen[21] oder flexible Transportroutenänderungen für Logistikunternehmen. Voraussetzung dafür sind gesammelte Online-Verkehrsdaten (Geodateninformationen und Messdaten von Sensoren, Video, Bluetooth und anderen Messeinrichtungen), Prognosen auf Basis von Vergangenheitsdaten und das Wissen, wie sich das Verkehrsgeschehen bei gewissen Ereignissen verändert (z. B. an Fenster- und Feiertagen, bei Großveranstaltungen und bestimmten Wetterbedingungen).

Leitsysteme
Leitsysteme optimieren den Verkehrsfluss auf Basis verschiedener Datenquellen hauptsächlich mit drei Mitteln:

- Die Verkehrssteuerung räumt den energieaufwendigsten Verkehrsmitteln Vorrang ein. Damit werden Energieverbrauch und Emissionen reduziert. Die Planung solcher Transporte erleichtert die Routenplanung aller anderen Teilnehmer und damit die Verkehrssteuerung.
- Indem Spuranzeigesysteme zu den Stoßzeiten mehr Spuren in die Hauptrichtung freigeben, beeinflussen sie den Verkehrsfluss positiv. Durch die Vermeidung von Staus wird Energie gespart.
- Eine eigene Spur für öffentliche Verkehrsmittel, Expressdienste, Logistik- und Blaulichtorganisationen erleichtert die Routenplanung und verkürzt die Lieferzeiten.

Einkaufsplattformen
In der Stadt der Zukunft sind Einkaufsplattformen anzustreben, die vorzugsweise Unternehmen in oder nahe der Stadt einbinden. Dadurch wird einerseits der Wirtschaftsraum attraktiver, andererseits die Supply Chain verkürzt und so lange Transporte mit dem entsprechenden CO_2-Ausstoß verhindert. Die Einkaufsplattformen dienen auch der Datensammlung für die Optimierung von Ver- und Entsorgung.

Optimierung der Auslieferung und Routenplanung
Indem man Auslieferungen bündelt, werden Synergien gehoben, einerseits durch eine bessere Routenplanung, andererseits durch kürzere Auslieferungsintervalle (Bedingung ist die passende Infrastruktur wie ein Cityterminal), sodass sich der Komfort des einzelnen Geschäftspartners erhöht (B2B oder B2C). Durch eine permanente Aktualisierung der Daten kann die Routenplanung flexibel angepasst werden. Ein weiterer Schritt wäre, die Routen so zu planen, dass der Fahrer nur nach rechts abbiegt; auf diese Weise wären die Routen energiesparender und mit geringerem Risiko zu fahren.

Optimierte Retouren und Entsorgungen
Auf dem Rückweg kann der Lieferwagen Waren wiederum als Retoure oder zur Entsorgung mitnehmen, damit ein natürlicher Kreislauf entsteht und die Lieferkapazitäten optimal ausgenutzt werden. Dabei ist jeder Einzelne und jedes einzelne Unternehmen gefordert, diese Daten zu erfassen und der gemeinsamen Informationsplattform zur Verfügung zu stellen. Schon heute gibt es Unternehmen in Wien, die neben ihrer Auslieferung Transporte an ihrer geplanten Strecke als Dienstleistung für fremde Unternehmen durchführen (z. B. unternehmensinterne Postwege zwischen mehreren Standorten).

Ladeflächenbörse
Auf Basis der transparenten und koordinierten gemeinsamen Informationen können sich auch Ladeflächenbörsen als Plattform etablieren, wo Bündelungen für Logistikunternehmen

optimiert werden. Entsprechend können LKW auf ihrer Route Waren und Retouren an Ladeflächen aufnehmen.

Optimierter Personenverkehr
Über Verkehrsplattformen kann jede Person ihren bevorzugten optimalen Verkehrsweg von Ort A nach Ort B finden. Dieser wird überwiegend intermodal sein und öffentliche Verkehrsmittel, Carsharing oder E-Bike- und Fahrradverleihe einbinden. Über die Plattformen können die entsprechenden Verkehrsmittel gebucht, reserviert und bezahlt werden. So ließe sich auch ein persönlicher CO_2-Abdruck errechnen und bei entsprechend niedrigem Wert prämieren. Auch die Fortbewegung mit dem eigenen Fahrzeug kann mit Car2Car- oder Car2X-Dateninformationen optimiert werden. Dies geht möglicherweise bis zur Reservierung und Bezahlung von Parkplätzen oder Elektroladestationen.

Nebeneffekte der Datentransparenz einer Smart City
Durch die lückenlose Verfolgung der Waren werden Schwund und Diebstahl erschwert, welche in der Folge zurückgehen. Die Kommunikation der Daten ermöglicht automatisierte (fahrerlose) Transporte. Außerdem ist aufgrund der flächendeckenden Verkehrsüberwachung und -steuerung davon auszugehen, dass es zu weniger Unfällen und Staus kommen und sich damit der volkswirtschaftliche Schaden im Verkehr minimieren wird.

3.3 SCHLUSSFOLGERUNG

Wie zu Beginn dieses Kapitels dargestellt, deckt der Begriff Infrastruktur ein breites Spektrum von Einrichtungen ab, die aufgrund ihrer Merkmale und ihrer Basisfunktion für die Volkswirtschaft Aufgaben der öffentlichen Hand sind.

Laut Definition von nachhaltiger Logistik in Kapitel 1 sind die Einwohner einer Stadt nach den Grundsätzen der „logistischen Rs“[22] zu versorgen. Dazu bedarf es neben der Gestaltung adäquater logistischer Systeme auch der Steuerung der darin ablaufenden logistischen Prozesse wie Transportieren, Lagern, Be- und Entladen, Ein- und Auslagern (Umschlag) und Kommissionieren. Diese Prozesse werden meist von privatwirtschaftlich organisierten Unternehmen in Wertschöpfungssystemen geplant, koordiniert und gesteuert. Um nachhaltig zu sein, brauchen sie entsprechende öffentliche Infrastruktureinrichtungen.

Bei der Gestaltung von logistischen Infrastrukturen in urbanen Räumen sind räumliche, technische und personelle Eckpunkte zu definieren, insbesondere die zentrale oder dezentrale Anordnung der Einrichtungen.[23] Aufgrund dieser Erfordernisse gehören die logistischen Infrastruktureinrichtungen nicht zum Aufgabenbereich der öffentlichen Hand. Gleichwohl hängen sie sehr stark von Raumordnung und Stadtplanung ab.

Fokussiert man sich auf eine Logistikeinrichtung, die in ein intelligentes Netzwerk eingeordnet ist, wie ein innerstädtisches Cityterminal, so sind folgende Fragen zu Infrastruktur und Logistik relevant:

- Wer plant und entscheidet über den Standort des Hubs?
- Ist dieser Standort optimal in ein logistisches Gesamtkonzept zur nachhaltigen Versorgung der Stadt eingebunden?
- Wer finanziert die Anlage („Logistikinfrastruktur“)?

- Finanzieren private Investoren volkswirtschaftlich optimierte, aber betriebswirtschaftlich suboptimale Standorte?
- Wie kann der Betrieb für einen Dienstleister unter gegebenen Umständen wirtschaftlich sein und wer betreibt eine entsprechende Einrichtung?

Aus diesen Grundsatzfragen ergibt sich eine neue Ebene der Infrastrukturdiskussion, nämlich die Phasenbetrachtung von der Planung über die Errichtung bis hin zum Betrieb der Logistikeinrichtung, wie in Abbildung 4 dargestellt.

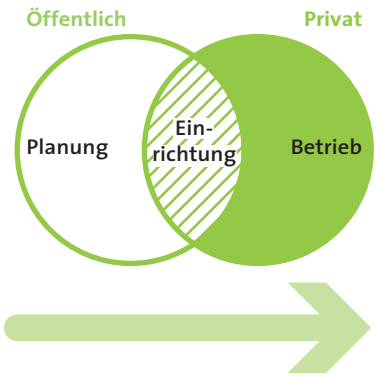


Abbildung 4: Verantwortlichkeiten für Logistikeinrichtungen[24]

1) Die Planung von nachhaltigen Standorten und Funktionen logistischer Infrastruktur im Sinne einer Smart City ist aufgrund der zahlreichen übergeordneten Koordinationsaufgaben und Regulationen zwingend der öffentlichen Hand zuzuordnen.

2) Die Errichtung inklusive Detailplanung kann in beide Bereiche, den öffentlichen oder den privaten, fallen. Denkbar ist hier auch die Umsetzung und Finanzierung im Rahmen eines PPP-Modells (Public Private Partnership), ähnlich wie bei den Finanzierungsmodellen für Verkehrsinfrastruktur (z. B. Autobahnen).

3) Beim Betrieb der Infrastruktur bzw. der Logistikeinrichtung muss man den Kräften des Marktes freien Lauf lassen, um zu vermeiden, dass das gesamte System planwirtschaftliche Züge erhält. Dafür braucht man Unternehmen im freien Wettbewerb. Die öffentliche Hand darf allein wegen wettbewerbsrechtlicher Restriktionen die unternehmerischen Aktivitäten in keiner Weise beeinflussen, kann sie allerdings vorab im Rahmen der öffentlichen Auftragsvergabe steuern.

Infrastruktur für nachhaltige Logistik in modernen Ballungsräumen kann nur in verantwortlicher Partnerschaft von öffentlicher Hand und Privatwirtschaft funktionieren, und das über den gesamten Prozess: vom Aufkeimen der Idee über die Planung und Errichtung bis zum Betrieb der Systeme und Prozesse.

Fußnoten Kapitel 3

1 Vgl. http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/infrastruktur/infrastruktur.htm [07.08.2013]

2 Vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Infrastruktur [07.08.2013]

3 Vgl. Kummer S.: „Einführung in die Verkehrswirtschaft", Wien 2006, S. 183

4 Vgl. http://homepage.univie.ac.at/peter.weichhart/Homepage/Forschung/Raumordnung/ Raumordnung02.htm [08.08.2013]

5 Vgl. http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/stadtplanung.html#erklaerung [13.11.2013]

6 Vgl. ebenda

7 Vgl. Deutsche Bundesregierung: „Masterplan Güterverkehr und Logistik", Berlin 2008

8 Eigene Darstellung

9 Eigene Darstellung

10 Vgl. Deutsche Bundesregierung: „Masterplan Güterverkehr und Logistik", Berlin 2008

11 Eigene Darstellung

12 Zitiert nach http://www.juramagazin.de/Berlin-2020-Metropolenregion-vernetzt-Berlin-das-Umland-und- die-regionalen-Entwicklungszentren-in-Brandenburg-bilden-eine-aufeinander-bezogene-und-sich-erg%C3%A4nzende-Metropolenregion-die-r%C3%A4umlich-klar-in-Siedlungs-und-Freir%C3%A4ume [28.10.2013]

13 Ebenda

14 Stadt Wien: „Masterplan Verkehr Wien", Kurzfassung, Wien 2003, S. 18

15 Stadt Wien: „Masterplan Verkehr Wien", Kurzfassung, Wien 2003

16 Deutsche Bundesregierung: „Masterplan Güterverkehr und Logistik", Berlin 2008, S. 42

17 Stadt Wien: „Masterplan Verkehr Wien 2003", Wien 2003, S. 56

18 Siehe Best-Practice-Beispiel in Unterkapitel 6.6

19 Fotos: Peter de Leeuw

20 Vgl. http://www.wenigermist.at/viel-zu-schade-fuer-den-mistkuebel/ [04.11.2013]

21 Netzmaschen stellen Routen im Straßennetz dar und weisen auf geeignete Alternativrouten hin. Sollten auf Straßenabschnitten einer Netzmasche Störungen auftreten, kann der Verkehr mithilfe des Systems auf Alternativrouten umgelenkt werden.

22 Nämlich: das richtige Produkt zur richtigen Zeit am richtigen Ort in der richtigen Menge in der richtigen Qualität zu den richtigen Kosten an den richtigen Kunden. Diese 7 Rs werden nicht grundsätzlich geschlossen verwendet – in der Literatur finden sich Auswahlen von 4 bis 6 Rs.

23 Vgl. Arnold D. et al.: „Handbuch Logistik", Berlin, Heidelberg 2008, S. 901

24 Eigene Darstellung

Unsere Fahrer schulen sich in **ECODRIVING** & messen sich in Spritsparbewerben

Unsere LKW fahren mit regionalem **PFLANZENÖL** & reduzieren ihren Roll- und Luftwiderstand

Unsere Mitarbeiter gestalten ihr Arbeitsumfeld in extern moderierten **GESUNDHEITSZIRKELN**

Wir sind **KLIMABÜNDNIS** & **KLIMA:AKTIV** Partner

Wir sind Gründungsmitglied von **GREEN FREIGHT EUROPE**

NACHHALTIGKEIT ist unsere Zukunft

Unsere Branchenlogistik reduziert Transporte durch **BÜNDELUNG** gleichartiger Warenströme

Unsere Niederlassungen beziehen ausschließlich **OEKOSTROM**

Unsere Logistikhallen werden **ENERGIEEFFIZIENT** geplant & laufend optimiert

> *marken & frische*
> *healthcare*
> *baulogistik*
> *agrarlogistik*
> *automotive*
> *high tech*
> *dedicated networks*
> *paketdienste*
> *cargomax*

Kompetenz in Nachhaltigkeit

SCHACHINGER LOGISTIK
Branchenlogistik weitergedacht.

Kapitel 4

Visionäre Ansätze

Martin Posset

Wolfram Groschopf
Maximilian Schachinger

„Wer aufhört, besser zu werden,
hat aufgehört, gut zu sein.“

Philip Rosenthal (1916-2001)

Ziel des Kapitels „Visionäre Ansätze“ ist das Fassen möglicher Entwicklungen in urbanen Ballungsräumen und ihres Einflusses auf logistische Aktivitäten. Daraus ergibt sich ein Rahmen für die künftige Logistik mit Aufgaben, Geschäftsfeldern und deren Entwicklungspotenzialen. Beim Blick in die Zukunft kann grundsätzlich zwischen Trends und Visionen unterschieden werden.

Unter Trend versteht man die voraussichtliche Weiterentwicklung bestehender Tendenzen – operativ und kontextbezogen. Trends sind also Wandlungsprozesse, die im Ist-Zustand wurzeln und daher absehbar sind. Im Gegensatz dazu ist eine Vision (lateinisch videre: sehen) im weiteren Verständnis das Wunschbild eines künftigen Soll-Zustands, der durchaus unabhängig vom derzeitigen Ist-Zustand sein kann. Der Begriff Vision ist im Allgemeinen positiv besetzt und wird mit Aktivität, Kreativität und Weitsicht in Verbindung gebracht.

Eine Vision im Unternehmens- oder Projektkontext hat den Charakter eines strategischen Ziels. Allerdings unterliegt sie nicht den strengen Anforderungen einer Zieldefinition (wie beispielsweise nach den „SMART“-Kriterien[1]), sondern legt langfristig die strategische Ausrichtung eines Projekts oder Unternehmens fest. Die Beschreibung dessen, wie ein Unternehmen nach Jahren aussehen soll, dient als Orientierung für die Strategie und wird teilweise auch als „Leitbild“ bezeichnet.

Oft finden sich unternehmerische Visionen in Begleitung von Symbolen, die für Wachstum oder besondere Leistung stehen sollen, z. B. einem Baum, einem Edelstein, einer Spirale oder einer Krone. Corporate Identity und Unternehmensvision sollen so zu einer aussagekräftigen Einheit verschmelzen.

Zur Trendforschung und zur Visionsbildung existieren unterschiedliche wissenschaftliche Methoden. Die Vision ist ein mögliches Ergebnis der Zukunftsforschung, deren Grundlagen im folgenden Abschnitt dargestellt werden.

4.1 PROGNOSTISCHE FORSCHUNG

Die moderne prognostische Forschung wurzelt in den 1940er Jahren und ist somit eine junge Wissenschaft,[2] die aktuell große Aufmerksamkeit erfährt, jedoch noch nicht abschließend in das Wissenschaftsgebäude eingeordnet ist. Nach Zeithorizont und Abstraktionsgrad lassen sich zwei Teildisziplinen unterscheiden (vgl. Abbildung 1):

- Die **Trendforschung** dient vor allem zur Bestimmung kurzfristiger Prozesse in Marketing, Produkt- und Innovationsentwicklung für Unternehmen.[3] Dabei werden kurz- und mittelfristige Veränderungen in einzelnen Lebensbereichen (d. h. Trends) erfasst und weitergesponnen.
  Beispiel Mobilität: Ein Trend ist, dass mehr und mehr Geländewagen gekauft werden (reversibel).

- Den Gegenstand der **Zukunftsforschung** bilden Entwicklung, Anwendung und Kontrolle von Methoden für eine systemische Untersuchung der langfristigen Veränderung und

der Neubildung unterschiedlichster Realitätsausschnitte. Ergebnis sind alternative und vorzuziehende Zukunftsbilder als Voraussetzung für eine aktive Zukunftsgestaltung.[4] Als Basis für die Beobachtung und Interpretation dienen langfristige gesellschaftliche Veränderungen (Megatrends).[5]
Beispiel Mobilität: Deren Zukunft wird maßgeblich dadurch beeinflusst werden, dass sie zunehmend durch Kommunikation ersetzt wird (irreversibel).

Abbildung 1: Charakteristika von Trend- und Zukunftsforschung[6]

Während in den Anfängen der Zukunftsforschung quantitative Methoden wie die Regressionsanalyse zur Trendextrapolation dominierten, kommen gegenwärtig mehr und mehr qualitative Methoden ins Spiel, beispielsweise Delphi-Studien und handlungsorientierte Szenariotechniken.[7] Meist werden im Ablauf eines Projekts mehrere Methoden eingesetzt.

Zukunftsforschung ist somit eine anwendungsorientierte, interdisziplinäre Wissenschaft. Angesichts der starken und weiter zunehmenden Dynamik in der Umweltentwicklung steigt der Handlungsbedarf der Unternehmen, die Zukunft aktiv zu gestalten. Über den entscheidenden Zeitvorteil im weltweiten Wettbewerb verfügt das Unternehmen, welches früh alternative Zukunftskonstellationen durchspielt und rechtzeitig die Entwicklung des Umfelds und der Unternehmensinnenwelt beeinflusst.[8]

Folgende drei Merkmale charakterisieren das vorherrschende Bild der Zukunftsforschung:

- „Die Zukunftsforschung hat also weniger die Aufgabe vorherzusagen, was sein wird, als **was sein könnte**“[9]. Diese methodisch aufbereiteten Szenarien haben nichts mit Zukunftsprophetie im Stile eines Blicks in die Glaskugel zu tun. Da sich die Zukunftsforschung explizit mit Möglichkeiten beschäftigt, ist es nur logisch, dass sie jeweils mehr als ein Zukunftsbild zum jeweiligen Untersuchungsgegenstand zeichnet, also Alternativen vorstellt. Im Blickfeld steht also nicht die Zukunft, sondern **mehrere alternative Zukunftsversionen** des Untersuchungsobjekts, welche aus den jeweils unterstellten Entwicklungen im Umfeld herrühren.[10]

- Im Mittelpunkt der Zukunftsforschung steht die künftige Veränderung des jeweiligen Untersuchungsobjekts. Das heißt, der **Veränderungsprozess** wird mit dem Ziel untersucht, ihn transparent zu machen. So sollen **nachvollziehbare Zukunftsbilder in einer real vorstellbaren Welt entstehen**, als Basis für eine aktive Zukunftsgestaltung durch das Unternehmen bzw. das sonstige Handlungssubjekt. Als Objekt kommen grundsätzlich alle Erscheinungsformen und Inhalte der realen Welt infrage: die Medizin ebenso wie die Ökonomie, die Technik ebenso wie die Soziologie usw. Abgegrenzt wird das Anwendungsobjekt abhängig vom konkreten Forschungsinteresse.

- Eng verknüpft mit dem Merkmal des universalen Anwendungsobjekts ist schließlich die **Interdisziplinarität** der Zukunftsforschung als **Wissenschaft**. Sie besteht in zweierlei Hinsicht: zum einen bezüglich der Anwendungsbereiche, zum anderen und insbesondere bezüglich der Wissenschaftsdisziplinen mit ihren gegenseitigen Entwicklungseinflüssen.

4.1.1 Ziele und Aufgaben der Zukunftsforschung

Das Ziel der Zukunftsforschung besteht für das Ergebnis in

- einem optimalen Verhältnis von Qualität (Aussagequalität), Zeitbedarf und Kosten der Zukunftsstudien und
- der umfassenden Umsetzung der Ergebnisse aus Zukunftsstudien in den Strategien der Handlungssubjekte (z. B. in Unternehmensstrategien)

sowie für den Prozess in

- einem hohen Anteil an aktiver und innovativer Gestaltung der wünschenswerten und vorzuziehenden Zukunftsversionen und
- der Problemadäquanz des Managements von Zukunftsstudien einschließlich der Zukunftsforschungsmethoden; das heißt, dass Management und Methoden zum jeweiligen Untersuchungsobjekt passen müssen.

Das Prozessmanagement zur Durchführung und Umsetzung von Zukunftsstudien bzw. -projekten beinhaltet hauptsächlich die Projektplanung (inhaltlicher und zeitlicher Ablauf, untergliedert in Projektschritte), die Organisation des arbeitsteiligen Prozesses, die Projektkontrolle sowie die Neu- und Weiterentwicklung von Zukunftsforschungsmethoden. Operative Hauptaufgaben der Zukunftsforscher sind dabei[11]

- Schulung und Training zur Anwendung von Zukunftsforschungsmethoden,
- Vermittlung und Diskussion der Einsatzcharakteristika (Anwendungsvoraussetzungen und -grenzen) jeder einzelnen Methode und
- Unterstützung bei Entwurf und Interpretation alternativer Zukunftsbilder.

4.1.2 Prognostische Forschung und Logistik

Die Beschäftigung der Logistik mit der Zukunft reicht lange zurück. Bereits in den 1970er Jahren hat Prof. Horst Wagenführ „Futurologistik“ als logistischen Teilbereich der Zukunftsforschung eingeführt: „als die Disziplin von der Verwirklichung gesetzter Zukunftsziele“[12].

Das immer dynamischere Marktumfeld und die Bedeutung des Supply-Chain-Managements haben seit der Jahrtausendwende zu einer intensiveren Beschäftigung mit der Logistik der Zukunft und damit zu einem starken Bedeutungszuwachs für die Zukunftsforschung in der Logistik geführt. Es existieren eine Vielzahl von makrologistischen Studien, beispielsweise zur langfristigen Entwicklung der europäischen und globalen Verkehrspolitik, und von mikrologistischen Studien zu Visionen für die unterschiedlichen logistischen Teilbereiche entlang der Wertschöpfungskette.[13]

Somit interagieren entweder Vertreter der Wissenschaftsdisziplinen Zukunftsforschung und Logistikforschung verstärkt. Oder Logistiker greifen vermehrt die Methoden der Zukunftsforschung auf. Insofern sind die Bilder zu den möglichen und vorzuziehenden Zukunftsversionen das Ergebnis eines interdisziplinären Prozesses. Von diesem profitieren beide Seiten durch

- die beratende Begleitung bei der Einführung der Maßnahmen, die sich aus den Ergebnissen von Zukunftsstudien ableiten, bzw. bei der Umsetzung der vorzuziehenden Zukunftsbilder,

- die gemeinsame Auswertung der Ergebnisse und Erfahrungen bei der praktischen Anwendung der Methoden und
- die Einbeziehung der Erkenntnisse in die Neu- und Weiterentwicklung der Zukunftsforschungsmethoden.

Vor dem Hintergrund von Klimawandel, Ressourcenknappheit und insbesondere Bevölkerungsentwicklung in Städten bestehen bei der Gestaltung urbaner Verkehrs- und Logistiksysteme zahlreiche Herausforderungen. Als Rückgrat des gesamten Güterflusses für Industrie, Handel und Konsumenten spielt die Logistik in vielen Zukunftsstudien eine zentrale Rolle. Den Rahmen für die künftige Ausgestaltung von nachhaltiger Logistik in Smart Cities bilden dabei langfristige Tendenzen, die für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung der Stadtbevölkerung maßgeblich sind. Diese (Mega-)Trends werden im folgenden Abschnitt vorgestellt und bilden die Basis für eine mögliche Vision der Logistik in urbanen Ballungsräumen.

4.2 MEGATRENDS UND TRANSFORMATION

Visionäre Ansätze für nachhaltige Logistik in urbanen Ballungsräumen leiten sich aus aktuellen Entwicklungen und Trends ab, die Gesellschaft und Stadt der Zukunft wesentlich beeinflussen. Diese lassen sich in allgemeine „Megatrends“ (T1), die eine langfristige und tiefgreifende Veränderung darstellen, und in mittelfristige Transformation oder „Social and Consumer Trends“[14] (T2) aufteilen, die sich auf das Individuum und die Stadtgesellschaft beziehen (siehe Abbildung 2).

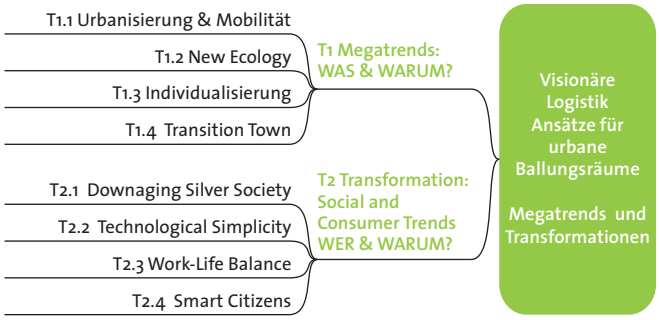


Abbildung 2: Megatrends und Transformation[15]

Als **T1 Megatrends** bezeichnet man Entwicklungen, die eine breite Auswirkung haben und sich somit global vollziehen. Dazu zählen die erhöhte Mobilität der Menschheit, der Klimawandel und die Ressourcenverknappung, die „Massenbewegung“ der Individualisierung und die Besinnung auf die Werte und Vorteile der eigenen Stadt in Form der Transition-Town-Bewegung[16]. Diese Trends sind auf dem ganzen Globus zu erkennen und wirken sich langfristig auf das Erscheinungsbild von Gesellschaft und Stadt aus.

T2 Transformation: Social and Consumer Trends beeinflussen das Mobilitäts- und das Ver- und Entsorgungsbedürfnis der Menschen bzw. der Gesellschaft von morgen ebenfalls erheblich. Eine immer älter werdende Gesellschaft („Silver Society“), deren Mitglieder immer länger aktiv und mobil sein möchten, erfordert intuitive technische Lösungen, die nicht die Technik, sondern den Menschen in den Mittelpunkt stellen. Mehr frei disponierbare Zeit

(Freizeit) ergibt ein stärkeres Mobilitätsverlangen. Menschen organisieren sich mehr und mehr selbst und rufen eigene Plattformen ins Leben. Dies beginnt bei Open-Innovation-Prozessen und reicht bis zu C2C-Lösungen, die bestehende B2C-Kanäle umgehen.

Aus diesen Entwicklungen ergeben sich neue Zugänge, Möglichkeiten, Chancen und Risiken für die Logistik, die neben dem möglichen Wegfall vorhandener Bereiche auch potenzielle neue Geschäftsbereiche bedeuten. Die Zukunft wird von technologiegetriebenen, individuellen („mass-customized“) und jedenfalls ökologisch nachhaltigen Angeboten und Lösungen geprägt sein.

4.2.1 Megatrends (T1)

Ausgehend von Abbildung 3 werden im Folgenden die einzelnen Aspekte eingehend dargestellt.

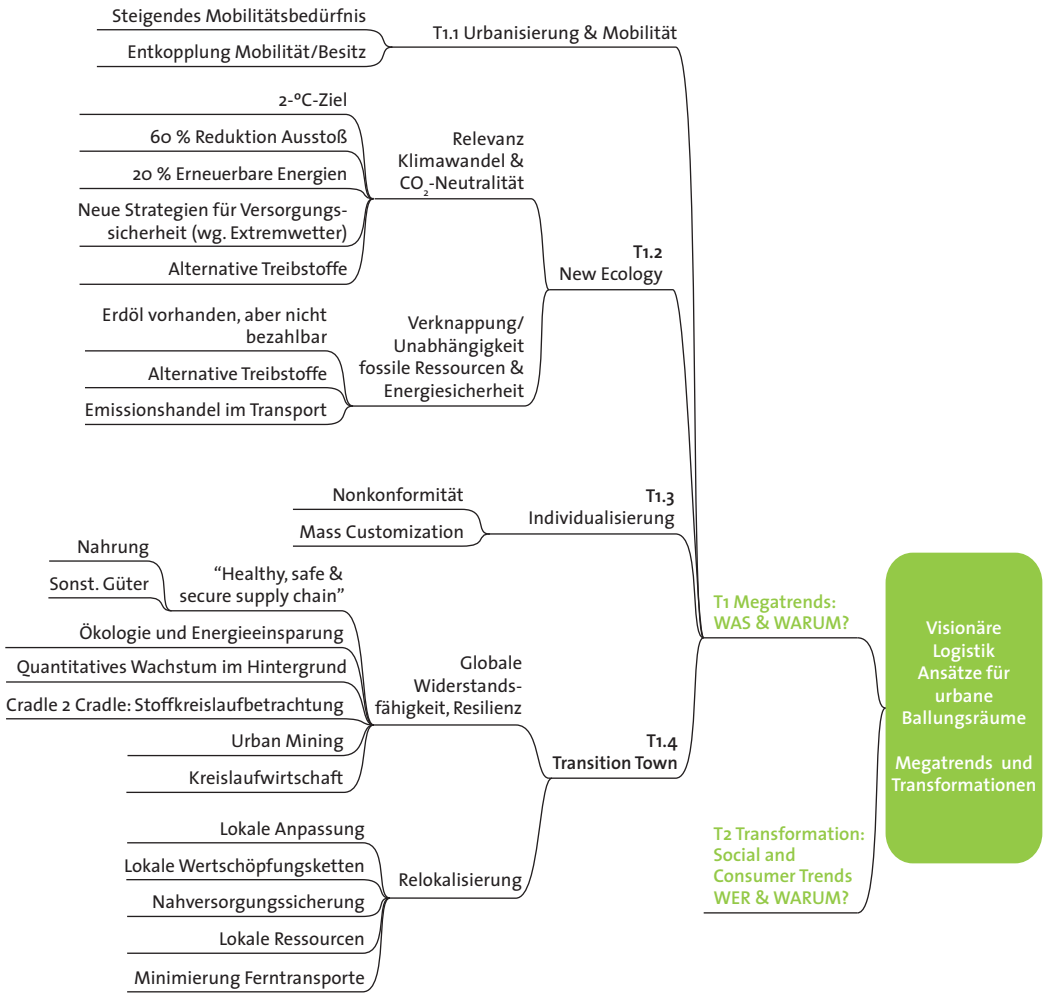


Abbildung 3: Megatrends und Transformation[17]

T1.1 Urbanisierung und Mobilität

2050 werden 9 bis 10 Milliarden Menschen auf der Erde leben, davon mehr als 70 Prozent in städtischen Räumen.[18] Daraus ergeben sich beträchtliche Herausforderungen für die Ent- und Versorgung dort. Zusätzlich zu den Güterbewegungen muss in den Ballungsräumen die Mobilität der Menschen selbst organisiert werden.

T1.2 New Ecology

Die Stichwörter zur New Ecology lauten Klimawandel und Ressourcenverknappung: Aus aktueller Sicht läuft die Entwicklung auf ein absehbares Ende des fossilen Zeitalters innerhalb einer Generation hinaus. Urbane Ballungsräume müssen sich schon jetzt auf eine postfossile Welt (2050+) vorbereiten. Fossile Energie wird aufgrund der Verknappung wesentlich teurer und außerdem aus Klimaschutzgründen steuerlich oder anderweitig legistisch sanktioniert werden. Als oberstes Ziel gilt das Eindämmen der Erderwärmung auf maximal 2 °C. Das bedeutet eine Verringerung verkehrsbedingter Emissionen um 60 Prozent bis 2050. Zum einen ist der Energieverbrauch zu reduzieren, zum anderen ist der Anteil erneuerbarer Energien am Verbrauch signifikant zu erhöhen. Dafür sollen bis 2030 die Hälfte aller Transporte über 300 Kilometer von der Straße auf die Schiene verlagert, Konzepte für alternative Antriebe forciert entwickelt und erneuerbare Energien verstärkt eingesetzt werden. Möglicherweise unterbricht immer häufiger auftretendes Extremwetter immer häufiger die Lieferketten und erhöht damit die Kapitalkosten für die Logistikunternehmen. In Folge häufigerer Naturkatastrophen wird das Katastrophenmanagement voraussichtlich an Bedeutung gewinnen.

T1.3 Individualisierung und Dezentralisierung

Lifestyle-Gesellschaft und individualisierter Lebensstil können das Gesamtsystem langfristig immer stärken belasten. Gewohnheiten, Freizeitgestaltung, Konsum und Mobilität bieten ausreichend Raum für individuelle Gestaltung. Der Mensch der Zukunft ist darauf bedacht, sich von der Masse abzuheben und dies auch zu zeigen, z. B. durch die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe (vgl. Abbildung 4). So ist Mass Customization möglicherweise erst der Anfang der Individualisierung.

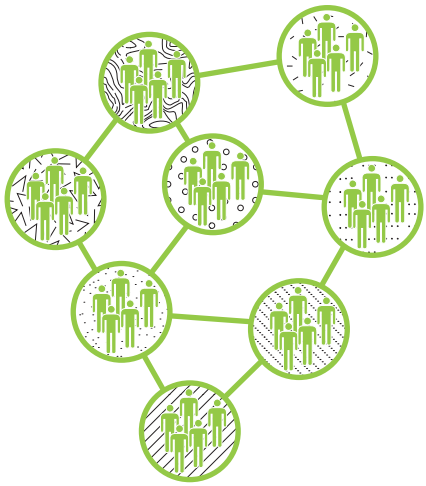


Abbildung 4: Individualisierung und Lifestyle[19]

Zwar bietet diese Entwicklung eine Chance für neue Arten der Konsolidierung: So können etwa Lifestyle-Lebensgemeinschaften gebündelt beliefert werden (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Peter Haimerls: Zoom Town München[20]

Eine große Herausforderung für die Logistik der Zukunft bildet jedoch die Rückentwicklung von einer zentralen Struktur (Versorgung, Gesundheit etc.) hin zu lokalen (Bezirks-)Strukturen. Tendenziell besinnt sich die Bevölkerung auf kurze Wege, die sich optimalerweise ohne Motorisierung zurücklegen lassen. Eventuell wird das Ende unseres Zeitalters mit der Ausdünnung der Zentren eingeläutet. Sie zeigt sich beispielsweise in

- Gesundheitszentren in Bezirken,
- Showrooms als Erlebniswelten und
- der virtuellen One-Stop-Shop-Welt.

Der Umbruch von einer stationär geprägten Ver- und Entsorgungsstruktur hin zu einer virtuellen Onlinestruktur hat die Art und Weise der Belieferung von B2C und B2B stark verändert: Eine Folge dessen ist der konstante Zuwachs für Express- und Paketdienstservices. Teilweise übernehmen diese Anbieter bereits sogar kleinere Speditionsaufgaben. Das heißt, es wird in anderen Einheiten und individueller transportiert. Eine andere Folge dieses Wandels sind kleinere Sendungsgrößen, die in höheren Frequenzen zugestellt werden.

T1.4 Transition Town

Während bei der Smart City Energie und Technologie im Mittelpunkt stehen, fokussieren sich Transition Towns mit ihren Smart Citizens auf den Menschen und seine Bedürfnisse. Der Smart Citizen unterscheidet sich vom konventionellen Bewohner jedoch dahingehend, dass er nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit lebt und neben der Funktionalität der Stadt auch deren Lebensqualität in den Mittelpunkt seines Interesses rückt (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Höweler + Yoon Architecture[21]

Im Rahmen der Transition-Town-Bewegung (etwa „Stadt im Wandel“) gestalten seit 2006 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinitiativen in vielen Städten und Gemeinden der Welt den geplanten Übergang in eine postfossile, relokalisierte Wirtschaft. Initiiert wurde die Bewegung unter anderen von dem irischen Permakulturalisten[22] Rob Hopkins und Studenten des ebenfalls irischen Kinsale Further Education College. Sie haben beobachtet, dass die nationale und internationale Politik nicht entsprechend auf die Herausforderungen des Klimawandels und des bevorstehenden globalen Ölfördermaximums („Peak Oil“) reagiert, und daraufhin festgestellt, dass die Kommunen von sich aus mit ersten vorbereitenden Maßnahmen auf knapper werdende Roh- und Treibstoffe reagieren müssen.

In diesem Sinne initiieren Transition Towns Gemeinschaftsprojekte wie Maßnahmen zur Verringerung des Verbrauchs von fossilen Energieträgern oder zur Stärkung der Regional- und Lokalwirtschaft. Eine wichtige Rolle spielen dabei auch die Gestaltungsprinzipien der Permakultur, die es insbesondere landwirtschaftlichen, aber auch gesellschaftlichen Systemen ermöglichen sollen, ähnlich effizient und resilient zu funktionieren wie natürliche Ökosysteme.

Im Folgenden werden anhand der beiden Kriterien a. „Smart“ und b. „Healthy and beautiful“ die grundlegenden Ideen hinter der Transition-Town-Bewegung dargestellt.[23]

a. Smart (sustainable)
Eine im Jahr 2015 smarte Stadt bereitet sich jetzt schon auf eine Welt vor, in der 2050+ fossile Energie aus Verfügbarkeitsgründen wesentlich teurer und aus Klimaschutzgründen steuerlich oder anderweitig legistisch sanktioniert sein wird. Mögliche Schritte sind es,

- den Gebrauchsgut-Konsum und das Verhältnis von Servicenutzung und Produktbesitz zu verändern,
- den Materialeinsatz je Produkteinheit zu verringern,
- den Materialeinsatz je Serviceleistung zu verringern,
- die Nutzungszeiten je Produkteinheit auszudehnen,

- Leistungserstellung und Verbrauchslogistik zu optimieren,
- die Zulieferung in Lebensmittelketten und die Verwertung von Überschuss- bzw. nicht-marktkonformer Ware zu optimieren,
- die Abfallmengen vor allem im Lebensmittelbereich zu reduzieren und
- die Smart-City-Elektromobilität zu entwickeln.

b. Healthy and beautiful (Stadt als Raum der Lebensgrundlage)
In den Mittelpunkt des Interesses rücken wieder der Mensch und seine Bedürfnisse. Dazu sollen Flächen vorrangig dem Menschen zur Verfügung stehen und die Lebensqualität in der Stadt wesentlich erhöhen. Folgende Grundvorhaben lassen sich in diesem Kontext festhalten:

- Bewegungsraum schaffen – er ist der prägende Beziehungsraum in den frühen Jahren
- Natur-Erlebnis-Nahraum als Verbindung zwischen Mensch und Umwelt schaffen (im Gegensatz zum Naturdefizit-Syndrom)
- Fahrradfahren und Anlegen von Fußwegen forcieren
- Spielflächen für Kinder anlegen: für mehr Bewegung, zur Schaffung eines neuen Körperbewusstseins
- mit Gestaltungszonen Vandalismus vorbeugen (etwa durch Freigabe einiger U-Bahn-Bögen für Graffiti)
- Grünraum (Parks, Naherholungsgebiete, verkehrsberuhigte Zonen mit Baumbestand) und Grün-Wirtschafts-Raum (Gärten, Felder, Weingärten) in unmittelbarer Nähe von Lebensräumen schaffen
- Gemeinschaftsgärten, Grätzelzentren und verkehrsberuhigte Spiel-Lebens-Räume anlegen

Durch eine solche Grundlage für lebendige Nachbarschaft werden Menschen wieder zusammengebracht. Eine neue Verbundenheit zwischen Personen aus verschiedenen Kulturen und mit verschiedenen Lebensentwürfen erhöht die Lebensqualität und die Sicherheit in der Smart City.

4.2.2 Transformation: Social and Consumer Trends (T2)
Im Folgenden werden mögliche Ergebnisse mittelfristiger Trends dargestellt, die das Individuum und die Gesellschaft unmittelbar betreffen (vgl. Abbildung 7). Dabei liegt der Fokus auf der Logistik der Zukunft.

T2.1 Downaging Silver Society
Die Verbesserungen bei der medizinischen Versorgung und bei der Lebensqualität in Regionen und Städten haben dazu geführt, dass Menschen ein höheres Alter erreichen. Mobilität und Versorgung sind wesentliche Säulen für eine alternde Gesellschaft, deren Bedürfnisse weiterhin bestehen, jedoch oftmals nicht mehr ohne Hilfe befriedigt werden können. Während die Menschen objektiv betrachtet immer älter werden, nimmt das subjektiv empfundene Alter in ähnlichem Maße ab. Neben der passiven Versorgung bedürftiger Menschen durch Dritte stellt somit das aktive Mobilitätsverlangen und die mit dieser Gesellschaftsschicht verbundene Kaufkraft ein interessantes Betätigungsfeld dar. Dabei ist jedoch auf die speziellen Bedürfnisse dieser Menschen einzugehen; die Usability etwa stellt auch in diesem Bereich einen wichtigen Erfolgsfaktor dar (siehe T2.2 Technological Simplicity). Themen wie „Silver Logistics“ und „Healthcare Logistics“ sowie die logistische Organisation dazugehöriger Einrichtungen gewinnen jedenfalls an Bedeutung und sind interessante Betätigungsfelder für die Logistikdienstleister der Zukunft.

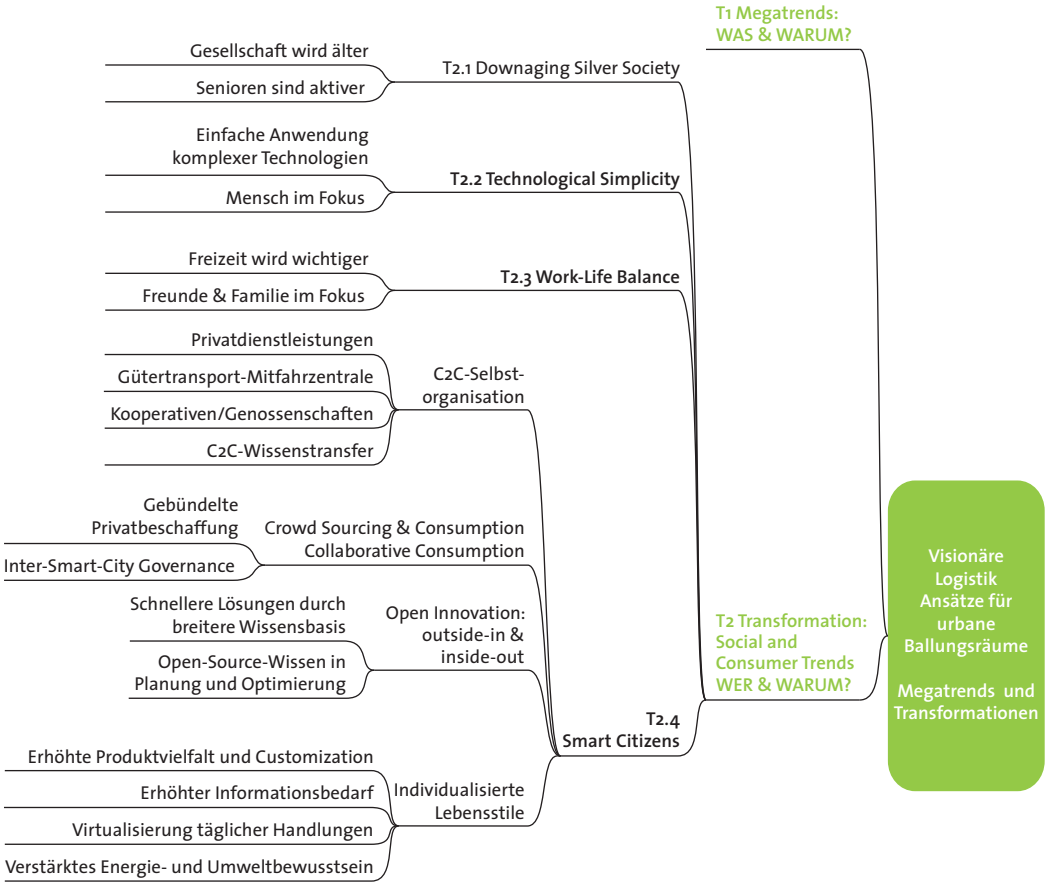


Abbildung 7: Transformation: Social und Consumer Trends[24]

T2.2 Technological Simplicity

Schon heutige Geräte, Systeme und Anwendungen sind hochkomplex und erschweren unterschiedlichen Verbrauchergruppen deren Aufgaben teilweise bis zur Unlösbarkeit. Diese Aufgaben sind aus derzeitiger Sicht nicht zu umgehen und werden in Zukunft noch anspruchsvoller sein. Trotz der zunehmenden Technologisierung müssen dabei die Bedürfnisse der Verbraucher und deren Wunsch nach Einfachheit in einer Hightech-Umgebung zum Zuge kommen. Technologische Innovationen werden ein wesentlicher Fortschrittstreiber bleiben. Allerdings muss bei jedweder Anwendung ein einfacher und intuitiver Zugang zu komplexen Technologien und Dienstleistungen gewährleistet sein. Nur so wird deren Akzeptanz erhöht bzw. überhaupt erst ermöglicht. In der Logistik sind solche Aufgaben etwa die Bereitstellung von Echtzeit-Informationen (Tracking & Tracing B2B und B2C) oder die Übernahme der letzten Meile in Form von Empfangsboxen in Wohnhäusern. Die Komplexität von Systemen, Anwendungen und Geräten muss durch einfache und intuitive Schnittstellen aufgewogen werden!

T2.3 Work-Life Balance

Konsumenten genießen mehr Freizeit: durch kürzere Arbeitszeiten und Arbeit im Homeoffice sowie durch die Verlagerung der letzten Meile zu den Lieferanten. Menschen schließen sich entsprechend ihren Interessen zu realen und virtuellen Gruppen zusammen und ermöglichen somit „Crowd Innovations and Consumption". Neue Möglichkeiten zur Konsolidierung sind die Folge. So können etwa Lieferungen nach bestimmten Gruppen gebündelt erfolgen (z. B. werden Studentenwohnheime einmal wöchentlich gebündelt von einem Anbieter beliefert). Oder es schließen sich Gebäude, Straßen oder Stadtviertel zu Ver- und Entsorgungsobjekten zusammen. Lieferungen dorthin lassen die Anzahl der der PKW-Einzelfahrten im Idealfall um bis zu 16 Prozent[25] zurückgehen. Allerdings haben die Bewohner dann mehr Freizeit und können diese wiederum für Freizeitfahrten nützen. Damit es zu keinem Nullsummenspiel kommt, ist das Mobilitätsverhalten eines Bewohners in Zukunft ganzheitlich zu betrachten. Das bedeutet, dass zum individuellen Verhalten auch die mit dem Konsum einhergehende Gütermobilität hinzugerechnet werden sollte. Nur so kann die Mobilitätsbetrachtung und damit auch die Optimierung ganzheitlich sein.

T2.4 Smart Citizen

Smart Citizens sind die Bewohner der Smart City und der Transition Town. Dabei handelt es sich nicht um den „Menschen von morgen", sondern um Menschen mit einem anderen, neuen Bewusstsein für sich selbst und ihre Umgebung und Umwelt. Wert legen sie auf zeitgemäße Bildung, Mitentscheidungs- und Mitgestaltungsrecht und Transparenz in allen Bereichen des täglichen Lebens. Smart Citizens möchten in „grünen" energieeffizienten Gebäuden leben und ihren Footprint möglichst klein halten. Diese Grundhaltung erstreckt sich vom Wohnen über die Mobilität bis hin zu einem neuen Konsumverhalten, das die gesamte Kette von den Rohstoffen und der Herstellung an berücksichtigt.

Das Leben dieser Menschen prägen neue, rohstoffarme und energieeffiziente Technologien, die eine reale und virtuelle Vernetzung gleichermaßen unterstützen. Entscheidungen werden nicht mehr „von oben" getroffen. Beteiligung auf der Mikro- und der Nano-Ebene ist das Schlagwort der Stunde. Die Menschen organisieren sich verstärkt selbst und lösen sich aus der Abhängigkeit von internationalen Konzernen. Wertschöpfung soll wieder fühl- und greifbar werden. Dementsprechend findet eine Rückbesinnung auf regionale und lokale Produktion und Dienstleistung statt.

Für die Logistik bedeutet dies, dass Leistungen wesentlich feinfühliger auf die Bedürfnisse der Menschen eingehen müssen. Dabei stehen weniger die direkten Kunden bzw. Leistungsempfänger, sondern die Endkunden im Mittelpunkt, die aufgrund ihrer kritischen Masse einen wesentlich stärkeren Hebel darstellen. Logistik muss smart, also nachvollziehbar und transparent, und grün im Sinne einer geringstmöglichen ökologischen Auswirkung werden. Die Konsumenten akzeptieren keine ökonomisch sinnvollen, aber ökologisch sinnlosen Transporte mehr. Prozesse werden wesentlich kritischer hinterfragt und Beweise vehementer eingefordert. Diese Entwicklung wird sich auf die gesamte Kette angefangen mit der Rohstoffgewinnung erstrecken und somit alle Stufen der Logistik erreichen.

4.2.3 Herausforderungen für die Logistik der Zukunft

Die Logistik von morgen wird voraussichtlich ein breiteres Spektrum von spezialisierten Teilaufgaben oder aber ganzheitliche Lösungen anbieten. Basierend auf den oben skizzierten Trends geht es in einem ersten Schritt weniger um potenzielle Visionen, sondern um mögliche Stoßrichtungen, die bei der Ausrichtung künftiger Tätigkeiten und Schwerpunkte zu beachten sind. Im Folgenden werden exemplarisch einige Bereiche als potenzielle Herausforderung für die Logistik der Zukunft skizziert.

- **Integrierte multimodale, interoperable und umweltverträgliche Transportsysteme** bilden das Rückgrat für das Transportsystem der Zukunft. Die neuen Transportmittel verkehren übergangslos auf kontinental einheitlichen Transportwegen (Verkehrsträgern). Energiebereitstellung und -aufnahme, Sicherungssysteme, Zulassungsverfahren und Fahrerlaubnis kommen aus einer Hand und sind einheitlich. Kostenwahrheit und wirkungsspezifische Abgaben bzw. Kosten erlauben einen (kostenbezogen) fairen Wettbewerb zwischen den Verkehrsträgern. Die Transporte erfolgen dabei getaktet zwischen und in urbanen Ballungsräumen, wodurch alle Transportmodi reibungslos ineinandergreifen. Inter-Grid-Logistik vernetzt die Welt wesentlich effizienter und ermöglicht schnellere und umweltfreundlichere Transporte zwischen A und B. Dabei wird möglicherweise zwischen unterschiedlichen Netzwerken (Grids) unterschieden werden. Eine fortgesetzte Trennung von Personen- und Güterverkehr ist ebenso denkbar wie der Aufbau branchenspezifischer Wohnen-Leben-Arbeiten-Netzwerke, die den Mitarbeitern einer bestimmten Branche ein umfassendes Lebensumfeld bieten. Hochleistungs-Transportnetzwerke zwischen Regionen und Städten erlauben einen raschen und sicheren Austausch. Intermodale Umschlagknoten für sowohl Güter als auch Menschen ermöglichen gemischte (Güter und Personen) Transporte und somit eine neue Dimension der Konsolidierung.

- **Nutzerorientierte Mobilitätssysteme** gehen auf die speziellen Bedürfnisse individueller Gruppen ein. Dabei werden Güter- und Personenmobilität miteinander verknüpft und ganzheitlich zielgruppenorientiert bzw. auf das Individuum abgestimmt optimiert. Dies beinhaltet neben reinen Transportmittel-Dispositionsaufgaben auch die Organisation von Transportketten. So kann ein Transportmittel (z. B. ein Elektroauto) destinationsspezifisch neben Personen auch Güter bzw. Pakete transportieren. Hinzu kommen spezielle Angebote für ältere Menschen und Pflegedienste (Healthcare Logistics).

- **Objekt- bzw. Gebäudeintegration in Ver- und Entsorgung** ermöglicht neue Dimensionen der Lieferungskonsolidierung. Der Anteil erfolgloser Lieferversuche kann minimiert bzw. vollständig beseitigt werden, da das Objekt die Ware annimmt. Aus Prozesssicht können so Objekte auch zeitlich konsolidiert werden. Ein Wohnhaus etwa kann immer freitags beliefert werden oder ein ganzer Straßenzug immer zu Wochenbeginn. Darüber hinaus kann das Management ganzer Objekte (Flughafen, Krankenhaus etc.) an Logistikdienstleister outgesourct und somit objektübergreifend optimiert werden.

- **Datenmanagement** ist ein mögliches Onlinesegment der Logistik der Zukunft. Das bedeutet, dass künftig ausschließlich Sourcecodes anstatt von Komponenten transportiert und vor Ort ausgedruckt werden. Hier kommt der in manchen Bereichen bereits eingesetzte 3D-Druck ins Spiel. Ein umfassender Tätigkeitsbereich für die Logistik der Zukunft kann das Management von Daten zu komplexen Prozessen, Komponenten, Objekten und Produkten werden. Neben „Produktionscodes“ für die Erstellung von Komponenten und Produkten stellt auch das Management bzw. die Disposition von Gemeinschaftsobjekten einen interessanten Geschäftsbereich dar. Dabei geht es nicht nur um die virtuelle Organisation bzw. Zuteilung von Gegenständen (z. B. Autos, Maschinen, Fahrräder), sondern auch um die physische Ortsdisposition. Außer Gebrauchsgegenständen können ganze Fahrzeugpools- und Transportketten für Personen und Güter gemanagt werden. Möglicherweise werden in Zukunft Objekte wesentlich öfter von Vielen benutzt als von Einzelnen besessen. Dadurch bedürfen sie einer zusätzlichen organisatorischen Ebene, die wiederum in die Kernkompetenz der Logistik fällt.

- **Wissensmanagement und Ausbildung** sind eine weitere Säule mit wesentlichem Einfluss auf das Verhalten bzw. die Entscheidungen der Akteure und Leistungsempfänger. Nur durch aktive Wissensdissemination und konsequente Ausbildung kann es zu einem dauerhaften Umdenken kommen. Dabei ist ein Rebound-Effekt zu vermeiden: Er träte dann ein, wenn aufgrund des Wissens um effizientere Prozesse und eines daraus resultierenden primären Einsparungspotenzials beispielsweise mehr transportiert würde. Aufklärung und Transparenz bezüglich Produktion und Logistik führen mitunter in einem ersten Schritt zu einem Rückgang bzw. einer Veränderung der Nachfrage, tragen aber langfristig wesentlich zur Bewusstseinsbildung in den Bereichen Klimarelevanz und Ressourcenverknappung und somit zur Stabilisierung des Gesamtsystems Erde bei.

Aufbauend auf den dargestellten **Megatrends** und **Social und Consumer Tre**nds werden im nächsten Abschnitt zwei Visionen für die Logistik systematisiert und dargestellt: **V1 Optimierung & Kreislauf** und **V2 Alternative Finanzierungsmodelle** (vgl. Abbildung 8).

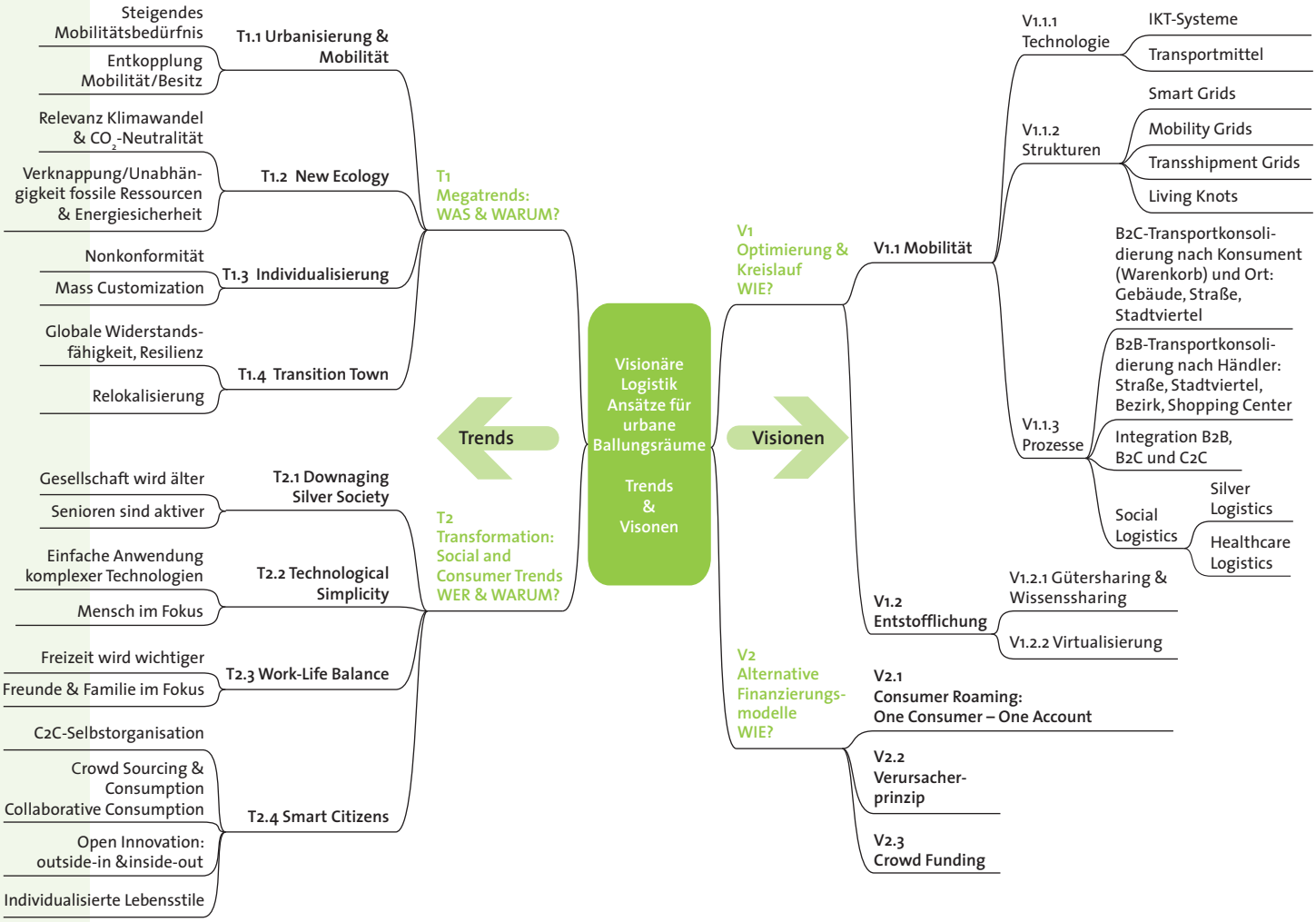


Abbildung 8: Herausforderungen und Visionen für die Logistik[26]

4.3 VISIONEN FÜR DIE LOGISTIK DER ZUKUNFT

Die Logistik von morgen wird breiter aufgestellt sein und neue Felder der Betätigung erschließen – sei es durch Rückwärtsintegration in die Produktion oder durch Vorwärtsintegration in die Planung und Gestaltung des täglichen Lebens für die Bewohner urbaner Ballungsräume.

Im Folgenden werden die beiden Visionen V1 Optimierung & Kreislauf und V2 Alternative Finanzierungsmodelle anhand einzelner Bereiche dargestellt. Für Optimierung & Kreislauf sind dies Mobilität und Entstofflichung, für Alternative Finanzierungsmodelle Consumer Roaming, Verursacherprinzip und Crowd Funding (siehe Abbildung 9).

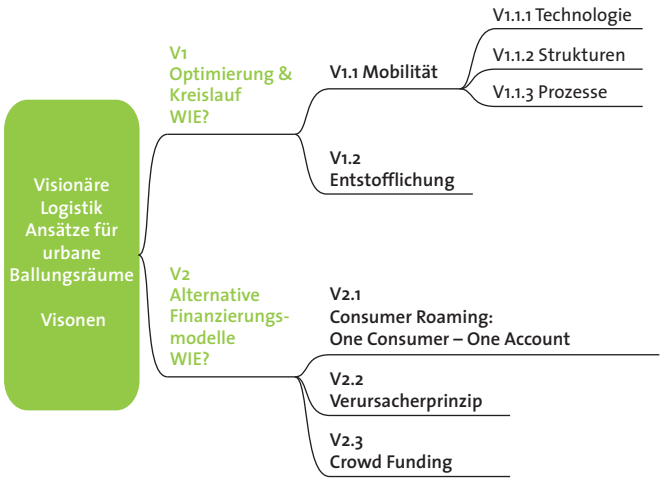


Abbildung 9: Überblick über die beiden Visionen[27]

4.3.1 Optimierung & Kreislauf (V1)

V1.1 Mobilität

Mit Mobilität sind alle erdenklichen Mobilitätsbedürfnisse der Bewohner in urbanen Ballungsräumen gemeint: Neben dem Personen- beinhaltet der Begriff auch den Gütertransport, da die Bewohner durch ihr Konsumverhalten Gütertransporte anstoßen. Die Mobilität selbst setzt sich aus den drei Bereichen Technologie, Strukturen und Prozesse zusammen. Diese enthalten die für die Logistik notwendigen Komponenten und stellen gemeinsam das Feld für Visionen oder für Treiber und bzw. oder Folgewirkungen der Logistik der Zukunft dar.

V1.1.1 Technologoie

„Technologie“ unterteilt sich in „IKT-Systeme“ und „Transportmittel“ (siehe Abbildung 10).

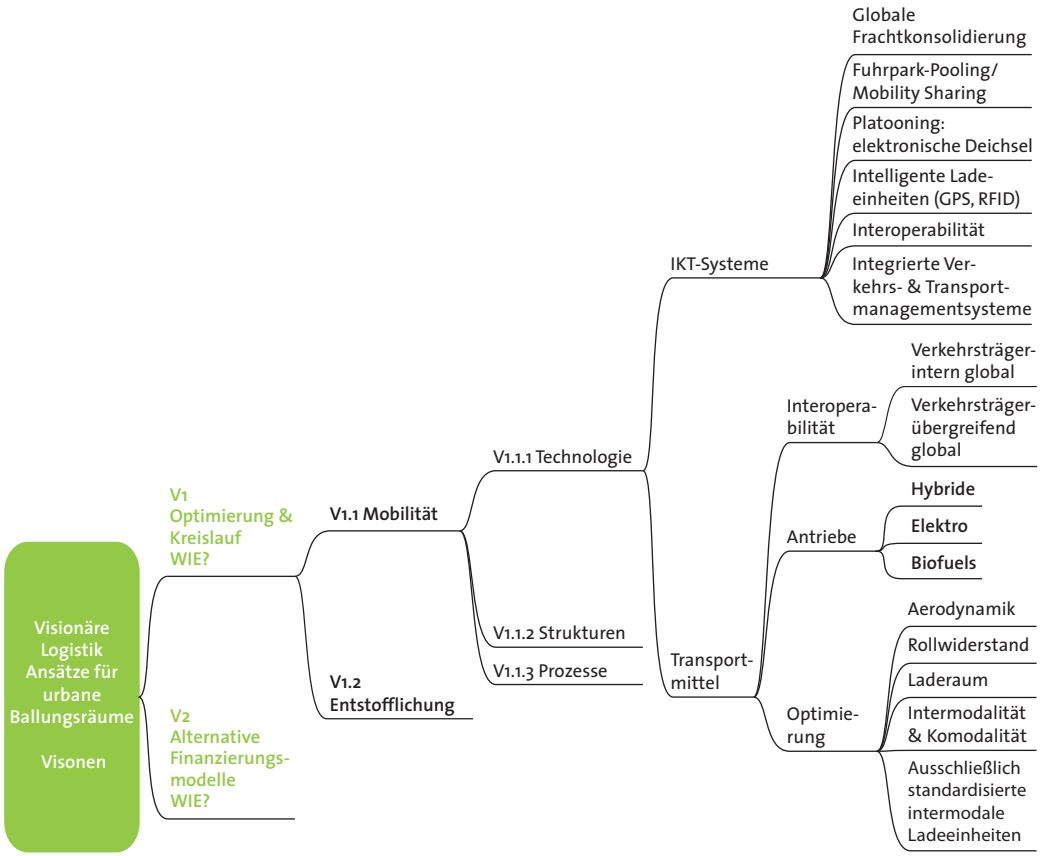


Abbildung 10: Optimierung & Kreislauf – Mobilität: Technologie[28]

- **IKT-Systeme: Vernetzte Informations- und Kommunikationssysteme (VIKS)**
  Ein global vernetztes Informations- und Kommunikationssystem mit einheitlichen Standards ermöglicht eine Norm für Buchung, Tracking & Tracing und Abrechnung von Personen- und Gütertransporten. So können beispielsweise einerseits Gepäck und Personen getrennt voneinander transportiert und andererseits Personentransportmittel auch für den Gütertransport eingesetzt werden. Daraus ergeben sich neue Planungs- und Auslastungsmöglichkeiten. Die Vernetzung reicht von einem Bauteil in einem Gerät oder Gebäude bis hin zu einer Person(engruppe). Der Datenaustausch wird dabei bedarfsgerecht gesteuert und gefiltert. So lassen sich Redundanzen in der Realität virtuell abfedern.

  Möglicherweise wird es global vernetzte Transportbörsen geben, die das jeweils nächste und umweltfreundlichste Transportmittel an einen Verlader vermitteln. Analog zur Einsatzplanung der Rettungsdienste wird demnach nicht die nächste „Dienststelle“, sondern das geografisch nächstgelegene Fahrzeug vermittelt. So können Leerfahrten reduziert und die Auslastung erhöht werden. Die Auflage des „lowest impact“ wird Trans-

portanbieter dazu bringen, ihre Flotten langfristig auf umweltfreundliche Alternativen umzustellen und „hot innovations“ schneller in den Alltag zu integrieren. Arbeitszeitregelungen schränken Langstreckentransporte dann nicht mehr ein, wenn die Fahrzeuge durch Platooning (elektronische Deichsel) führerlos fahren.

Eine weitere Möglichkeit bietet die Wiedereinführung des alten Postkutschensystems. Künftig werden jedoch nicht die Pferde, also die heutigen Zugmaschinen, sondern die Fahrer ausgetauscht. Ein Fahrzeug, das nicht fährt, ist ein „Stehzeug“ und somit teuer. Daher sollen die Laufzeiten der Fahrzeuge, also deren operative Auslastung, möglichst hoch sein. Die Fahrzeuge sind demnach nicht mehr einem Fahrer, sondern einem Transport zugeordnet. Mit Hochgeschwindigkeits-Personenzügen können die Fahrer schlafend zu ihrem nächsten Einsatzort gelangen oder vor Ort ihren nächsten Auftrag abwarten.

- **Transportmittel: Interoperable und „Multi-Infrastruktur & Purpose“-Fahrzeuge (IMIF)**
  Die Transportmittel der Zukunft sind technisch und hinsichtlich der Zulassung weltweit einsetzbar und nutzen unterschiedliche Verkehrsinfrastrukturen (z. B. Schiene und Straße). In Breite, Höhe und Länge sind die Fahrzeuge frei und dynamisch konfigurierbar. Sie können sich also selbst etwa an verschiedene Spurbreiten oder unterschiedliche Lichtraumprofile anpassen. Zusätzlich lässt sich das Laderaumvolumen dem Bedarf entsprechend einrichten. Die einzelnen Transporteinheiten, aus denen sich das Fahrzeug zusammensetzt, erlauben Personen- und bzw. oder Gütertransport (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Vernetzte emissionsfreie Transportmittel[29]

Die Fahrzeuge verursachen keine direkten Emissionen und beziehen ihre Energie ohne zusätzliche physische Verbindung direkt von der benutzten Infrastruktur. Zwischen interoperablen und „Multi-Infrastruktur & Purpose“-Fahrzeugen (IMIF), vernetzten Informations- und Kommunikationssystemen (VIKS) und dem Hochleistungs-Transport-Netzwerk (HTN) besteht eine permanente Vernetzung. So kann auf außerplanmäßige Abweichungen (z. B. bezüglich der Auslastung, durch Störfälle und Unfälle) dynamisch eingegangen und ein reibungsloser, unterbrechungsfreier globaler Transport sichergestellt werden.

V1.1.2 Strukturen

Strukturen teilen sich in „Smart Grids“, „Mobility Grids“, „Transshipment Grids“ und „Living Knots“ (siehe Abbildung 12). Einige davon werden im Folgenden exemplarisch eingehend dargestellt.

„Strukturen“ setzen sich aus der Infra- und der Suprastruktur der Smart City der Zukunft zusammen. Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwischen Transportknoten (Personen und Güter, Energie-Netzwerke) und Umschlag- und Lebensknoten (Produktion, Handel und Wohnen). Die Ideen und Visionen zu den einzelnen Bereichen sind im Folgenden dargestellt.

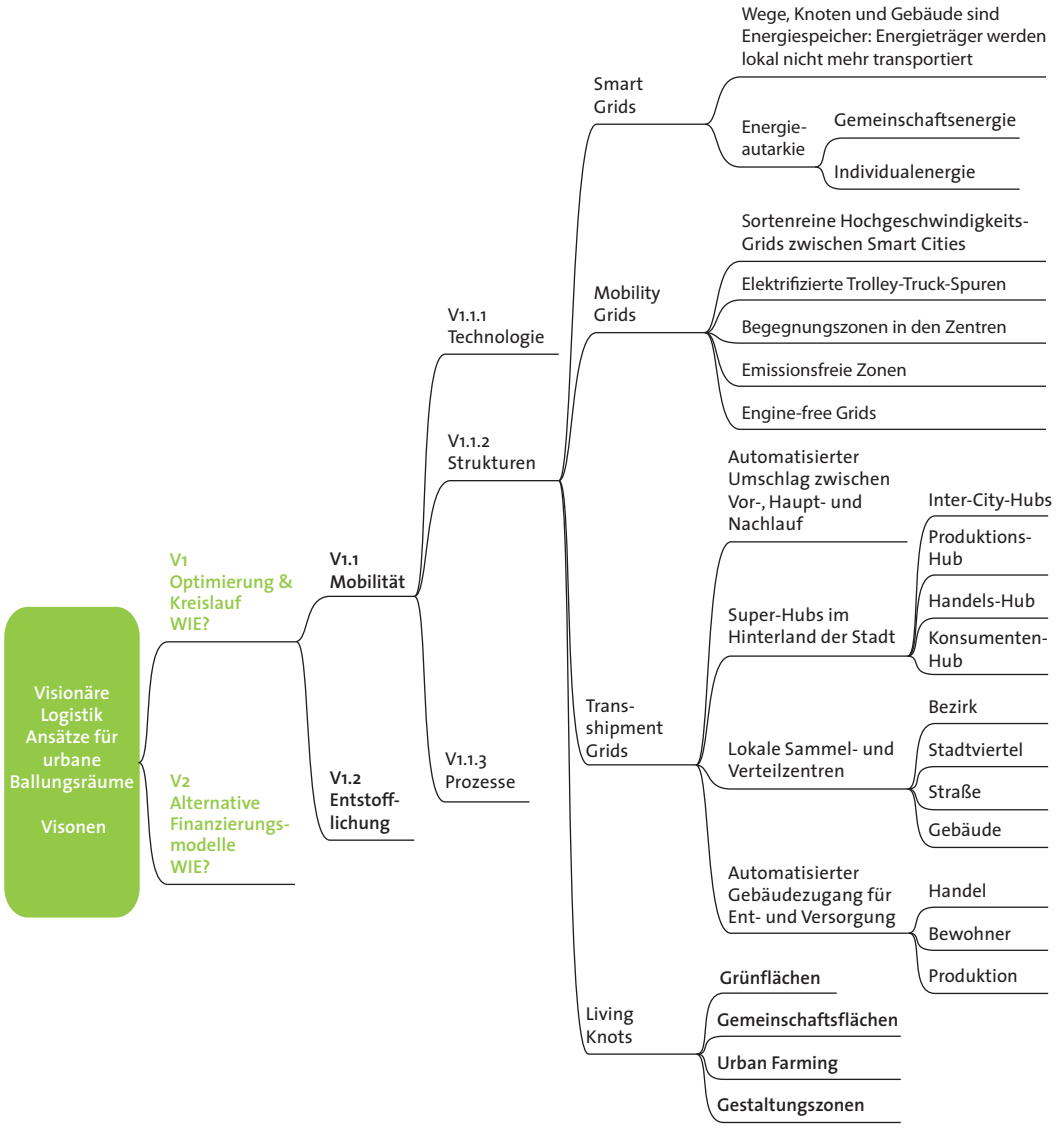


Abbildung 12: Optimierung & Kreislauf – Mobilität: Strukturen[30]

- **Energie: Smart Grids**
  Mit einem intelligenten, weltweit einheitlichen Energienetz lassen sich stationäre und mobile Verbraucher kontaktlos mit Energie versorgen. Darüber hinaus können Energiespitzen durch die gegenseitige Bereitstellung (C2C) von Energie überbrückt und abgefedert werden.

- **Transport: Hochleistungs-Transport-Netzwerk (HTN; Mobility Grids)**
  Ein global vernetztes Hochleistungs-Transport-Netzwerk (HTN) gewährleistet schnellen und sicheren Gütertransport zwischen Smart Cities und Smart Regions. Strukturell gleicht das HTN einem Backbone des Internets, das den globalen Datentransfer sicherstellt (siehe Abbildung 13).

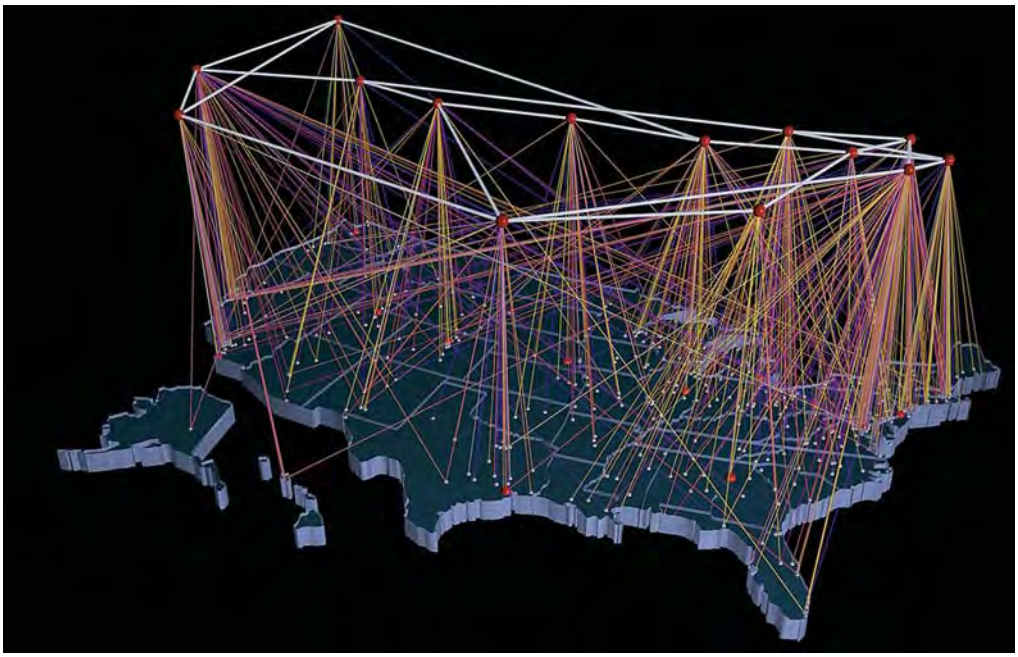


Abbildung 13: Backbone des Internets am Beispiel der USA[31]

Personen- und Gütertransport sind entflochten und ermöglichen eine jeweils bedarfsgerechte Fahrplangestaltung. Das HTN speist die auf ihm verkehrenden Transportmittel mit der notwendigen Energie. Gesteuert werden diese Transportmittel (für Personen und Güter) durch intelligente Verkehrs- und Transportmanagement-Systeme. Der Mensch übernimmt lediglich eine Überwachungs- und Backupfunktion.

- **Umschlag: Intermodale interoperable Transshipment-Strukturen (IITS; Transshipment Grids)**
  An Umschlagknoten werden alle Verkehrsträger und Verkehrsarten aufgenommen und umgeschlagen werden können, ob sie nun Personen oder Güter befördern. Dabei bleiben Personen und Güter selbst in ihrem jeweiligen Transportmittel: Diese wurden im Vorfeld nach Destination konsolidiert und werden dann mitsamt der Ladeeinheit umgeschlagen. IITS ermöglichen gemischte Personen- und Gütertransporte durch nur ein Transportmittel.

- **Leben: Living Knots (LIKS)**
  Stationäre Strukturen (Gebäude) sind mit ihren Bewohnern und ihrem Umfeld vernetzt. Zusätzlich ermöglichen sie eine personenlose Ver- und Entsorgung (z. B. Versorgung mit Sauerstoff, Grundnahrungsmitteln und anderen Waren, Energie und Nutzwasser; Entsorgung von Abfall) rund um die Uhr über eine automatisierte Zugangskontrolle. Von diesen Aufgaben sind die Bewohner also befreit. Alle Objekte haben eine ausgewogene Function-Life Balance. Sie sind mit Grünflächen ausgestattet und begünstigen so die persönliche Entfaltung ihrer Bewohner.

V1.1.3 Prozesse

Die Prozesse gliedern sich in Konsolidierung unter verschiedenen Gesichtspunkten, in die Integration bzw. Zusammenführung unterschiedlicher Ebenen (z. B. B2B und C2C) und in das Zukunftsgebiet der Social Logistics (siehe Abbildung 14).

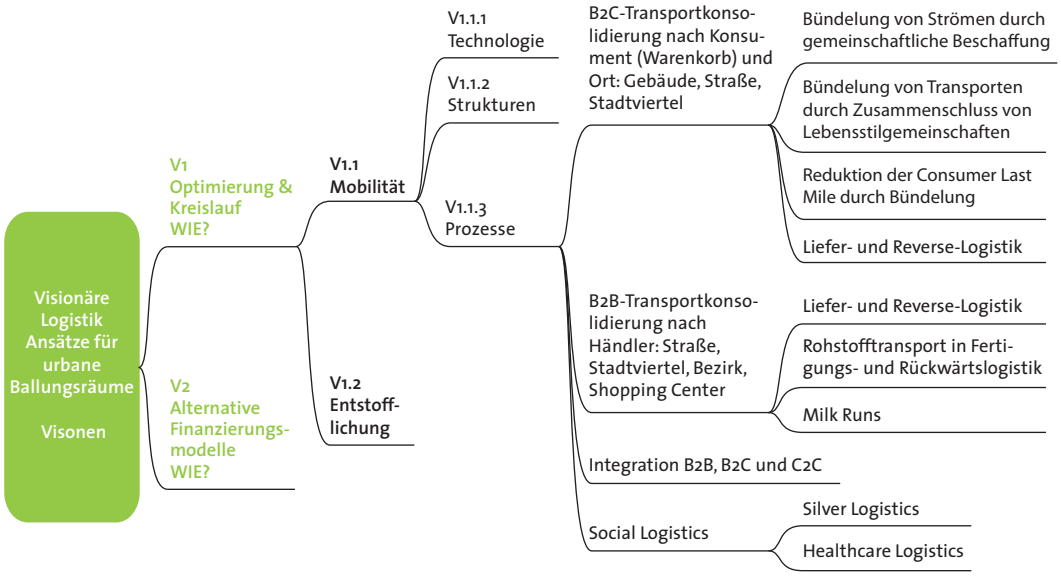


Abbildung 14: Optimierung & Kreislauf – Mobilität: Prozesse[32]

In Zukunft erfolgt die Konsolidierung von Transporten nach Konsumenten, Gütern, Händlern, Rohstoffen und Destinationen. Zwischen Empfängern wird dabei nicht mehr unterschieden. Vielmehr geht es darum, Quellen und Senken unter optimaler Auslastung mit einem Minimum an Fahrten miteinander zu verbinden und gleichzeitig die Retourflüsse zu integrieren.

Dabei können nicht nur Güter und Personen, sondern möglicherweise auch B2B, B2C und C2C miteinander kombiniert werden. Neue Komponenten wie Social Logistics (Altenpflege und Healthcare) werden in die Planung integriert. Man versucht, die Last Mile für den Konsumenten zu vermeiden und die Güter konsolidiert zu ihm zu bringen.

V1.2 Entstofflichung

Entstofflichung umfasst zwei Entwicklungen und deren Potenziale und Folgen für die Logistik:

- Einerseits geht es um die Besinnung der Konsumenten auf das Wesentliche und um die gemeinschaftliche Nutzung von Gütern. Durch diese „Teilung“ werden Güter intensiver und nachhaltiger genutzt. Infolgedessen werden weniger Güter in längeren Zyklen benötigt. Auf der einen Seite bedeutet dies zwar weniger Transporte, auf der anderen Seite aber ist dadurch ein neues Betätigungsfeld der Logistik zu erkennen, die das Bestandsmanagement und die Disposition der Güter übernehmen kann.

- Andererseits ist unter Entstofflichung die Virtualisierung des Wirtschafts- und Privatlebens zu verstehen (z. B. durch E-Books und Fertigungscodes). Daraus ergeben sich neue Aufgabenbereiche wie die Aufbereitung und Bereitstellung von Wissen und Know-how, z. B. die Disposition von Produktionscodes. Transportiert werden somit nicht mehr Teile, sondern Fertigungscodes, die dann lokal und oft individualisierbar auf 3D-Druckern produziert werden.

V1.2.1 Entstofflichung: Güter- und Wissenssharing

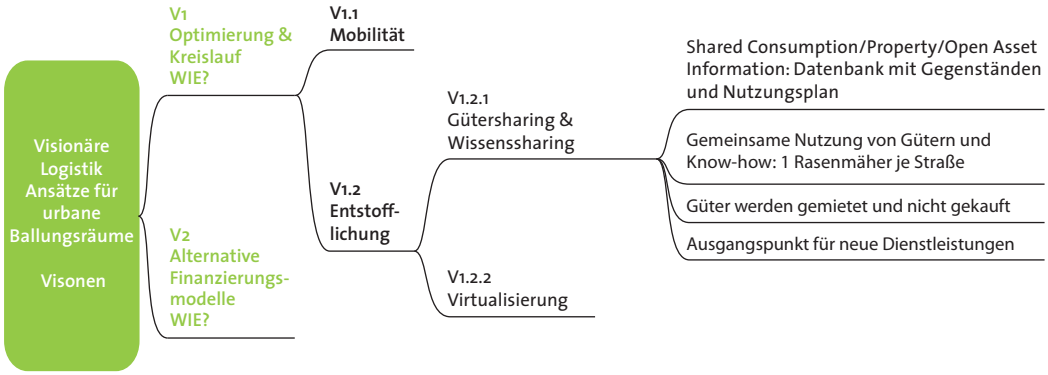


Abbildung 15: Optimierung & Kreislauf – Entstofflichung: Güter- und Wissenssharing[33]

Die Bewohner und die Wirtschaft der Smart City werden weniger oder anders konsumieren und agieren. Im Vordergrund steht nicht mehr das „Herrschaftswissen“ und die individuelle USP (Unique Selling Proposition; Alleinstellungsmerkmal), sondern das Optimierungspotenzial, das durch die Crowd entsteht. Güter und Wissen werden nicht mehr besessen, sondern gemeinsam genutzt („shared“). Eine Entstofflichung von Gütern und Wissen (vgl. Abbildung 15) reduziert einerseits den Ressourcenverbrauch und beschleunigt andererseits erheblich die Entwicklungszyklen.

Die Basis für Gütersharing bilden „Collaborative Consumption“ und eine virtuelle Datenbank aller Güter, die jeder Einwohner besitzt. Die Menschen können somit einerseits auf die Güter anderer zugreifen und machen andererseits ihre eigenen Güter anderen zugänglich (vgl. Abbildung 16). Dadurch wird grundsätzlich der Konsum eingeschränkt und die „Auslastung“ vorhandener Güter erhöht. Für den Konsumenten kann Collaborative Consumption zwei Vorteile mit sich bringen: Notwendige Güter können gemeinsam aufgrund der kritischen Masse zu besseren Konditionen eingekauft werden und außerdem wird auf diese Weise der individuelle Besitz reduziert, was Platz schafft.

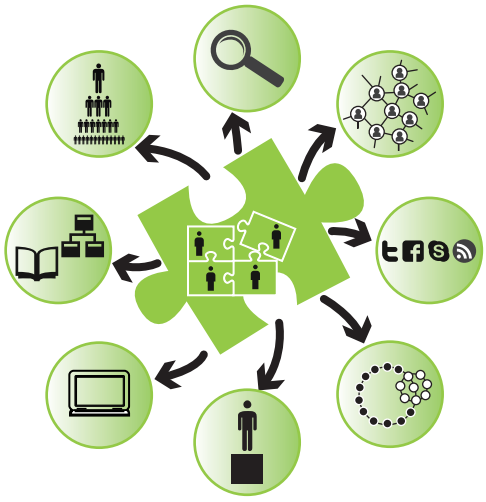


Abbildung 16: Güter- und Wissenssharing[34]

Des Weiteren können Plattformen Güter und Wissen bereitstellen und vermieten. Für die Logistik bedeutet die Reduktion in der Ver- und Entsorgung zwar einen Ausfall, aber gleichzeitig ein neues Betätigungsfeld. Denn Güter müssen physisch disponiert werden und ihr Einsatz ist zu planen.

V1.2.2 Virtualisierung

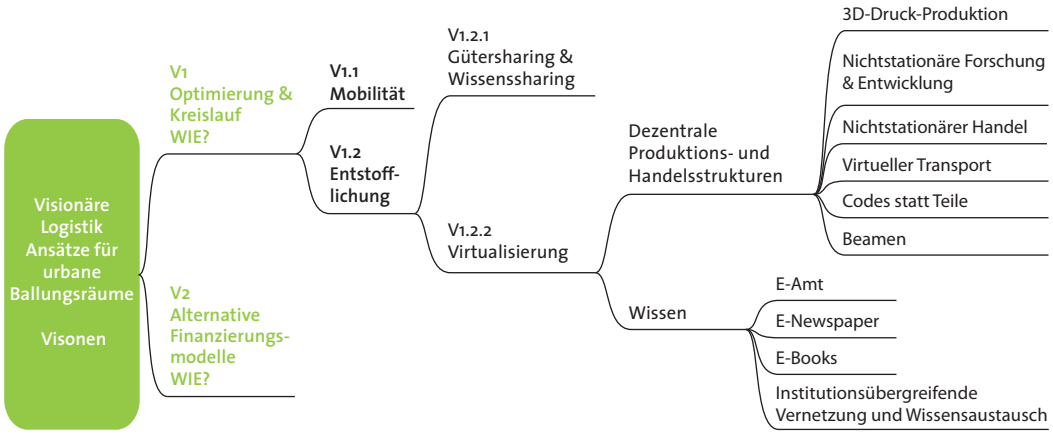


Abbildung 17: Optimierung & Kreislauf – Entstofflichung: Virtualisierung[35]

Die Verlagerung von Aktivitäten und Prozessen hat zu einer Virtualisierung des Alltags und der Gesellschaft geführt (vgl. Abbildung 17). Globale Zusammenarbeit und Bereitstellung von Informationen sind schon heute Normalität. Selbst die Produktion komplexer Objekte, die aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, ist heute ortsunabhängig möglich.

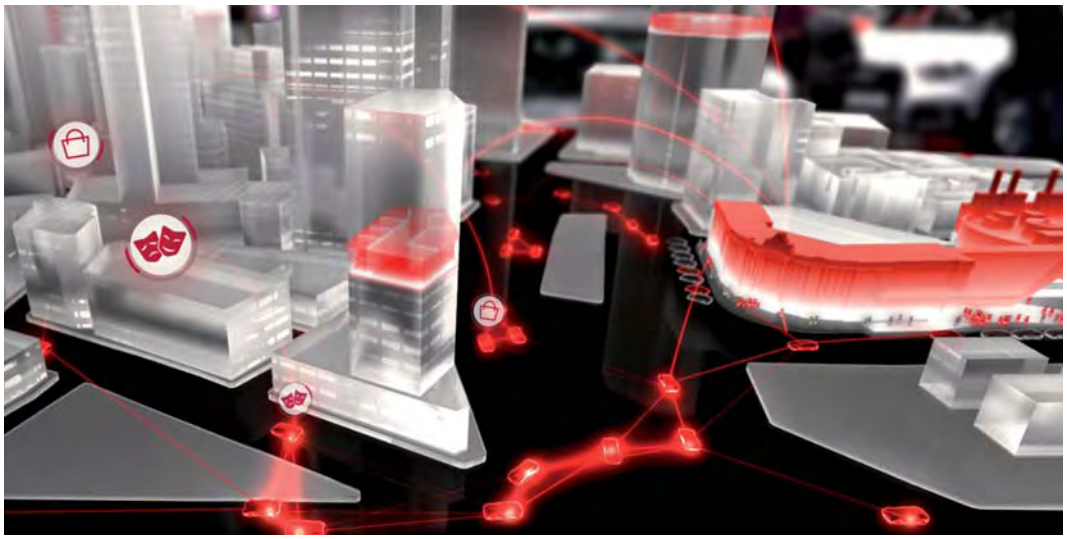


Abbildung 18: Virtuelle Logistik[36]

In und auch zwischen urbanen Ballungsräumen werden neben Wissen auch Objekte über den Datenhighway transportiert werden. 3D-Druck und möglicherweise das „Beamen“ erlauben den „nichtphysischen“ Transport von Gütern (vgl. Abbildung 18). Die Aufgabe der Logistik wird darin bestehen, die dafür notwendigen Sourcecodes zu verwalten, zu kombinieren und zeitgerecht zur Verfügung zu stellen. Wahrscheinlich werden dafür neue Arten des Rohstofftransports notwendig werden. Denn auch 3D-Drucker brauchen Rohstoffe zur Erstellung der Objekte. Die langfristig steigende Bedeutung des 3D-Drucks wird somit auch die Logistikbranche beeinflussen. Neben der Versorgung wird das Einsammeln von Altprodukten zu einem potenziellen neuen Zweig werden. Trends wie das Fabbing (d. h. das Fabrizieren von individuellen dreidimensionalen Endprodukten als Unikate oder in Klein(st)serien) eröffnen weitere Nischen bzw. Geschäftsbereiche für Logistikdienstleister.

4.3.2 Alternative Finanzierungsmodelle (V2)

Alternative Finanzierungsmodelle sind sowohl ein Treiber als auch eine Folge innovativer und visionärer Modelle. Prozesse lassen sich nur vereinfachen, wenn gleichzeitig die Komplexität der damit verbundenen Abläufe und Datenstrukturen im Hintergrund zunimmt (vgl. Abbildung 19). Die Folge ist möglicherweise eine komplexe Vernetzung von Abrechnungssystemen des täglichen Lebens. So könnten etwa Energie-, Bank-, Kommunikations-, Konsumations- (Food & Non-Food) und Mobilitätsabrechnungen miteinander verknüpft und anhand eines Gesamt-Footprints gegeneinander abgewogen werden. Im Sinne einer Total Balance wäre das Ergebnis: Je größer sein Footprint ist, desto mehr muss der Stadtbewohner an solidarischem Beitrag in einen Gemeinschaftstopf einzahlen.

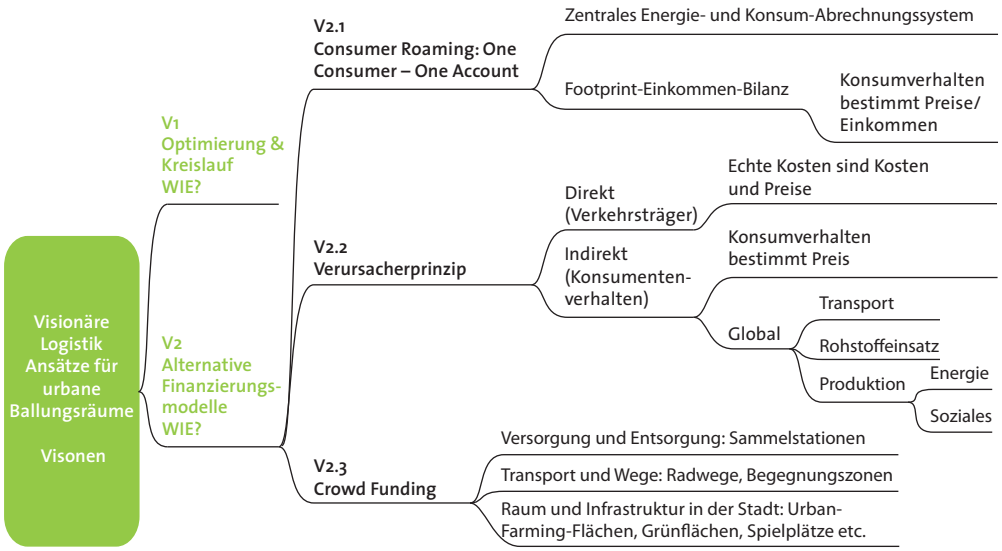


Abbildung 19: Visionen – Alternative Finanzierungsmöglichkeiten[37]

V2.1 Consumer Roaming

Consumer Roaming beschreibt die Gesamtbilanz des Footprints für einen Bewohner der Smart City (natürliche und juristische Personen). Das Ergebnis dieser Bilanz könnten verhaltens- und verbrauchsabhängige Kosten oder ein dynamisch angepasstes Einkommen sein.

V2.2 Verursacherprinzip
Zuordnung nach dem Verursacherprinzip bedeutet, dass transportbedingte Emissionen direkt und indirekt zugeordnet werden. Transportkosten müssen also einerseits die wahren Kosten des Transports reflektieren (direkte Zuordnung), andererseits entstehen dem Konsumenten höhere Kosten, wenn er transportintensive Güter verbraucht.

V2.3 Crowd Funding
Unter Crowd Funding versteht man den Zusammenschluss der Bewohner zur Finanzierung urbaner Mikroprojekte wie der Umwidmung von Parkflächen in Urban-Farming-Flächen und Grünflächen zur Steigerung der Lebensqualität.

4.4 FROM VISION TO MISSION

Zur Ableitung von Missionen, die zum angestrebten Zustand, also der Umsetzung der Visionen führen, müssen alle Ebenen und Akteure entsprechend handeln. Nur ein Ineinandergreifen aller Stakeholder ermöglicht eine Vorgehensweise, die auf dem gesunden Menschenverstand fußt. Soll die Logistik der Zukunft smart sein, ist festzuhalten, wer was auf welcher Ebene unternehmen kann und muss.

„Die Zukunft gehört denen, die an die Schönheit ihrer Träume glauben."

Eleanor Roosevelt (1884-1962)

Die Logistik von morgen wird also breiter aufgestellt sein und neue Betätigungsfelder erschließen – sei es durch Rückwärtsintegration in die Produktion oder durch Vorwärtsintegration in die Planung und Gestaltung des täglichen Lebens für die Bewohner urbaner Ballungsräume. Prozesse werden vernetzter und aufgrund innovativer Technologien besser aufeinander abgestimmt sein. Im Fokus des Handelns wird Ressourcenschonung und Energieeffizienz stehen. Eine Renaissance wird der Einfluss der Interessenvertretungen erleben, da soziale Aspekte wieder an Bedeutung gewinnen und die Konsumenten verstärkt über den Tellerrand hinausblicken.

Ein neuer „Wir-Gedanke" wird sich etablieren und das Wohlergehen aller Menschen entlang der Logistikkette in den Vordergrund rücken. Neue Kreislauf- und Finanzierungssysteme werden neue Kanäle eröffnen und möglicherweise auch neue Kreise ansprechen (z. B. Fairphone, Waldviertler Schuhe). Die verstärkte Virtualisierung wird zu einer Verlagerung von stationärem Handel hin zu virtuellen Geschäften mit angeschlossenen stationären Erlebniswelten führen. Beispiele dafür finden sich schon jetzt: Nicht nur Bücher und Musik, selbst Autos können bereits virtuell getestet und verkauft werden (siehe Abbildung 20).

Abbildung 20: Virtuelle Audi-City[38]

Bei jeder Kaufhandlung rückt das Erlebnis in den Mittelpunkt und die individuell maßgeschneiderte Lösung gewinnt noch an Bedeutung. Die schnelle, neue, vernetzte, virtuelle Welt wird auf den drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales aufgebaut sein. Dabei berücksichtigt sie die Charakteristika der Transition Town und sieht möglicherweise ganz anders aus, als man es sich heute vorstellt. Zwar werden die Blickwinkel der Akteure überwiegend dieselben bleiben. Möglicherweise ändert sich aber deren Vernetzung bzw. Interaktion und das Aufgabenspektrum. In den folgenden Abschnitten sollen die Akteure, ihre Vernetzung und ihre Aufgaben skizziert werden.

4.4.1 ABC-Rollen und Aufgaben der Logistik

Grundlegend ist zu klären, wie die Logistik es in einem volatilen Umfeld schaffen kann, Gesamtsysteme zu optimieren. Die Geschwindigkeit wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Veränderungen in urbanen Ballungsräumen wird die Rolle der Logistik langfristig jedenfalls wesentlich erweitern. Dies betrifft sowohl die Synchronisierung entlang der Supply Chain als auch die Breite angebotener Lösungen zur Gestaltung und Abwicklung von Geschäftsbeziehungen. Diese Geschäftsbeziehungen können nach den beteiligten Akteuren unterschieden und klassifiziert werden. Daraus ergeben sich verschiedene Konstellationen aus Anbietern und Nachfragern, entweder zwischen Akteuren eines Bereichs (z. B. B2B) oder zwischen Akteuren aus unterschiedlichen Bereichen (z. B. B2C). Grundsätzlich lassen sich drei Gruppen von Akteuren und entsprechende Beziehungen unterscheiden, die mit der Logistik interagieren (siehe Abbildung 21): Administration (A), Business (B) und Customers (C).

Was kann wer wo und wie machen und wer trägt welche Verantwortung? Neben den bekannten Interaktionen werden sich, dem Transition-Town- und Smart-Citizen-Ansatz entsprechend, mehr und mehr Betätigungsfelder im Bereich der C2C-Logistik und der Konsolidierung zwischen den Ebenen ergeben – durch Druck seitens Regulatoren und Fiskus oder durch die stärkere Vernetzung der Akteure untereinander. Die Folge davon wird jedenfalls eine wesentlich komplexere Planung sein. Dafür muss eine Basis geschaffen werden: durch mehr Transparenz und neue Reportingstandards hinsichtlich Ressourcenschonung, Energieeffizienz und Corporate Social Responsibility (CSR). Eine Reihe von Schritten bzw. Haltungen stellen eine notwendige Anforderung für eine erfolgreiche Weiterentwicklung bzw. Transformation der Logistik dar (siehe Abbildung 22).

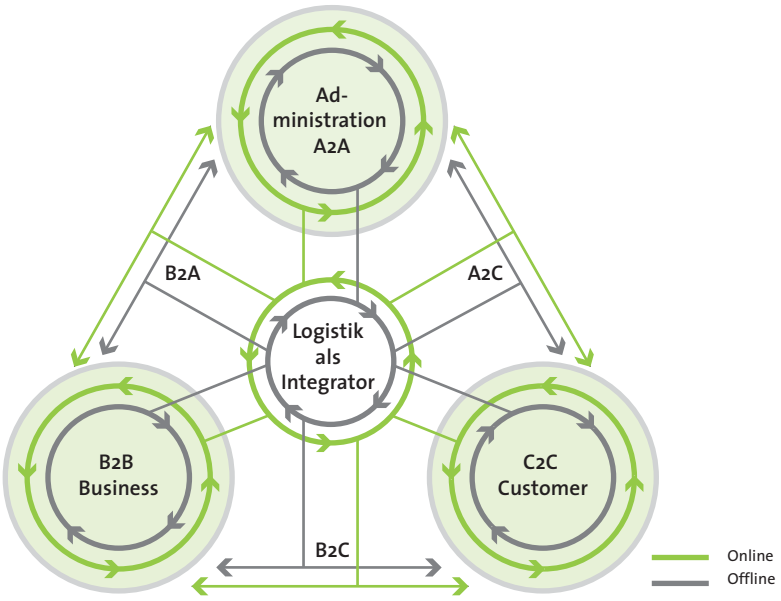


Abbildung 21: Logistikebenen und Vernetzung[39]

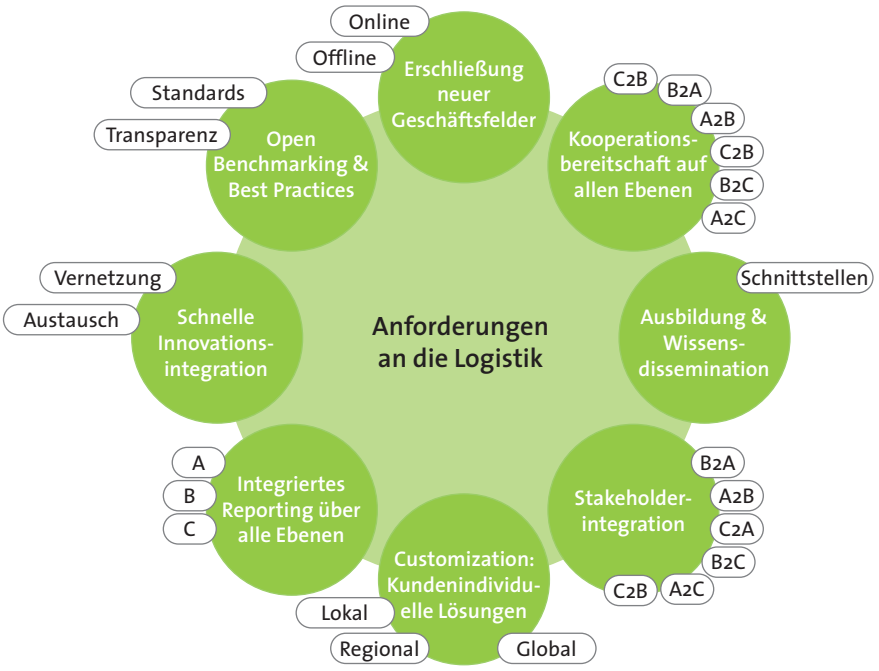


Abbildung 22: Anforderungen an die Logistik[40]

Möglicherweise werden sich auf dem Gebiet der Logistik grundsätzlich zwei Felder herausbilden: das Online- und das Offlinesegment. Das Onlinesegment sorgt zusammen mit Anbietern von sicherer Internetinfrastruktur unter anderem für sichere Datenübermittlung und

sicheren Datenhandel in Onlineshops. Das Offlinesegment gestaltet integrierte Lösungen für die Fertigungs-, Transport-, Vertriebs- und Rückwärtslogistik.[41] Dabei sollte auf übergreifende Lösungen geachtet werden. Wesentlich ist, dass Innovationen auf beiden Ebenen stattfinden und aufeinander abgestimmt sein müssen. Sonst wird sich hier eine ähnliche Entwicklung wie aktuell im Paket- und Expressdienst-Bereich abzeichnen, in dem ein positiver individueller (Verbraucher-)Nutzen den Footprint des Gesamtsystems negativ beeinflusst, d. h. erhöht.

4.4.2 Strategien für den Logistikdienstleister der Zukunft

In Zukunft wird die Logistik eine wesentlich größere Vielfalt an Aufgaben in den unterschiedlichsten Bereichen übernehmen. Der Logistikdienstleister (LDL) muss diese Aufgaben aber nicht unmittelbar selbst erfüllen. Vielmehr wird er in die Rolle eines Integrators schlüpfen, die unterschiedlichen Fähigkeiten und USPs der Anbieter aus den verschiedenen Bereichen miteinander verknüpfen und dadurch einen wesentlich Mehrwert im Angebot für den Kunden schaffen. Speziell als Mobilitätsintegratoren werden LDL aktiv sein (siehe Abbildung 23).

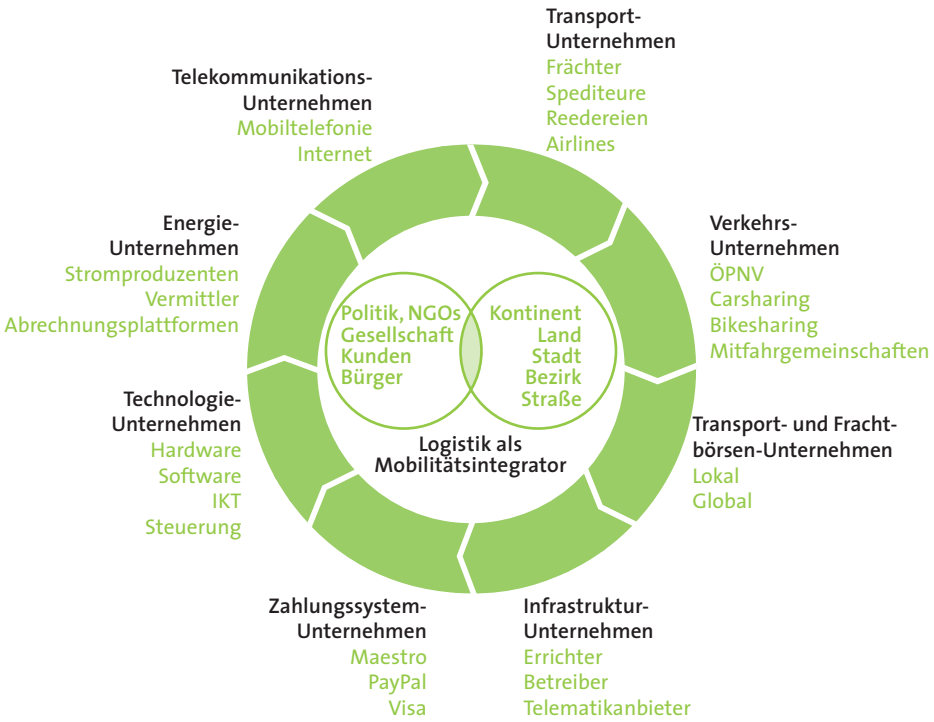


Abbildung 23: Logistik als Mobilitätsintegrator[42]

Logistikintegratoren bilden die Schnittstelle für alle mobilitätsrelevanten Unternehmen und bieten den Kunden somit eine One-Stop-Shop-Lösung. Virtuelle Plattformen stellen die notwendigen Informationen bereit und ermöglichen die Vernetzung der Akteure auf allen Ebenen (Administration, Business, Customer). Die Verknüpfung von Energie-, Technologie- und Zahlungssystem-Unternehmen ergibt neue Möglichkeiten der Organisation und Abrechnung. Telekommunikationsunternehmen liefern Informationen und tragen so zu einer effizienten Verkehrssteuerung bei. Personen- und Güterverkehr können, mittels innovativer Transportmittel, miteinander verknüpft werden. Flächen, Räume und Objekte werden ausschließlich in Abstimmung mit Logistikern geplant und damit umfassend optimiert.

Die Logistikdienstleister der Zukunft werden lokal und regional agieren und global optimieren. Nur eine gesamtheitliche globale Betrachtung und Optimierung aller Prozesse von der Rohstoffgewinnung bis hin zur letzten Meile kann langfristig zu einer nachhaltigen Logistik für urbane Ballungsräume führen.

Die Zukunft eröffnet unterschiedliche Handlungsdimensionen für die Logistikbranche zur Positionierung in einem volatilen Umfeld. Dafür muss sich jedes Unternehmen individuell ausrichten. Um der Agilität des Unternehmens willen sollten folgende drei Handlungsdimensionen bei der langfristigen Gestaltung der Strategie berücksichtigt werden:[43]

- **Verringerung von Komplexität und Schaffen von Entscheidungsfreiräumen**
  Die Unternehmensstrategie bildet eine wichtige Orientierungshilfe für Mitarbeiter. Sie gibt in den meisten Fällen lediglich einen Rahmen vor, aus dem sich nicht für jede Situation eine konkrete Handlungsanweisung ableiten lässt, sondern der einen gewissen Spielraum zugesteht. Diese Handlungsfreiheit sollte sich auch in der strategischen Planung niederschlagen. Ziel ist die Verringerung der Detailtiefe, die Verkürzung der Planungszyklen und die Fokussierung auf strategische Projekte, um rasch auf sich ändernde Prioritäten der Kunden eingehen zu können. Zu lokalem Mehrwert führen die Ergänzung durch eigene Rahmenstrategien für urbane Ballungsräume und letztlich das verstärkte Delegieren von Entscheidungen an gut geschulte Mitarbeiter, die mit den lokalen Gegebenheiten und den individuellen Kundenbedürfnissen vertraut sind.

- **Flexibilisierung interner Strukturen und Prozesse zur Erhöhung der Resilienz**
  Durch die rasanten Veränderungen im urbanen Bereich nimmt die Relevanz klassischer Langfristplanung und starrer Budgets ab. Daraus ergibt sich für Unternehmen die immer stärkere Bedeutung von Resilienz der eigenen Strategie. Es ist nicht mehr ein als fix angenommenes Szenario im Detail zu verstehen, sondern als beste Strategie erweist sich oftmals diejenige, die sich am besten in verschiedenen Szenarien einsetzen lässt.

- **Innovation und kontinuierliche Ausrichtung an veränderten Marktanforderungen**
  Der rasche Wandel von Anforderungen der urbanen Gesellschaft erfordert die Fähigkeit zur kontinuierlichen, aktiven Innovation. Nur so entkommen LDL dem andauernden Reagieren und können den Rahmen aktiv mitgestalten. Der Schlüssel dafür ist das frühzeitige Erkennen von möglichen Chancen und Risiken, die sich aus relevanten Trends ergeben, und das entsprechende Anbieten von Lösungen. Anstatt starr Strategien im Kerngeschäft zu verfolgen, sollten Unternehmen Veränderungen am Rande oder auch außerhalb des eigenen Geschäftsmodells wahrnehmen und aufgreifen. Dies setzt organisatorischen Willen und die Fähigkeit zur Innovation voraus. Die enge partnerschaftliche Zusammenarbeit mit den Kunden reicht dafür nicht aus, sie muss sich auch auf Zulieferer, die Forschung und selbst auf Mitbewerber erstrecken. Oft entstehen nur durch solche Kooperationen kosten- und ressourcenoptimale Lösungen. Diese Vorgehensweise kann auch Lösungen hervorbringen, welche die Bedürfnisse bestimmter Kundengruppen treffsicher abdecken. So kann beispielsweise ein Bioprodukt zusätzlich dadurch definiert sein, dass es nicht nur „bio“ produziert ist, sondern auch aus der Region stammt und sein Transport daher nur einen minimalen CO_2-Ausstoß verursacht. Die Basis dafür bildet ein systematisches betriebliches Innovationsmanagement für Smart Cities, mit dessen Hilfe man marktreife Produkte rasch und konsequent auf den Markt bringen kann.

Fußnoten Kapitel 4

1 SMART: S = Spezifisch, M = Messbar, A = Akzeptiert, R = Realistisch, T = Terminierbar; vgl. Doran G.T.: „There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives", Management Review 1981, Volume 70, Issue 11 (AMA FORUM), S. 35-36
2 Vgl. Schüll E.: „Zur Forschungslogik explorativer und normativer Zukunftsforschung" in: Popp R., Schüll E.: „Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung", Berlin, Heidelberg 2009, S. 223
3 Vgl. http://www.horx.com/zukunftsforschung/2-01.aspx [30.05.2013]
4 Vgl. Göpfert I.: „Zur Zukunft industrieller Wertschöpfungssysteme aus logistischer Perspektive" in: Pfohl H.C. (Hrsg.): „Logistikforschung", Darmstadt 1999, S. 68
5 Vgl. Opaschowski H.W.: „Zukunftsforschung und Prognosen" in: „FOCUS-Jahrbuch 2012", S. 4
6 Nach http://www.horx.com/zukunftsforschung/2-01.aspx [30.05.2013]
7 Vgl. Grunwald A.: „Wovon ist die Zukunftsforschung eine Wissenschaft?" in: Popp R., Schüll E.: „Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung", Berlin, Heidelberg 2009, S. 26
8 Vgl. Göpfert I.: „Zukunftsforschung in der Logistik" in: „FOCUS-Jahrbuch 2012", S. 2
9 Müller-Stewens G.: „Zukunftsforschung" in: „Gabler-Wirtschafts-Lexikon", Wiesbaden 1988, Sp. 2915-2922. Siehe auch Wagenführ H.: „Industrielle Zukunftsforschung", München 1970, S. 127 ff. und Wagenführ H.: „Zukunftsforschung" in: „Management-Enzyklopädie", Landsberg am Lech 1985, S. 571–588
10 Vgl. Bruckmann G.: „Aufgaben, Möglichkeiten und Grenzen der Langfristprognostik" in: Bruckmann G. (Hrsg.): „Langfristige Prognosen. Möglichkeiten und Grenzen der Langfristprognostik komplexer Systeme", Würzburg, Wien 1977, S. 9–26. S. 18. Vgl. Jouvenel B. de: „Die Kunst der Vorausschau", Neuwied, Berlin 1967. Vgl. Wagenführ H.: „Zukunftsforschung" in: „Management-Enzyklopädie", Landsberg am Lech 1985, S. 571–588
11 Vgl. Göpfert I.: „Zukunftsforschung in der Logistik" in: „FOCUS-Jahrbuch 2012", S. 6
12 Vgl. BVL Deutschland (Hrsg.): „Zukunft der Logistik-Dienstleistungsbranche in Deutschland 2025. Detaillierte Methodologie (Langversion). Ergänzung zur Studie", Hamburg 2008, S. 2
13 Vgl. Göpfert I.: „Zukunftsforschung in der Logistik" in: „FOCUS-Jahrbuch 2012", S. 2
14 Arthur D. Little: „Future of Mobility 2020, The Automotive Industry in Upheaval?" auf http://www.adl.com/mobility-2020 [27.06.2013]
15 Eigene Darstellung Martin Posset (alle Mindmaps in diesem Kapitel)
16 http://www.transitionnetwork.org, www.transition-initiativen.de [25.05.2013]
17 Eigene Darstellung
18 Seit 2007 lebt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten: http://www.unhabitat.org/content.asp?typeid=19&catid=10&cid=928 [01.11.2013]
19 http://emsaal.itcilo.org/news/promoting-knowledge-sharing [27.06.2013]
20 http://www.tz-online.de/aktuelles/muenchen/die-tz-zukunftsprognose-fuer-muenchen-98302.html [18.06.2013]
21 http://www.dezeen.com/2012/10/22/howeler-yoon-architecture-wins-audi-urban-future-award-2012/ [18.06.2013]
22 Permakultur ist „eine Anbaumethode, deren Ziel es ist, nutzbare Ökosysteme zu schaffen, die sich selbst erhalten können" auf http://www.duden.de/rechtschreibung/Permakultur [12.11.2013]
23 Nach Mag. Josef Kreitmayer: http://www.getactive.org, http://www.zukunftsbibliothek.org, http://www.dragondreaming.at, http://www.pioneersofchange.at [01.11.2013]
24 Eigene Darstellung
25 „BESTUFS Praxisleitfaden für den städtischen Güterverkehr", Rijswijk 2007 auf http://www.eltis.org/docs/tools/German_BESTUFS_Guide.pdf [27.06.2013]
26 Eigene Darstellung
27 Eigene Darstellung
28 Eigene Darstellung
29 http://www.ecofriend.com/future-perfect-zero-emission-public-transportation.html [19.05.2013]
30 Eigene Darstellung
31 http://www.c-prompt.com/the_internet.asp [06.06.2013]
32 Eigene Darstellung
33 Eigene Darstellung
34 http://flextimeglobal.com/2012/09/a-larger-vision-for-knowledge-sharing/ [31.05.2013]
35 Eigene Darstellung
36 http://www.androidmag.de/app-reviews/spiele/arcade-action/super-grid-run/ [08.07.2013]
37 Eigene Darstellung
38 http://microsites.audi.com/audi-city/de/ [08.07.2013]
39 Eigene Darstellung
40 Eigene Darstellung
41 Vgl. Deutsche Post AG (Hrsg.): „Delivering Tomorrow. Logistik 2050. Eine Szenariostudie", Bonn 2012, S. 81
42 http://www.transportxtra.com/magazines/new_transit/opinion/?ID=28260 [05.08.2013]
43 Vgl. Deutsche Post AG (Hrsg.): „Delivering Tomorrow. Logistik 2050. Eine Szenariostudie", Bonn 2012, S. 187 ff.

Kapitel 5

Fallbeispiele für Citylogistik

Jürgen Schrampf

Wolfram Groschopf
Martin Posset

5.1 BEST IN KREMS, NIEDERÖSTERREICH

Zusammenfassung	Projekt BEST – **B**etriebliches **E**-Car-**S**haring mit leichten **T**ransportfahrzeugen in Krems
Factsheet	• Kooperation von Österreichische Post AG und Chemfreight GmbH • Umgesetzt in der Stadt Krems • Start: 2011

Abbildung 1: BEST in Krems[1]

Ausgangslage und Zielsetzung	• Optimierung der Fahrzeugauslastung • Einführung und Test emissionsarmer Logistiklösungen
Projekt	• Ersetzen von Dieselfahrzeugen durch E-Autos: Beginn mit Piaggio E-Porter, Fortsetzung mit Citroën Berlingo Z.E. • Einführung des betrieblichen E-Car-Sharing • Tagesnutzer: Österreichische Post AG zur Zustellung • Nachmittags- und Abendnutzer: Chemfreight GmbH für Werksverkehr und Botendienste • CO_2-Einsparung: ca. 26 kg/100 km • Wissenschaftliche Begleitung durch Donau-Universität Krems: Untersucht wurde die Effizienz von Elektrofahrzeugen sowie die Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit eines betrieblichen E-Car-Sharing. • Aufladen der Autos auf dem Gelände des Dynea Industrieparks in Krems mit Strom, der aus der Abwärme der Turbinen erzeugt wird
Quellen	• http://www.post.at • http://www.chemfreight.com • http://www.firmenflotte.at/51554_N/?utm_source=Produkt-NL&utm_medium=eMail&utm_content=51554_N&utm_campaign=firmenflotte_Newsletter [05.11.2013]

5.2 CITYPORTO IN PADUA, NORDITALIEN

Zusammen-fassung	Einrichtung und Betrieb eines städtischen Konsolidierungszentrums für Stückguttransporte in Padua
Factsheet	• Kooperation von 55 Spediteuren und der Stadt Padua • Start: 2005 • Ähnliche Kooperationen in Vicenza, Ferrara, Genua

Abbildung 2: Cityporto in Padua[2]

Ausgangslage und Zielsetzung	• Optimierung der Güterdistribution im Stadtzentrum • Reduktion der Tourenanzahl durch Erhöhung der Auslastung
Projekt	• Kooperativer Aufbau eines Urban Distribution Center (UDC) zur Konsolidierung der Transportströme • Aufbau eines Partnermodells zur Integration von Logistikdienstleistern und Kunden • Implementierung der erforderlichen IT-Systeme zur Übernahme und Konsolidierung von Transporten • Einsatz spezieller Low-Emission-Fahrzeuge • Freie Zufahrt für Cityporto-Fahrzeuge zu zugangsbeschränkten Zonen in der Altstadt • Nutzung bevorzugter Fahrstreifen (Busspuren) durch Cityporto-Fahrzeuge • Nutzung spezieller Ladezonen durch Cityporto-Fahrzeuge
Quelle	• http://www.cityporto.it/

5.3 CITYLOG EMF IN KLAGENFURT, KÄRNTEN

Zusammenfassung	Mit Brennstoffzellen betriebenes Transportfahrzeug (EMF: Elektro-Multifunktionsfahrzeug) für den Waren- und Personenverkehr in Innenstädten und sonstigen sensiblen Verkehrsbereichen
Factsheet	• Unternehmen: HET Hochleistungs-, Eisenbahn- und Transporttechnik Entwicklungs-GmbH • Umgesetzt für Klagenfurt, weltweiter Einsatz möglich • Oktober 2012: Vorstellung des 1. Prototyps und erste Tests auf dem Betriebsgelände; Mitte 2014: erster konkreter Testeinsatz in Klagenfurt geplant

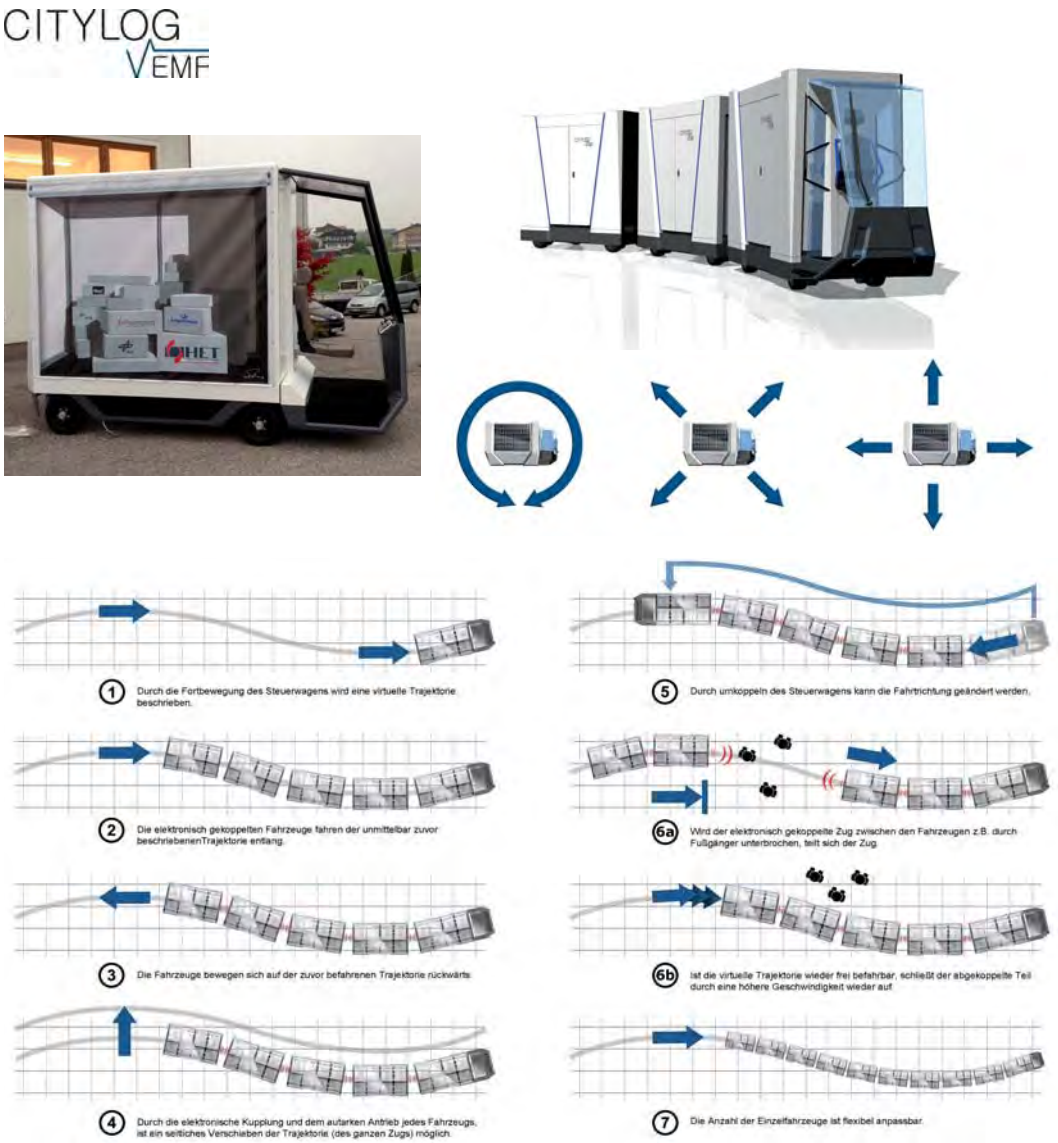


Abbildung 3: Citylog EMF[3]

Ausgangslage und Zielsetzung	• Reduktion des Güterverkehrs in urbanen Gebieten • Abgasfreie kleine, schmale und flexible Einzelfahrzeuge, die zu einem „Zug“ verbunden werden können
Projekt	• Entwicklung eines Prototyps, derzeit Überarbeitung für den Testbetrieb • Adaptierung einer Brennstoffzelle aus der Raumfahrt für den Straßenverkehr (Wasserstoff- und Hybridantrieb) • Weiterentwicklung der Joystick-Steuerung („drive by wire“) • Entwicklung einer elektronischen Deichsel (Zugverbindung z. B. mittels GPS oder Laser – keine sichtbare Verbindung zwischen den einzelnen Wagen, dennoch exakte Trajektionsführung aller Wagen durch das Führungsfahrzeug) • Übergeordnetes Logistikkonzept: Sammelterminal am Stadtrand – Einfahrt in die Innenstadt nur noch mit CITYLOG EMF • Einfahrt außerhalb der üblichen Einfahrtszeiten möglich (aufgrund seiner geringen Breite kann das CITYLOG EMF z. B. zwischen Absperrpollern durchfahren, sodass diese nicht abgesenkt werden müssen) • Variable Zuglänge und Entkoppeln einzelner Wagen jederzeit möglich – erheblich vereinfachtes Logistikmanagement • Warenzulieferung und Kartonagenabholung mit demselben Wagen möglich
Quellen	• http://www.citylog.at • http://www.het-engineering.com • HET Hochleistungs- Eisenbahn- und Transporttechnik Entwicklungs-GmbH, Mag. Sonja Kern

5.4 EFFIZIENZCLUSTER LOGISTIKRUHR IN NORDRHEIN-WESTFALEN, DEUTSCHLAND

Zusammenfassung	Entwicklung von innovativen Logistiklösungen durch Wissenschaft und Wirtschaft, um die Gesellschaft auf sich wandelnde Rahmenbedingungen vorzubereiten und sie gleichzeitig zu befähigen, ihre Lebensstile beizubehalten
Factsheet	• Akteure: – Die EffizienzCluster Management GmbH wurde vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund, initiiert. – 160 Unternehmen und 12 wissenschaftliche Einrichtungen sowie zahlreiche Umfeldakteure arbeiten derzeit in diesem Spitzencluster. • Mit 5,2 Millionen Einwohnern ist die Metropole Ruhr nach Paris und London der drittgrößte Metropolraum in der Europäischen Union. Sie ist Sitz von 16 der 100 bzw. von 43 der 500 umsatzstärksten Unternehmen Deutschlands. 2008/2009 wurde die Initiative LogistikRuhr gegründet und ein erstes Strategieteam zur Formulierung der Forschungsagenda des Clusters gebildet. • 2010 gewann der EffizienzCluster LogistikRuhr den Spitzencluster-Wettbewerb der Bundesregierung als weltweites Zentrum für innovative Gestaltung hochwertiger und effizienter Logistikdienstleistungen.

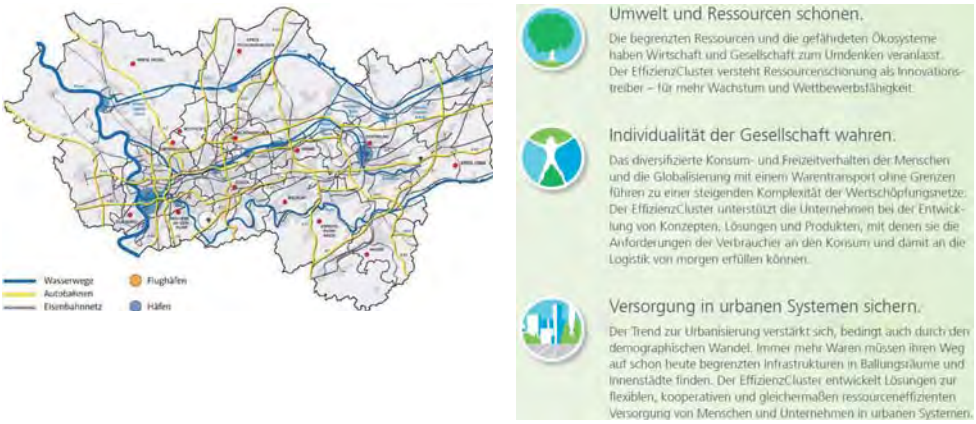


Abbildung 4: EffizienzCluster LogistikRuhr[4]

Ausgangslage und Zielsetzung	• Im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung (DE) unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die leistungsfähigsten Cluster Deutschlands. In drei Wettbewerbsrunden werden insgesamt 15 Cluster ausgezeichnet. • Wissenschaft und Wirtschaft arbeiten in sieben (sozio-)technischen Themenkreisen an den unterschiedlichsten Zukunftsthemen der Logistik. Es werden 30 Verbundprojekte und 3 assoziierte Projekte durchgeführt. • Der EffizienzCluster LogistikRuhr will die Individualität von morgen – im Sinne individueller Warenversorgung, Mobilität und Produktion – mit 75 Prozent der Ressourcen von heute ermöglichen. Im Fokus steht die Effizienz von Prozessen und Produkten.
Projekt	• Die Projekte des EffizienzClusters fördert der Bund mit 40 Millionen Euro, das Gesamtvolumen des Clusters liegt bei über 100 Millionen Euro. • Die EffizienzCluster Management GmbH fungiert als neutrale Koordinierungsstelle, der EffizienzCluster Logistik e. V. als Netzwerk und Gremium der Wirtschaftspartner. • Heute sind 160 Unternehmen und 12 Forschungs- und Bildungseinrichtungen in den Projekten aktiv. • Themen und Projekte im Bereich „Urbane Logistik“: – Dynamics in Navigation – eBase4Mobility – ePOD@Home – Homecare Services – Urban Business Navigation – Urban Retail Logistics
Quellen	• http://www.effizienzcluster.de • http://www.logistikruhr.de • EffizienzCluster Management GmbH Kölner Str. 80-82 D-45481 Mülheim an der Ruhr Tel.: +49 208 9925-255 Fax: +49 208 9925-222 E-Mail: info@effizienzcluster.de

5.5 FORS IN LONDON, ENGLAND

Zusammen-fassung	FORS (Fleet Operator Recognition Scheme) ist ein gefördertes, freiwilliges Zertifizierungsprogramm mit dem Ziel, speziell städtische Gütertransporte gesetzmäßig und den bestmöglichen Standards entsprechend durchzuführen.
Factsheet	• Initiative der Stadt London im Rahmen der Plattform „TfL – Transport for London“ • Aktuell in London, möglicherweise Einführung als Standard in Großbritannien (Prüfung von Rollout-Konzepten) • 2008: Start, 2012: mehr als 1.200 teilnehmende Organisationen mit nahezu 120.000 Fahrzeugen

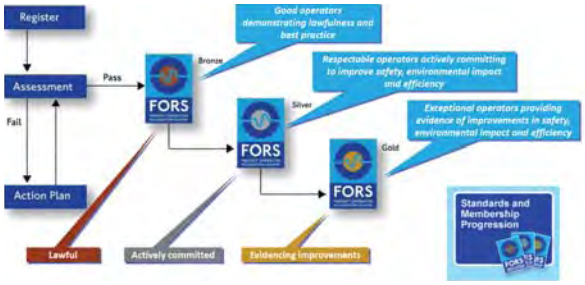


Abbildung 5: FORS in London[5]

Ausgangslage und Zielsetzung	• Von Anfang an Berücksichtigung der Tatsache, dass ein freiwilliges Zertifizierungsmodell nur durch hohe mediale Wirksamkeit und die Unterstützung der Stadtverwaltung umgesetzt werden kann • Ansatz: über eine gemeinsame Zertifizierungsplattform möglichst viele Flottenbetreiber erreichen und gemeinsame Zielsetzungen verfolgen wie: verbessertes Fahrverhalten, mehr Sicherheitsmaßnahmen und höhere Qualität
Projekt	• Der Fokus liegt auf der Zertifizierung für das Einhalten und Kontrollieren gesetzlicher Vorschriften, für das Ergreifen qualitätssteigernder Maßnahmen und für die Dokumentation von Verbesserungen. Das Zertifizierungsmodell sieht Bronze-, Silber- und Gold-Mitglieder vor. • Durch diverse Maßnahmen werden vier strategische Themenbereiche adressiert und unterstützt: – Management – Fahrzeuge – Fahrer – Betrieb • Diverse Kooperationen bieten Mitgliedern und zertifizierten Partnern spezielle Angebote und Vorteile (z. B. Fahrerschulung oder diverse Vorteile bei Tankstellen, Fahrzeugausrüstern und Navigationsanbietern) • Erfolgreiche Maßnahmen der zertifizierten Mitglieder werden über eine gemeinsame Plattform kommuniziert, so wird auch die Kommunikation zwischen Mitgliedern und ihren Partnern bzw. Kunden unterstützt.
Quelle	• http://www.fors-online.org.uk

5.6 PACKERL.NET, ÖSTERREICH

Zusammen-fassung	Packerl.net ist das erste von Nutzern organisierte Paketabgabe-Netzwerk in Österreich. Der Paketempfänger erspart sich dadurch den Weg zur Post-filiale bzw. zum Paketshop oder die Anwesenheit zu Hause und somit Zeit und Kosten. Für die KEP-Branche erhöht sich so die Kundenzufriedenheit und die „Trefferquote“ bei der Zustellung.
Factsheet	• Ein auf Freiwilligkeit aufbauendes Paketabgabe-Netzwerk • Zielgruppen: Onlinekunden, Versandhandel, KEP-Dienste, Gewerbe so-wie Personen, die untertags zu Hause sind • Ergänzung zu KEP-Diensten und neutrale Plattform für Privatpersonen und Unternehmen

Abbildung 6: Website von www.packerl.net[6]

Abbildung 7: Android-Prototyp-App[7]

Ausgangslage und Zielsetzung	• Der Paketbote kommt oft, wenn niemand zu Hause ist. Das bedeutet – für den Zusteller: Kosten steigen, Kundenzufriedenheit sinkt. – für den Kunden: Er muss zu einer bestimmten Zeit zu Hause sein. Oder er muss das Paket vom Paketshop abholen; das kann mühsam sein (Gewicht, Zeit, Weg). • Bisherige Lösungen: – Privater Paketempfang am Arbeitsplatz – ist in vielen Fällen nicht erlaubt. – Hinterlegung beim unbekannten Nachbarn – scheitert an Anonymität in der Stadt und mangelndem Sicherheitsgefühl. – Technische Lösungen (z. B. Paketkasten) einzelner Betreiber – werden nur zögerlich angenommen, bedeuten hohe Investitionskosten in Infrastruktur oder sind technisch zu kompliziert • Lösung von Packerl.net: Erhöhung der „Trefferquote“ bei der Zustellung und gleichzeitig Förderung sozialer Interaktion
Projekt	**Ablauf** • User (Paketkunden) und „Hub-Betreiber“ registrieren sich auf www.packerl.net. Der Packerl.net-User ordnet sich einem Hub (Abgabestation) seines Vertrauens zu, z. B. der Nachbarin oder dem kleinen Laden im Erdgeschoss. Untertags abgegebene Pakete können dann schnell und einfach am Abend abgeholt werden. Die Information erfolgt per SMS oder E-Mail. • Packerl.net kommt auch ohne technische Hilfsmittel oder Schnittstellen für die Kunden aus – ein Vorteil z. B. für ältere Personen ohne Smartphone oder Internet, die mit einem Zettel im Briefkasten benachrichtigt werden. • Packerl.net fördert die Kundenzufriedenheit und soziale Kontakte in der Nachbarschaft. **Hintergrund** • Die Internetplattform www.packerl.net wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes der FFG (Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft) entwickelt. • Die dazugehörige Prototyp-Android-App für User und Hubs kann speziell für die Anforderungen von Zustellern und Abholern erweitert werden. • Für KEP-Dienstleister wird Packerl.net künftig spezielle Services entwickeln. Mögliche Schnittstellen bzw. die Entwicklung einer Packerl.net-API sollen in einem weiteren Forschungsprojekt untersucht werden. • Packerl.net funktioniert auf Basis eines Betreibervereins mit Vereinsstatuten, AGB und Datenschutzrichtlinien. • Die Finanzierung erfolgt über Mitgliedsbeiträge für den Betreiberverein (Dauerkunden), freiwillige Spenden (sporadische Nutzer), von KEP-Unternehmen bezahlte Services (mit dem Effekt einer nachweislichen Reduzierung der Zustellversuche an bestimmten Adressen und dadurch Treibstoff-, Zeit- und Wegersparnis (abgeschätzt)) und über Werbeeinnahmen. • Die Sozialcharta von Packerl.net sieht vor, dass ein Teil der Einnahmen sozialen Zwecken zugutekommt, die von der Packerl.net-Community vorgeschlagen werden.

Quellen	• http://www.packerl.net • DI Alexander Chloupek E-Mail: abc@abc-consulting.at Mobiltelefon: +43 699 1774 1775 • Entwicklungsteam: ABC Consulting: http://www.abc-consulting.at TopLab – Toplak Laboratory: http://www.toplab.at DI Alexander Fürdös: http://www.verkehr.or.at, http://www.moeve.or.at • GAHO-Consult GmbH: http://www.gaho-consult.at

5.7 LASTENFAHRRÄDER FÜR DEN GÜTERTRANSPORT IN DIVERSEN EUROPÄISCHEN STÄDTEN

Zusammenfassung	Umweltfreundliche Ver- und Entsorgung insbesondere von Umweltzonen und verkehrsberuhigten Altstädten
Factsheet	• In unterschiedlichsten Formen bereits in diversen Städten im Einsatz; meist Direktverkehre angeboten von Lastenfahrrad-Botendiensten • Im Rahmen von Forschungsprojekten Erprobung weiterer Einsatzszenarien sowie umfassender Lösungen (z. B. Konsolidierungszentren, Telematiklösungen) • Etablierung und laufende Weiterentwicklung von Antriebskonzepten unter Einsatz elektrischer Hilfsmotoren • Möglichkeit, Europaletten mit bis zu 300 Kilogramm Gewicht zu transportieren

Abbildung 8: Elektrolastenrad[8]

Abbildung 9: Cargo-Cruiser[9]

Abbildung 10: Cargocycle[10]

Ausgangslage und Zielsetzung	• Reduktion der Verkehrsbelastung in sensiblen Zonen • Reduktion von Kraftfahrzeugkilometern und Energieverbrauch • Erhöhung von Auslastungsgraden im urbanen Güterverkehr
Projekt	• Das Unternehmen Heavy Pedals bietet Lastentransporte per Fahrrad mit konventionellem Antrieb bis 100 Kilogramm Gewicht innerhalb Wiens an. • Das Unternehmen La Petite Reine bietet Lieferdienste in vier französischen Großstädten mit einer Flotte von 80 Cargocycles an. • Das deutsche Bundesumweltministerium will mit dem Projekt „Ich ersetze ein Auto“ den Einsatz von Elektrolastenrädern für den städtischen Wirtschaftsverkehr fördern und ihr Potenzial für den Klimaschutz bewerten. Dazu werden 40 Lastenfahrräder mit einer maximalen Zuladung von 100 Kilogramm in acht deutschen Städten sowie ein dreirädriger Cargo-Cruiser eingesetzt. Dieses Fahrzeug kann Stückgüter und Europaletten bis 300 Kilogramm aufnehmen. Rechtlich gilt der Cargo-Cruiser als Fahrrad und darf daher Radspuren benutzen. Fahrer und Transportgut sind gegen Witterungseinflüsse geschützt. Die Energie für die durchschnittliche Tagesleistung von rund 80 Kilometern liefern zwei Akkus. • Ausgehend von einer umfassenden Analyse von Güterströmen und Konsumverhalten wurde in Zusammenarbeit mit Verwaltung, Handel und Bürgern die Distribution von Gütern in der Altstadt von San Sebastián in Spanien neu gestaltet. Zu den Maßnahmen des Projekts „Efficient goods distribution” in Donostia/San Sebastián (CIVITAS ARCHIMEDES) zählen die Neugestaltung von Verkehrsströmen, Zufahrtsregelungen und Enforcement für sensible Zonen, die Erweiterung von Lieferzeitfenstern und die Schaffung eines urbanen Distributionszentrums inklusive Betreiberkonzept und Feinverteilung der Waren mit Lastenfahrrädern.
Quellen	• http://www.heavypedals.at • http://www.lapetitereine.com • http://www.ich-ersetze-ein-auto.de • http://www.civitas-initiative.org

5.8 QUELLEN FÜR WEITERE FALLBEISPIELE

Im Rahmen diverser internationaler Projekte wurden bereits Sammlungen und Evaluierungen von Fallbeispielen für nachhaltige Logistik in urbanen Räumen dargestellt. Zusätzlich zu den hier vorgestellten Projekten kann man auf folgende Ideen und Ansätze zurückgreifen:

http://www.bestfact.net
Das aktuellste laufende Projekt zu urbaner Logistik ist „BESTFACT – Best Practice Factory for Freight Transport“: Bis 2015 werden hier innovative und wegweisende Best-Practice-Beispiele evaluiert, internationale Workshops veranstaltet und entsprechende Dokumente veröffentlicht.

http://www.sugarlogistics.eu
Eine weitere internationale Projektplattform bietet das Projekt „SUGAR – Sustainable Urban Goods Logistics Achieved by Regional and Local Policies“: Hier werden vor allem die Rahmenbedingungen und regulativen Ansätze und Voraussetzungen zur Umsetzung nachhaltiger Lösungen thematisiert.

http://www.c-liege.eu
Auch das Projekt „C-LIEGE – Clean Last Mile Transport and Logistics Management“ bietet interessante Erkenntnisse: Untersucht werden hier vor allem die Ansätze und Wirkungsgrade diverser Implementierungsaktivitäten im städtischen Güterverkehr.

Fußnoten Kapitel 5

1 NLK Filzwieser: http://www.firmenflotte.at/51554_N/?utm_source=Produkt-NL&utm_medium=eMail&utm_content=51554_N&utm_campaign=firmenflotte_Newsletter [05.11.2013]

2 http://www.cityporto.it/en/the_service [04.11.2013]

3 Logo: Phormolog OG; Bild (Prototyp): HET Verkehrstechnik GmbH, zur Verfügung gestellt von HET Verkehrstechnik GmbH

4 http://www.effizienzcluster.de/files/7/787/188_1_4_7__management_summary.pdf [04.11.2013], http://www.logistikruhr.de/index.php?id=84 [04.11.2013]

5 http://www.fors-online.org.uk/index.php?page=P_HOW_INTRO&return=P_LANDING#hash_1_1 [04.11.2013]

6 Zur Verfügung gestellt von Packerl.net

7 Zur Verfügung gestellt von Packerl.net

8 Foto: Amac Garbe, http://www.ich-ersetze-ein-auto.de/projekt/projektidee/ [04.11.2013]

9 Foto: Benno Koch, http://fotos.benno-koch.de/v/Radfahren_in_der_Stadt_Berlin/Wirtschaftsverkehr/Cargo-Cruiser/DSC_4953.JPG.html [04.11.2013]

10 Foto: La Petite Reine, http://www.lapetitereine.com/fr/index.php?id_niv1=1 [04.11.2013]

Kapitel 6

Nachhaltige Unternehmens-konzepte

Dr. Karl May
BMW Group, Leiter Distribution Fahrzeuge und VDCs

Christopher Degenhart
BMW Group, Nachhaltigkeitsstrategie Transportlogistik

6.1 BMW GROUP – EFFIZIENTE TRANSPORTLOGISTIK

„Nachhaltigkeit in der gesamten Wertschöpfungskette ist mit dem Erfolg der BMW Group verbunden und gehört zu unserem unternehmerischen Selbstverständnis. Wir übernehmen Verantwortung. Aus Überzeugung und aus eigenem Interesse – heute und in Zukunft."

Dr. Norbert Reithofer,
Vorsitzender des Vorstands der BMW AG

Nachhaltiges Wirtschaften ist für uns eine Investition in unsere Zukunftsfähigkeit: So erschließen wir neue Geschäftschancen, minimieren Risiken und suchen frühzeitig nach Lösungen für gesellschaftliche und unternehmerische Herausforderungen wie Ressourcenknappheit, Klimawandel und den demografischen Wandel.

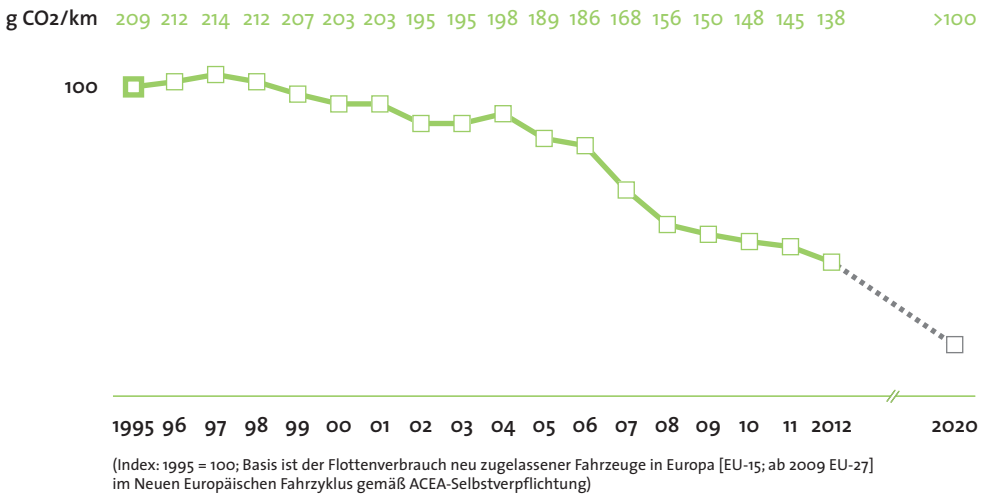
Die 2009 verabschiedete Nachhaltigkeitsstrategie der BMW Group besitzt als übergreifende Strategie für alle Unternehmensressorts weltweite Gültigkeit. Das wesentliche Ziel ist, Nachhaltigkeit in der gesamten Wertschöpfungskette und den zugrunde liegenden Prozessen zu verankern – und so Mehrwert für Unternehmen, Umwelt und Gesellschaft zu schaffen. Aus der Nachhaltigkeitsstrategie leiten wir spezifische Anforderungen und Ziele für jedes einzelne Ressort ab und verankern Nachhaltigkeitskriterien somit systematisch in allen Unternehmensbereichen.

6.1.1 Nachhaltigkeit im Produkt: Efficient Dynamics

Unserer Vision einer emissionsfreien Mobilität nähern wir uns mit unserem Efficient Dynamics Programm kontinuierlich an: indem wir innovative Effizienztechnologien in allen Modellen nutzen, Verbrauchsvorteile durch eine schrittweise Elektrifizierung realisieren und unsere Modellpalette um komplett elektrische Antriebe ergänzen. Bis 2020 wollen wir die CO_2-Emissionen unserer Fahrzeugflotte gegenüber 1995 halbieren.

Die gesetzlichen Emissionsregulierungen für Kraftfahrzeuge verschärfen sich weltweit immer weiter und stellen damit die Automobilindustrie zunehmend vor neue Herausforderungen. 94 Prozent unseres Fahrzeugabsatzes unterliegen entsprechenden Regularien und Steuergesetzgebungen. Die BMW Group hat bereits frühzeitig vor der Veröffentlichung von regulatorischen Vorgaben im Jahr 2000 die Weichen zur Reduzierung von Kraftstoffverbrauch und Emissionen gestellt. Die innovativen Effizienztechnologien von Efficient Dynamics sind weltweit in die Fahrzeuge der BMW Group integriert und werden seitdem kontinuierlich weiterentwickelt.

Zwischen 1995 und 2012 haben wir den CO_2-Ausstoß unserer neu verkauften Fahrzeuge in Europa (EU-27) um mehr als 30 Prozent gesenkt. Bis 2020 werden wir die CO_2-Werte unserer Fahrzeugflotte im Vergleich zum Basisjahr 1995 um 50 Prozent reduzieren (vgl. Abbildung 1).



(Index: 1995 = 100; Basis ist der Flottenverbrauch neu zugelassener Fahrzeuge in Europa [EU-15; ab 2009 EU-27] im Neuen Europäischen Fahrzyklus gemäß ACEA-Selbstverpflichtung)

Abbildung 1: Entwicklung der CO2-Emissionen der BMW Group Automobile in Europa (in %)

Unsere Kunden profitieren von den umweltschonenden und kostensparenden Effizienzverbesserungen. Gleichzeitig müssen sie keine Abstriche bei Leistung, Komfort und Dynamik machen. Für die BMW Group ist das ein klarer Wettbewerbsvorteil. Ein Beispiel: Mehrere Großkunden wie etwa deutsche Landesregierungen oder auch die österreichische Bundesregierung haben ihre Fuhrparks aufgrund des geringen Kraftstoffverbrauchs auf BMW Fahrzeuge umgestellt.

Der Kraftstoffverbrauch wird wesentlich beeinflusst durch den individuellen Fahrstil. Daher verfügen alle neuen BMW Modelle mit dem ECO PRO Modus serienmäßig über einen zusätzlichen verbrauchsoptimierten Fahrmodus, der per Knopfdruck wählbar ist. Der Fahrer kann sich somit neben einem „sportlichen“ und einem „komfortablen“ Fahrmodus auch für eine Fahrweise entscheiden, mit der er kraftstoffsparendes Fahren fördert. Im ECO PRO Modus wird – abhängig vom individuellen Fahrverhalten – der Kraftstoffverbrauch um bis zu 20 Prozent gesenkt. In Kombination mit dem Vorausschauassistenten und der Segelfunktion können sogar weitere 5 Prozent eingespart werden. Da dieser Modus in den üblichen Testzyklen nicht aktiviert ist, wirkt sich die Kraftstoffeinsparung in vollem Umfang auf den Realverbrauch aus.

Für eine langfristige CO2-Reduzierung ist eine zunehmende Elektrifizierung unseres Portfolios inklusive Plug-in-Hybriden ein immer wichtiger werdender Baustein. Damit werden wir auch zukünftig in der Lage sein, die CO2- und Verbrauchsgrenzwerte einzuhalten.

Der nächste konsequente Schritt ist für uns der Einstieg in die emissionsfreie Elektromobilität mit dem vollständig elektrisch angetriebenen BMW i3 (siehe Abbildung 2). Bei seiner Entwicklung haben wir von Anfang an das Treibhauspotenzial (gemessen in CO2-Äquivalenten) als konkret messbares Ziel über den gesamten Produktlebenszyklus festgeschrieben. Damit steht dieser „ökologische Fußabdruck“ gleichberechtigt neben den bereits lange etablierten Zielgrößen Fahrzeuggewicht, Fahrzeugkosten, CO2-Emissionen und Verbrauch. Über den gesamten Produktlebenszyklus inklusive der Fahrzeugnutzung soll der BMW i3 mindestens ein Drittel weniger Treibhauspotenzial aufweisen als ein sehr effizientes Fahrzeug aus dem gleichen Segment mit Verbrennungsmotor, wenn der Europäische Strom-Mix (EU-25)

zugrunde gelegt wird. Wenn er mit aus regenerativer Energie hergestelltem Strom betrieben wird, kann das Treibhauspotenzial sogar um 50 Prozent gesenkt werden.

Abbildung 2: BMW i3

Die BMW Group steht vor der Herausforderung, die sich verändernden Mobilitätsbedürfnisse frühzeitig zu erkennen und ihnen gerecht zu werden. Wie lässt sich individuelle Mobilität in immer dichter besiedelten Großstädten verwirklichen? Welche Konzepte braucht es, um den Verkehr so ressourcen- und klimaschonend wie möglich zu gestalten?

Das Mobilitätsverhalten in Ballungsräumen ändert sich, die Bedeutung eines eigenen Autos als Statussymbol nimmt speziell bei jungen Leuten ab. Auch die Anforderungen an die Mobilität ändern sich, z. B. durch ein typisches Problem urbaner Ballungsräume: Der Verkehr nimmt stetig zu und stößt teils an seine Grenzen, während das verfügbare Parkplatzangebot stagniert bzw. abnimmt.

Daher arbeiten unsere Verkehrsforscher und Ingenieure beständig an Lösungen. Beispiele sind Mobilitätskonzepte wie BMW ConnectedDrive, ein Paket intelligenter Technologien, das Fahrer, Insassen, Fahrzeug und Außenwelt miteinander verbindet, oder unser Carsharing-Angebot DriveNow.

DriveNow ist das Premium-Carsharing-Joint-Venture der BMW Group und der Sixt AG. DriveNow gibt es in München, Berlin, Düsseldorf, Köln und San Francisco. Aktuell sind in den fünf Städten insgesamt mehr als 120.000 Mitglieder bei DriveNow registriert. Sie können dabei auf rund 1.500 Fahrzeuge der Marken BMW und MINI zurückgreifen. In München umfasst die Carsharing-Flotte 300 Fahrzeuge und hat sich bereits als wichtiger Bestandteil der Mobilitätskette etabliert. Die durchschnittliche Mietdauer der Fahrzeuge beträgt rund 30 Minuten, dabei werden die Fahrzeuge über 10 Kilometer bewegt. Die DriveNow-Flotte ist somit ideal geeignet für den Einsatz von Elektrofahrzeugen. Seit Mitte 2013 sind in München 20 BMW ActiveE im Einsatz und auch der neue BMW i3 soll bald in die DriveNow-Flotte eingebunden werden. Für die BMW Group ist Carsharing mit Elektrofahrzeugen ein weiterer Schritt hin zum Ziel, nachhaltige Mobilitätslösungen für Ballungsräume anzubieten.

6.1.2 Nachhaltigkeit in der Produktion: Clean Production Philosophie

Unser Anspruch ist, der ressourceneffizienteste Automobilhersteller weltweit zu sein. Um ihm gerecht zu werden, setzen wir auf ein konzernweites und konsequentes Management des Umweltschutzes. Dazu gehören die frühzeitige Integration von Umweltaspekten bei Investitionsentscheidungen, die kontinuierliche Überwachung aller relevanten Umweltkennzahlen, ambitionierte Ziele sowie die gezielte Übertragung von unternehmensinternen Best-Practice-Ansätzen auf das gesamte Produktionsnetzwerk.

Unser konzernweiter Umweltschutz basiert auf einem Clean Production Konzept. Das bedeutet, dass wir Ressourcenverbrauch und Umweltauswirkungen sämtlicher Fertigungsprozesse so gering wie möglich halten. Dazu haben wir uns unter anderem mit der Unterzeichnung der Cleaner Production Declaration des Umweltprogramms der Vereinten Nationen im Jahr 2001 verpflichtet. Bereits 1993 hat der Konzern Umweltleitlinien gemäß der Umweltcharta der Internationalen Handelskammer (ICC) festgelegt.

Durch die Integration des Umweltmanagements in sämtliche Fertigungsprozesse des weltweiten Produktionsnetzwerks reduzieren wir Ressourcenverbrauch und Umweltauswirkungen. Das sehen wir als fortwährenden Prozess. Bereits 2007 haben wir uns das Ziel gesetzt, im Zeitraum von 2006 bis 2012 Ressourcenverbrauch und Emissionen je produziertes Fahrzeug im Durchschnitt über die beobachteten Messgrößen (Energie, Wasser, Prozessabwasser, Abfall zur Beseitigung und Lösungsmittelemissionen) um 30 Prozent zu verringern. Mit einer Effizienzverbesserung um mehr als ein Drittel konnten wir unsere ambitionierte Zielmarke sogar übertreffen (vgl. auch Abbildung 3). Für das Berichtsjahr 2012 entspricht dies einer Einsparung von über 9 Millionen Euro.

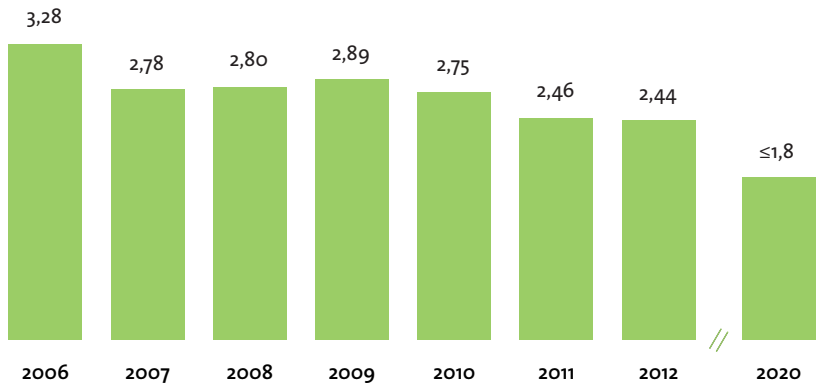


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs je produziertes Fahrzeug in MWh/Fahrzeug (Wert 2006 hochgerechnet auf erweiterten Berichtsumfang ab 2007)

Auch in Zukunft wird die BMW Group an ihrem Clean Production Konzept festhalten, für 2020 haben wir uns ein neues, ambitioniertes Ziel gesetzt. Gegenüber 2006 wollen wir unseren Ressourcenverbrauch um 45 Prozent verringern. Wir werden verstärkt an einer CO2-freien Energieversorgung arbeiten und Best-Practice-Ansätze unserer Standorte nach Möglichkeit in der Folge auf das gesamte Netzwerk übertragen.

Unsere Vision ist es, unseren Energiebedarf zu 100 Prozent aus regenerativer Energie zu speisen. Dabei setzen wir nicht auf eine bestimmte erneuerbare Quelle, sondern entscheiden

je nach Standort, welches Konzept angesichts der gegebenen Bedingungen zielführend ist. Bereits 2010 haben wir mit einem Bebauungsplan das Potenzial jedes einzelnen Produktionsstandortes bewertet.

Vorbild ist unser US-Werk in Spartanburg, das rund die Hälfte seines Energiebedarfs aus einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage deckt, die mit Methangas aus einer nahe gelegenen Mülldeponie betrieben wird. Aufgrund dessen wird das Werk im „Green Power Partners"-Ranking der US-Umweltschutzbehörde EPA geführt. Zudem hat das Werk in der Intralogistik im Bereich Endmontage den CO_2-Ausstoß und Stromverbrauch gesenkt, indem Gabelstapler, Schleppfahrzeuge und Regalförderzeuge mit Wasserstoff angetrieben werden.

In unserem Motorenwerk in Steyr werden ab diesem Jahr ca. 30 Prozent der Wärme durch ein benachbartes Biomasse-Heizkraftwerk (Holzabfälle aus der Region) geliefert. Dadurch können 3.000 Tonnen CO_2-Emissionen pro Jahr eingespart werden.

Die Produktion des BMW i3 in Leipzig wird vollständig aus CO_2-freiem Strom gespeist. Dafür wurden auf dem Gelände des Werks vier Windkrafträder in Betrieb genommen, die jeweils 2,5 Megawatt Leistung erbringen.

6.1.3 Nachhaltigkeit in der Transportlogistik: Umweltfreundliche Logistikkonzepte

Der Anspruch der BMW Group, besonders effizient mit Ressourcen umzugehen, bedeutet auch, die CO_2-Emissionen der Transportlogistik so gering wie möglich zu halten. Im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der BMW Group erarbeiten wir derzeit eine Strategie „Effiziente Transportlogistik". Damit bündeln wir bisherige Aktivitäten und definieren eindeutige Kennzahlen, die die Formulierung konkreter Ziele, etwa zur Verringerung von CO_2-Emissionen, ermöglichen. Zudem identifizieren wir wesentliche Einflussfaktoren auf die Entwicklung von Transportleistung und CO_2-Emissionen.

Um die durch die Transportlogistik verursachten CO_2-Emissionen so gering wie möglich zu halten, folgen wir dem Grundsatz „Produktion folgt dem Markt". Zudem optimieren wir die Verpackungen und bauen den Anteil CO_2-günstiger Verkehrsträger Stück für Stück aus. Beispielsweise wird die Bahn gegenüber dem Straßenverkehr – wenn möglich – bevorzugt.

Im Bereich der Fahrzeugdistribution wurde dazu eine Bahnstrategie entwickelt. Im Rahmen dieser Strategie konnten ca. 75 Prozent der in Zentraleuropa verfügbaren Kapazitäten an geschlossenen Bahnverkehren langfristig gesichert werden. Dazu wird von zwei Dienstleistern für BMW in zusätzliches geschlossenes Equipment investiert, bis 2015 entstehen mehr als 300 neue geschlossenen Waggons nach neuestem Stand der Technik. Das ist eine wichtige Voraussetzung, um den hohen Bahnanteil beim Werksversand der Fahrzeuge speziell in Ballungsräumen weiterhin realisieren und auch erhöhen zu können. Zudem sind alle neuen Waggons mit sogenannten Flüsterbremsen ausgestattet, was zu einer deutlichen Lärmreduzierung im Fahrbetrieb führt. Anlieger von Bahntrassen werden somit entlastet.

Das Stammwerk der BMW Group im Norden Münchens blickt inzwischen auf eine über 90-jährige Geschichte zurück. Bedingt durch die hohe Bebauungsdichte des Werksgeländes und die ringsum gewachsenen urbanen Strukturen sind die Platzverhältnisse dort sehr beengt (vgl. Abbildung 4). Die Werksversandstelle mit großflächigem Platzbedarf wurde daher auf ein etwa 15 Kilometer nördlich gelegenes Gelände außerhalb des Stadtgebiets ausgelagert.

Abbildung 4: Panorama mit BMW Welt, Werk und Vierzylinder

Trotz der beengten Platzverhältnisse im Werk München konnte durch eine kontinuierliche Prozessoptimierung eine Direktverladung der dort gefertigten Fahrzeuge der BMW 3er und 4er Reihe auf Bahnwaggons realisiert werden. Alle Fahrzeuge, die ihre Zielmärkte per Bahn im Vorlauf (z. B. bis Bremerhaven/Cuxhaven für Überseemärkte) oder Hauptlauf (z. B. Italien, Spanien) erreichen, können so bereits ab dem Werk München auf der Bahn abgefertigt werden. Seit zehn Jahren verlassen so gut 60 Prozent aller Fahrzeuge das Werk München per Bahn.

Die LKW-Verkehre zum Transport der übrigen Fahrzeuge zur ausgelagerten Werksversandstelle konnten durch Rundläufe optimiert werden. Fahrzeuge aus allen Produktionswerken, die für den Münchner Raum bestimmt sind, z. B. zur Auslieferung in der BMW Welt, BMW Niederlassung oder unserem Auslieferzentrum für Dienstwagen, werden in der Werksversandstelle Garching konsolidiert. Auf dem Rückweg in Richtung Stadt werden diese Fahrzeuge transportiert, sodass eine hohe Auslastung der Fahrzeugtransporter gesichert ist.

Die Versorgung des Werkes München mit Produktionsmaterial erfolgt über ein Versorgungszentrum, das ebenfalls im Norden außerhalb des Stadtgebiets gelegen ist. Dort werden die eingehenden Warenströme gebündelt, die Belieferung des Werkes kann dann zu definierten Zeitfenstern und mit optimal ausgelasteten LKW erfolgen. Zukünftig sollen Verkehre in den Stadtbereich hinein noch stärker gebündelt werden, indem z. B. auch die Anlieferungen kleinerer BMW Standorte zusammengefasst werden.

Im MINI Werk Oxford wurde 2012 der Transport zum Seehafen Southampton für Exportfahrzeuge nach Übersee auf Bahntransport umgestellt. Der Schienenanteil beim Werksversand der Fahrzeuge konnte dadurch verdoppelt werden und liegt nun ebenfalls bei rund 60 Prozent. Die hohen logistischen Herausforderungen dieser Umstellung haben sich gelohnt: Pro Jahr werden etwa 5.000 LKW-Transporte vermieden, was zu einer massiven Entlastung des anliegenden Wohngebiets und der Hauptverkehrsstrecken der Region führt. Zudem sank die durchschnittliche CO_2-Emission pro Fahrzeug auf dem Weg vom Werk bis zum Seehafen um 30 Prozent, was einer jährlichen Ersparnis von etwa 380 Tonnen CO_2 bzw. 120.000 Litern Diesel entspricht.

An unserem neuesten deutschen Produktionsstandort, dem Werk Leipzig, werden aktuell Fahrzeuge der Baureihen 1er und X1 gefertigt. Im September 2013 ist dort auch die Produktion unseres konsequent auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Elektrofahrzeuges BMW i3 angelaufen. Bereits seit Beginn der Serienproduktion im Jahr 2005 wurde der Schienenanteil beim Werksversand der Fahrzeuge stetig ausgebaut. Mitte 2013 konnte der Schienenanteil nun

signifikant gesteigert werden. Das komplette Fahrzeugvolumen auf der Strecke von Leipzig zum Seehafen Bremerhaven von rund 30.000 Einheiten pro Jahr wurde von Straßen- auf Schienenverkehr umgestellt. Bei den CO_2-Emissionen ergibt das eine jährliche Ersparnis von über 1.000 Tonnen.

Durch die Sicherung der geschlossenen Bahnkapazitäten können mittelfristig weltweit mehr als 90 Prozent aller Bahntransporte in der Fahrzeugdistribution mit geschlossenen Waggons dargestellt werden. Die nach einem offenen Bahntransport notwendige Spezialwäsche zur Entfernung von Verschmutzungen auf den Fahrzeugoberflächen (durch u. a. Bremsabrieb der Waggons) kann dadurch für bis zu 250.000 Fahrzeuge im Jahr eingespart werden. Durch vermiedene Umfuhren zum und vom Waschprozess kann die Umwelt um über 300 Tonnen CO_2 entlastet werden, hinzu kommen eingespartes Wasser und Waschchemikalien.

Weltweit betrachtet verließen 56,9 Prozent aller Fahrzeuge im Jahr 2012 die Produktionswerke auf der Schiene (vgl. Abbildung 5). Der Bahnanteil an der gesamten durch die Transportlogistik (Inbound und Outbound) erbrachten Transportleistung betrug knapp 9 Prozent (vgl. Abbildung 6), bezogen auf die landgebundenen Verkehrsträger Straße und Schiene betrug er sogar mehr als 45 Prozent.

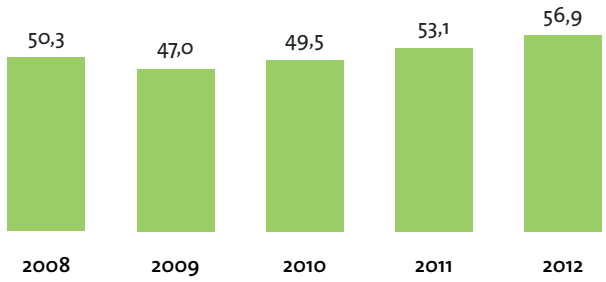


Abbildung 5: Schienenanteil beim Werksversand der Fahrzeuge der BMW Group in % (ohne Rolls-Royce Automobile)

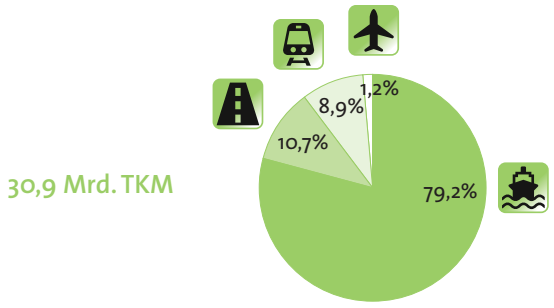


Abbildung 6: Aufteilung der Verkehrsträger 2012 in % der gesamten erbrachten Transportleistung (Inbound und Outbound)

Bei der Materialversorgung des weltweiten Produktionsnetzwerkes erfordern u. a. gestiegene Anforderungen hinsichtlich direkter termingebundener Sequenzlieferungen sowie eine

zunehmende Volatilität der weltweiten Märkte eine hohe Flexibilität der Logistikstrukturen. Die Sicherstellung dieser Flexibilität unter Einbindung schienengebundener Verkehre verlangt intensiven planerischen Aufwand, zudem lassen sich flexible Logistikstrukturen mit LKW-Verkehren meist zeit- und kostengünstiger darstellen. Dennoch können auch im Bereich Materialversorgung immer wieder wichtige und positive Signale pro Bahnverkehr gesetzt werden.

Die bayerischen BMW Werke in München, Dingolfing, Regensburg und Landshut werden bereits seit Jahren aus den Ballungsräumen Hannover, Wuppertal und Frankfurt mit je einem Ganzzug täglich versorgt. So können im Jahr ca. 30.000 LKW-Fahrten vermieden werden. Neben einer deutlichen Entlastung der Verkehrswege werden der Umwelt dadurch mehr als 13.000 Tonnen an CO_2-Emissionen erspart. Bei einer Neuausschreibung der Europaverkehre zur Materialversorgung der deutschen Werksstandorte im vergangenen Jahr konnten diese bestehenden Bahnverkehre nun langfristig gesichert werden. Im Jahr 2013 wurden zwei dieser Bahnverbindungen auf Strom aus erneuerbaren Energiequellen umgestellt, die dritte folgt 2014. Insgesamt werden dadurch über 4.000 Tonnen CO_2 vermieden.

Ein weiteres Highlight in Richtung nachhaltiger Logistik stellt der neue South Carolina Inland Port dar (siehe Abbildung 7). In unserem US-Werk in Spartanburg werden die Fahrzeuge der Baureihen X3, X5 und X6 gefertigt. Von einem werksnah gelegenen Versandzentrum aus erfolgt außerdem die Versorgung der weltweiten Montage-Standorte mit Bausätzen der anschließend dort montierten X-Fahrzeuge.

Neben einem sehr hohen Local Content aus den USA, aus Kanada und Mexiko erfolgt die Materialversorgung des Werkes auch anteilig aus Europa: entweder als Direktseefracht ab den europäischen Lieferantenstandorten oder konsolidiert über das BMW Versandzentrum in Wackersdorf. In den USA wird der dem BMW Werk am nächsten gelegene Seehafen in Charleston (South Carolina) genutzt.

Aktuell kommen pro Woche ca. 200 40-Fuß-Container im Hafen Charleston an und werden von dort per LKW in das 350 Kilometer entfernt gelegene BMW Werk transportiert. Im Export sind es ca. 100 40-Fuß-Container pro Woche, hauptsächlich Montage-Bausätze sowie rückläufige Mehrwegbehälter zu den europäischen Lieferanten.

Durch eine komplette Neugestaltung der Logistikprozesse und durch die Sicherung von Bahnkapazitäten auf der Trasse Charleston–Greer konnte nun in Zusammenarbeit mit der South Carolina Ports Authority und dem Bahnanbieter Norfolk Southern erreicht werden, dass direkt an der Bahntrasse und in unmittelbarer Nähe zum Werk Spartanburg ein Inland Port gebaut wird. Der Inland Port bietet neben der klassischen Umschlagfunktion Schiene–Straße eine Lagerkapazität für mehr als 1.000 Standardcontainer (40 Fuß/40 Fuß High Cube).

Das Innovative dieses Konzeptes sind die vielen kombinierten Vorteile, die sich dadurch für BMW ergeben: Der Inland Port stellt Container-Lagerflächen für Import-Seecontainer zur Verfügung. Die Container werden deshalb zukünftig erst bei Bedarf ins Werk Spartanburg transportiert und dann direkt entladen. Dadurch kann der Platzbedarf auf dem Werksgelände drastisch gesenkt und die entstehende Freifläche für zukünftige Werkserweiterungen zur Verfügung gestellt werden. Außerdem wurde in unmittelbarer Nähe des Inland Port ein neues Versandzentrum für die Montage-Bausätze errichtet, die Export-Seecontainer können direkt auf die Bahn verladen werden, sodass der Vorlauf zwischen Versandzentrum und Inland Port entfällt.

Bei BMW wurde das neue schienenbasierte Seefracht-Vor- und -Nachlaufkonzept offiziell am 1. November 2013 in Betrieb genommen. Seither werden 90 Prozent der Import- und 100 Prozent der Exportcontainer vorteilhaft für die Umwelt per Güterzug zwischen Charleston und Spartanburg transportiert. Damit können über 20.000 Container pro Jahr von der Straße auf die Schiene verlagert werden. Die CO_2-Emissionen reduzieren sich durch das neue Konzept um über 60 Prozent gegenüber dem Status quo, das sind mehr als 4.000 Tonnen CO_2 pro Jahr.

Abbildung 7: Baustelle South Carolina Inland Port und neues Versandzentrum für Montage-Bausätze

6.1.4 Arbeitsweg zur BMW Group: Minimierung der Umweltauswirkungen

Auch die Wege der Mitarbeiter zum und vom Arbeitsplatz sind ein bedeutender Posten in der Logistikbilanz der BMW Group. Im Rahmen der Standortlogistikplanung untersucht die BMW Group daher bereits seit 1992 an den meisten deutschen Standorten die Arbeitswege ihrer Mitarbeiter und versucht, die Umweltauswirkungen so gering wie möglich zu halten.

Eine Maßnahme sind unsere Werkbusse, die den individuellen PKW-Verkehr reduzieren. Sie sind vor allem dann sinnvoll, wenn feste Schichtzeiten und eine örtlich konzentrierte Herkunft der Mitarbeiter zu einer hohen Auslastung der Busse führen. Werkbusse kommen sowohl in Deutschland (Werke München, Landshut, Dingolfing, Regensburg, Berlin) als auch an internationalen Standorten (Tiexi in China, Rosslyn in Südafrika) zum Einsatz. Alleine am Standort München fahren täglich 80 Busse. In China und Südafrika werden rund 85 Prozent der Mitarbeiter mit Werkbussen befördert.

Je flexibler die Arbeitszeiten gestaltet sind und je verstreuter die Mitarbeiter wohnen, desto eher ist der öffentliche Verkehr die bessere Lösung. Als weitere Maßnahme bezuschusst die BMW Group daher den Kauf eines Jobtickets für den öffentlichen Personennahverkehr im Raum München mit bis zu 90 Prozent.

In Deutschland kamen 2012 47 Prozent aller Mitarbeiter mit dem Werkbus oder öffentlichen Verkehrsmitteln zur Arbeit und weitere 6 Prozent mit dem Fahrrad oder zu Fuß.

Zwischen den innerstädtischen Standorten im Raum München stehen den Mitarbeitern ganztägig Pendelbusse zur Verfügung. Darüber hinaus nutzt BMW seit 2011 mit großem Erfolg Leihräder von ProBike in München, mit denen unsere Mitarbeiter Strecken zwischen unseren innerstädtischen Standorten zurücklegen können. Im Jahr 2012 wurden damit für dienstliche Fahrten insgesamt 45.000 Fahrten bewältigt und so zweimal die Erde umradelt. Dadurch sparen wir Sprit und reduzieren die CO2-Emissionen.

Seit jeher bilden langfristiges Denken und verantwortungsvolles Handeln die Grundlage unseres wirtschaftlichen Erfolgs. Wie die gewählten Beispiele belegen, hat die BMW Group ökologische und soziale Nachhaltigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette, umfassende Produktverantwortung sowie ein klares Bekenntnis zur Schonung von Ressourcen fest in ihrer Strategie verankert. Entsprechend belegt die BMW Group seit Jahren Spitzenplätze bei allen wichtigen Nachhaltigkeitsratings und -rankings. Diesen Weg werden wir auch in Zukunft konsequent weiter gehen.

Texte und Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von: BMW Group

Axel Vaßen
LANXESS AG, Leiter Public Affairs International

Gerd Deimel
LANXESS AG, Bevollmächtigter des Vorstandes VCI Initiative Infrastruktur

6.2 LANXESS AG – EFFIZIENTERE LOGISTIK DURCH „GRÜNE REIFEN“

Am Anfang steht die Erkenntnis, dass es vorteilhaft ist, sparsamer und weniger zu fahren. Bei LANXESS wird dies umgesetzt, indem wir rollwiderstandsarme Reifen („Grüne Reifen“) und intelligenten Leichtbau ermöglichen. Die Reduzierung der Fahrten erreichen wir durch eine optimierte Transporttechnologie. Solche Herausforderungen werden innovativ angegangen und mit Erfolg umgesetzt. Zum Beweis zitieren wir vier Beispiele für ökologischen Fortschritt in der Logistik.

6.2.1 Grüner geht besser – Fortschritt und Einsparpotenzial bei modernen LKW-Reifen

Es geht um Reifen mit geringerem Rollwiderstand. Sie rollen leichter, das Fahrzeug verbraucht weniger und sie haben keine Nachteile. Was zu beweisen war, Schritt für Schritt.

Vor allem beim präzise ermittelten Kraftstoffverbrauch ist der Aufwand für den Nachweis wesentlich größer, als man annimmt. Denn ein ernsthaft ausgeführter Test mit sorgsam abgesicherten Erkenntnissen unterscheidet sich doch stark von den vielen landläufigen Behauptungen, der Verbrauch sei „hoch“. Sie klingen wohl plausibel, bleiben einen echten Beweis für ihre sachliche Basis in vielen Fällen jedoch schuldig.

Meldungen zum Fortschritt bezüglich Verbrauch und eingesparten Kosten haben Hochkonjunktur. Es liegt in der Natur der Sache, dass die exakte Reproduzierbarkeit manchmal auf der Strecke bleibt und das Ausmaß an eingesparten Kosten reichlich nebulös wirken kann. Wenn man einzelne Prozentpunkte einer Verbrauchstendenz exakt nachweisen möchte, dann bleibt außer einem präzisen Messvorgang keine Alternative.

Der schlecht nachvollziehbaren Werbewirksamkeit wachsweicher Aussagen schiebt LANXESS als Experte für die Technologie sparsamer Reifen einen Riegel vor: Ein sachlicher Test war fällig, der die Vergleichbarkeit aller eingehenden Größen glasklar durchleuchten hilft und der am Schluss ein einziges Ergebnis nachvollziehbar macht: Weniger Verbrauch ist machbar, nachzuvollziehen am Beispiel zweier 40-Tonnen-Trucks mit zusammen 24 Rädern (vgl. Abbildung 1).

Wer den Kraftstoffverbrauch exakt messen möchte, der sollte nicht einfach von einer Zapfsäule zur anderen fahren und Literzahlen addieren. Zu einem exakten Messverfahren gehört eine möglichst ausgedehnte Testfahrt mit definierten Randbedingungen, wie sie ALFRED TALKE Logistic Services und der TÜV Rheinland gemeinsam mit LANXESS ausgeführt haben.

Abbildung 1: LKW mit „Grünen Reifen“

Grundsatz der Verbrauchs-Messtechnik: Wer genau messen möchte, der darf nicht pragmatisch von einer Zapfsäule zur anderen fahren und die Nachfüllmenge betrachten. Das führt

zwar zu irgendwelchen Ergebnissen zur nachgefüllten Spritmenge, aber mehr ist da auch nicht. Grundsatz zwei: Je länger die im Vergleich gefahrene Teststrecke ausfällt, desto präziser das Ergebnis.

Verbrauch ist laut Definition die Spritmenge pro gefahrener Strecke. Dabei kommt es zusätzlich darauf an, Strecke, Zuladung, Fahrtbedingungen und ein paar weitere Parameter exakt auszuloten und präzise vergleichbar zu halten, will man nur und ausschließlich den Verbrauch messen und bewerten.

Weil auch sehr bewusst agierende Trucker sich den filigranen Zusammenhängen unmöglich mit der vollen Aufmerksamkeit widmen könnten, zog LANXESS zwei professionelle Partner zu Rate: Mit der Spedition TALKE fand sich das Fuhrunternehmen, das in seinem Lieferprogramm einen Kundenauftrag identifizierte, der die Beobachtung zweier beinahe ständig simultan fahrender Fahrzeuge auf gleicher Strecke unter direkt vergleichbaren Konditionen möglich machte.

Sobald nämlich für so eine Testfahrt abweichende Randbedingungen auftreten, könnte dies beispielsweise dazu führen, dass eines der Testfahrzeuge häufiger im Stau steht als das andere. Dabei steigt natürlich dessen Verbrauch an – und die direkte Vergleichbarkeit ist nicht mehr gegeben. Man würde in diesem Zusammenhang solche Einflüsse, die ausschließlich dem Verkehrsfluss anzulasten sind, möglicherweise den Reifen zuordnen – und dadurch gerät natürlich das gesamte Argumentationsgefüge in Schräglage. Seriös ist anders.

Der TÜV Rheinland trat als dritter Partner für diesen Test mit an, weil man sich hier auf Testverfahren mit exakter Vergleichbarkeit aller Kenngrößen sehr gut versteht – und als Gutachter für ein Testergebnis die nötige Erfahrung mitbringt.

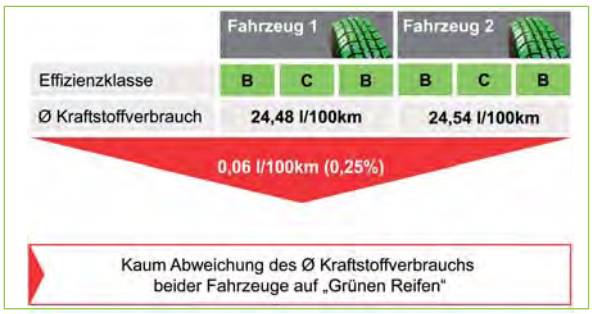
Streckendetails

- ~ 650 km Fahrstrecke pro Tag
  - Autobahn: 635 km
  - Stadt: 10 km
  - Land: 5 km
- ~ 40.000 km insgesamt
  - Phase 1: 31 Fahrten, 20.200 km
  - Phase 2: 30 Fahrten, 19.600 km
- Durchschnittliche Ladung
  - Hinfahrt: ~ 39.500 kg (beladen)
  - Rückfahrt: ~ 12.300 kg (leer)

Die Teststrecke über zweimal 325 km Entfernung wurde zum Verbrauchstest 61-mal gefahren. Der TÜV überwachte nicht nur Reifendruck, Zuladung und getankte Spritmenge, sondern auch Fahrzeit und Verkehrslage. Nur so entstehen aussagekräftige Testergebnisse.

Abbildung 2: Daten zur Teststrecke Hürth–Loos

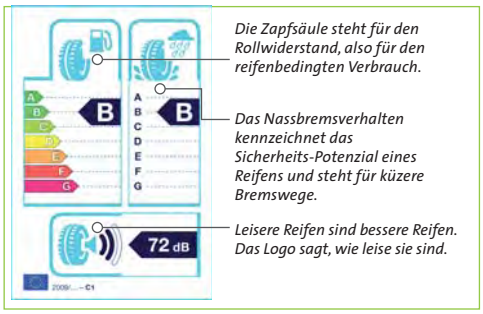
Von August bis Oktober 2013 fuhren im Zuge der Testfahrten zwei baugleiche 40-Tonnen-Sattelauflieger aus der Flotte des Chemielogistikers TALKE jeweils 61-mal dieselbe Strecke vom rheinischen Hürth ins französische Loos und wieder zurück. Die Distanz einer solchen Tagestour für Hin- und Rückfahrt beträgt 650 Kilometer, 635 davon sind Autobahn. Fahrer, Ladegewicht und Tankvorgänge waren bei beiden Fahrzeugen stets gleich. Über die gesamte Testdauer legten beide LKW zusammen eine Distanz von 40.000 Kilometern zurück. Dabei erfolgte jeweils die Hinfahrt unter voller Beladung (im Durchschnitt 39,5 Tonnen), die Rückfahrt leer (12,3 Tonnen) (vgl. Abbildung 2).



Um Sicherheit über die Vergleichbarkeit der beiden Fahrzeuge und ihrer Fahrer zu bekommen, wurden die 650 km zunächst 31-mal mit gleicher Reifenqualität auf beiden Sattelzügen gefahren. Die Abweichung im Test war marginal; der echte Verbrauchstest konnte kommen.

Abbildung 3: Vergleichbarkeit der beiden LKW auf der Teststrecke

Um sicherzustellen, dass die Testfahrzeuge unter exakt gleichen Bedingungen unterwegs sind, waren beide 40-Tonner für die ersten 31 Fahrten über insgesamt 20.200 Kilometer zunächst auf identischen „Grünen Reifen" unterwegs. Diese Reifen sind mit der Kraftstoffeffizienzklasse B auf dem EU-Label gekennzeichnet. Die Testfahrten ergaben eine sehr gute Übereinstimmung der Verbrauchsdaten. Bei Einzelverbräuchen von 24,48 Litern pro 100 Kilometer (Fahrzeug 1) zu 24,54 Litern pro 100 Kilometer (Fahrzeug 2) zeigte sich eine Abweichung von nur 0,25 Prozent (0,06 l/100 km) (vgl. Abbildung 3).

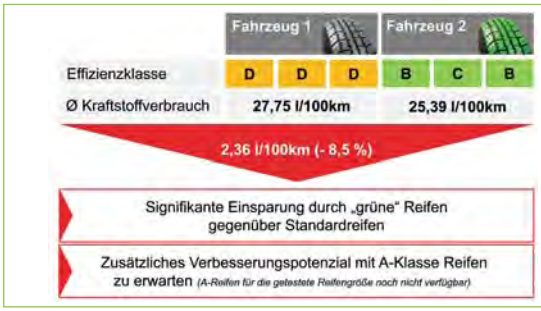


Das EU-Label für Autoreifen enthält wertvolle Informationen. Etwa die über den Rollwiderstand, der sich direkt im Verbrauch niederschlägt. Die Aussage über das Nassbremsverhalten beweist, dass der niedrige Rollwiderstand nicht über Kompromisse bei der Sicherheit erkauft wurde, das Sound-Label kennzeichnet die moderate Lautstärke moderner Reifen. Allgemeinhin gilt: „Grüne Reifen" haben eine Einstufung von „C" oder besser in Bezug auf Kraftstoffeffizienz.

Abbildung 4: Reifen-Label der EU

Anschließend wurde eines der beiden Fahrzeuge an allen Achsen (24 Reifen) auf die weniger effektiven Reifen der Klassifizierung D (anstatt zuvor B) umgestellt (vgl. Abbildung 4). Wieder blieben beide Fahrzeuge gleichzeitig über 30 Fahrten (19.600 Kilometer) im Einsatz und unternahmen die Lieferfahrten über 650 Kilometer pro Tag im gleichen Zyklus. Wieder kontrollierte der TÜV täglich die getankte Menge, das gefahrene Tempo, den Reifendruck (!) und überwachte streng, dass alle ausschlaggebenden Größen für den Vergleich exakt auf gleichem Niveau gehalten wurden.

Im Verbrauch allerdings stellten sich diesmal signifikant andere Werte ein. In der Praxis ergab sich eine Differenz von 8,5 Prozent oder 2,36 Litern pro 100 Kilometer (25,39 l/100 km gegenüber 27,75 l/100 km) (vgl. Abbildung 5).



Der Unterschied im Test von 2,36 l/100 km kennzeichnet die Differenz zwischen Reifen der Klasse D zur besser rollenden Bestückung mit B-Reifen auf der Lenkachse, C-Reifen auf der Antriebsachse und B-Reifen auf den Trailerachsen.

Abbildung 5: Verbrauchsdifferenz zwischen „Grünen Reifen" und Standardreifen

Das Ergebnis entspricht einer Einsparung von 8,5 Prozent für die Reifen mit dem optimierten Rollwiderstand. Zugleich stieß das Fahrzeug auf B-Reifen pro Kilometer fast 70 Gramm weniger CO_2 aus, auf die Testdauer des zweiten Zyklus von 10.000 Kilometern gerechnet macht das immerhin 700 Kilogramm aus.

In der ersten Testphase waren die beiden Fahrzeuge mit den Reifenklassen B/C/B (Kraftstoffeffizienz der Lenkachse/Antriebsachse/Trailerachse) bereift. In der zweiten Phase kamen zusätzlich 24 Reifen der Gruppe D auf allen drei Achsen zum Einsatz.

Es geht im vorliegenden Beispiel stets ein Kraftstoffpreis von 1,40 Euro pro Liter Diesel in die Rechnung ein. Bei den Reifen muss man realistischerweise davon ausgehen, dass diejenigen Qualitäten, die den geringsten Rollwiderstand offerieren, nicht zum Sparpreis angeboten werden. Vielmehr ist hier mit Rücksicht auf die Preissituation beim Großhändler eine praktisch orientierte Korrektur für den Aufpreis der höherwertigen Reifen von plus 4 Prozent mit berücksichtigt.

Umrechnung der Testergebnisse auf eine Flotte von 300 LKW

Unter der Berücksichtigung aller genannten Größen bleiben die Erkenntnisse für einen Flottenbetreiber von etwa 300 Fahrzeugen hochinteressant. Legt man eine jährliche Fahrleistung von 150.000 Kilometern pro Fahrzeug zugrunde, einen Testverbrauch von 25,4 Litern pro 100 Kilometer (der Durchschnittsverbrauch im Speditionsgewerbe liegt durchaus höher), den Literpreis von 1,43 Euro Diesel, zugleich eine durchschnittliche Bestückung von 12 Reifen pro Fahrzeug, so ergibt sich für eine Flotte von insgesamt 300 Fahrzeugen nach Abzug des Mehraufwandes für die höheren Reifenkosten (3.600 x –150 EUR pro Reifen = –47.000 EUR, inkl. MwSt. –55.000 EUR) pro Jahr eine Kostenersparnis von 1,25 Millionen Euro (inkl. MwSt. 1,45 Mio. EUR), dazu eine Minderung in der CO_2-Bilanz von 3.150 Tonnen pro Jahr (vgl. Abbildung 6). Wohlgemerkt, alles miteinander konservativ gerechnet.

Kalkulationsbasis*:
- Jährliche Fahrleistung pro Fahrzeug = 150.000 km
- Wechsel von D/D/D auf B/C/B Reifen

	inkl. Mehrwertsteuer	Ohne Mehrwertsteuer
Brutto-Einsparungen	~ 1,5 Mio. EUR – pro Jahr	~ 1,3 Mio. EUR – pro Jahr
Reifen-Mehrkosten**	~ 55.000 EUR	~ 47.000 EUR
Netto-Einsparungen	~ 1,45 Mio. EUR – pro Jahr	~ 1,25 Mio. EUR – pro Jahr
CO_2e-Einsparungen	~ 3.150 t – pro Jahr	~ 3.150 t – pro Jahr

* Kalkulation basiert auf Testkonditionen: Ø Kraftstoffverbrauch = 25,9 l / 100 km Kraftstoffpreis = 1,43 EUR/l (Quelle Shell; Im gewerblichen Bereich verringert sich der Kraftstoffpreis durch den Abzug der Mehrwertsteuer, günstigeren Einkaufskonditionen oder sonstigen Abzügen; ** Quelle Reifenpreise: Reifen Göggel (12 Reifen pro Fahrzeug)

Weil die Hochrechnungen auf das Flottenformat von besonders konservativen Annahmen ausgehen, sind sie besonders realistisch: 8,5 % Treibstoffkosten summieren sich leicht auf eine Ersparnis von etwa 1,3 Mio. EUR pro Jahr. Es war sicher noch nie so leicht, durch die Wahl von „Grünen Reifen“ schwarze Zahlen zu schreiben.

Abbildung 6: Einsparungen durch „Grüne Reifen”

Umgerechnet auf den deutschen Straßenverkehr und seine insgesamt 14.261 zugelassenen LKW und Sattelzüge mit 40 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht ergibt sich noch einmal eine höhere Größenordnung an Verbesserungspotenzial: Die Brutto-Einsparungen von 61 Millionen Euro pro Jahr (72 Mio. EUR inkl. MwSt.) werden wiederum um die unumgänglichen Reifen-Mehrkosten (2,2 Mio. EUR + 0,3 Mio. EUR MwSt. = 2,5 Mio. EUR für insgesamt 170.000 Reifen) korrigiert. So bleibt unter dem Strich das Potenzial von netto 58,8 Millionen Euro (69,5 Mio. EUR inkl. MwSt.), zugleich die Reduktion auf der CO2-Seite um 150.000 Tonnen pro Jahr.

Es lohnt sich, auf die Hinweise im EU-Label zu achten. Obwohl auf dem Label eigentlich nur ganz einfache Produkteigenschaften in symbolischer Form übermittelt werden, so bergen sie doch den Hinweis auf ein beachtliches wirtschaftliches Potenzial.

6.2.2 Transport im Grünen und grüner Transport – Einsparpotenzial im modernen Gütertransport

„Die Chemie tut was“, so etwa lautet der Untertitel einer Studie, die der Verband der Chemischen Industrie (VCI) mit seinen Mitgliedern zusammen auf die Schiene gesetzt hat. Es geht darum, im Zuge einer Auflistung von „Best Practices“ lebendige Beispiele dafür aufzuzeichnen, wo immer die Entwicklung zur Verbesserung der CO2-Bilanz in der nahen Zukunft hin gehen könnte.

Es wurde sehr schnell klar, dass die Auflistung der Einflussgrößen so vielschichtig ausfällt, dass die Zusammenhänge in Form der üblichen Excel-Formate nicht mehr bewältigt werden können. Vielmehr sind komplette Datenbanken dafür nötig, die Einflüsse und ihre Folgen sauber aufzulisten. Erst dann fällt der Überblick über die gewinnversprechenden Maßnahmen einigermaßen leicht.

Naturgemäß fokussieren sich die Betreiber der Studie auf CO2, das im Verkehr rund 88 Prozent aller Treibhausgase ausmacht. Die beteiligten Firmen (LANXESS, Bayer, Chemion, Dow, Evonik, Infracor, BASF) entwickelten rasch die Möglichkeit, Reduzierung von Emissionen als Hebel zur Verbesserung von Prozessen oder Kosten einzuführen. Es kommt hierbei darauf an, in Größenordnungen zu denken und nicht ein Wettrennen auf Stellen hinter dem Komma auszuführen. Sonst verlagert sich das Geschehen auf allzu kleine Spielfelder und verliert an Effizienz. Gleichzeitig spielt die Abgrenzung der Verantwortung eine Rolle, denn die Emissionen werden im Warenverkehr dem Bezahler der Fracht zugeordnet.

Gramm CO_2 per t km		
BiSchi (flussabwärts)	10	(flussabwärts: 20)
Seeschiff	13	(slow steaming: 8)
Bahn (elektr.)	18	(Diesel: 35)
LKW	65	
Flugzeug	801	

Verschiedene Transportkonzepte haben unterschiedliche CO2-Bilanzen – und folgen ihrer eigenen Logik: Ein Binnenschiff wird im Bergland kaum funktionieren, ein LKW im Seehafen dagegen ganz wunderbar. Es kommt darauf an, die Konzepte intelligent zu mischen.

Abbildung 7: Durchschnittlicher CO2-Ausstoß unterschiedlicher Transportmittel

Im Emissionsvergleich der Verkehrssysteme sind die Binnenschiffe einsamer Spitzenreiter. Ihre Bilanz in Gramm CO2 pro Tonne und Kilometer ist ungeschlagen und liegt auch im Berg-auf-Verkehr immer noch besser als ein Güterzug mit Diesellok (vgl. Abbildung 7). Eine Vermeidung von Güterverkehr per Luftfracht oder Straße scheint in jedem Fall einige Überlegungen wert, wo immer sich die Basis dafür bietet.

Es schien nun wünschenswert, ein normiertes Verfahren zur vergleichenden Beurteilung der Transportlogistik in verschiedenen Unternehmensbereichen zu entwickeln. Das sollte so ähnlich funktionieren wie der normiert gemessene Verbrauchswert für PKW, der auch zur isolierten Beurteilung verschiedener Antriebskonzepte sehr gut geeignet ist, auch wenn man auf der Straße oft ein wenig mehr verbraucht. Entscheidend ist die Tatsache, dass jedes Auto, das im Normverbrauch mit guten Werten glänzt, im Alltag gleichfalls durch niedrigen Verbrauch bestehen kann. Nach gleichem Prinzip sollte ein Modell für die Transportlogistik auch funktionieren.

Genauso wie verschiedene Antriebskonzepte für Autos ihre hohe Tauglichkeit dadurch nachweisen, dass sie im Verbrauchstest gut abschneiden, lassen sich die Transportkonzepte verschiedener Standorte anhand ihrer Speditionssysteme normiert vergleichen, wenn man nur die verschiedenen Randbedingungen sauber und logisch sortiert. Es kommt einfach darauf an, die verschiedenen Leistungsmerkmale der Transportsysteme in einfach reproduzierbare Berechnungsmodelle umzusetzen. Allein dazu muss ein hohes Maß an intelligenter Übersicht über das Transportwesen eingesetzt werden, sonst gleicht das Bild von der spezifischen Transportleistung einer Abbildung im Zerrspiegel und der Vergleich endet in einer Karikatur.

Das CO2-Dashboard von LANXESS, das gemeinsam mit Bayer Technology Services entwickelt wurde, bietet einen guten Kompromiss zwischen der notwendigen Genauigkeit und dem erforderlichen Analyse-Aufwand, sobald es darum geht, die CO2-Emissionen in globalen Verkehrsströmen vergleichbar zu erfassen.

Abbildung 8: CO2-Dashboard von LANXESS

Ohnehin taugt beileibe nicht jede Lieferung für den Transport im Binnenschiff. Dieses findet seinen idealen Einsatz, wenn große Mengen verladen werden können, sei es als Schüttgut oder als Flüssigprodukt. Und der Adressat sollte am Fluss sitzen, dann kommen Binnenschiffe günstig zum Einsatz. Sie laufen flussaufwärts übrigens mit dem etwa doppelten Energieaufwand wie flussabwärts (20 statt 10 Gramm CO_2 pro Tonne und Kilometer). Immerhin liegen sie damit 3- bis 6-fach günstiger als ein LKW und 40- bis 80-fach besser als die übliche Luftfracht.

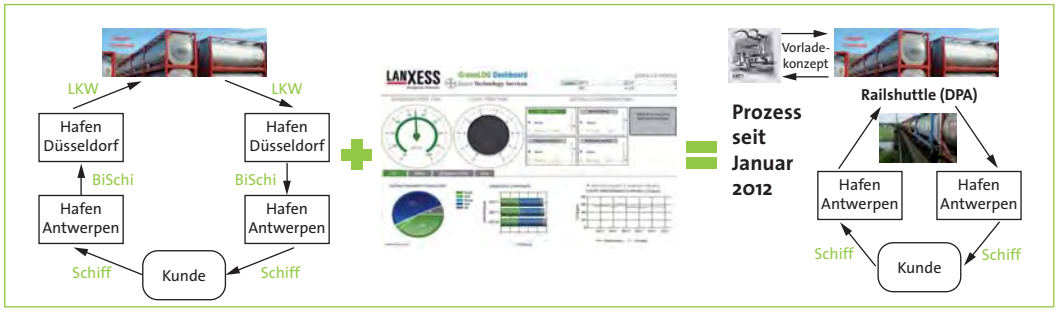
Diese Parameter gehen ebenso wie die Attribute bestimmter Warengruppen bezüglich Nässe-Empfindlichkeit, Gefahrgut und Brennbarkeit in die Datenbank zur Bewertung ein. Noch ist der Aufwand zur erfolgreichen Bewertung ziemlich hoch, doch erste Auswertungen auf der Basis von Erhebungen aus dem Geschäftsjahr 2010 erlauben bereits eine vergleichende Bewertung verschiedener Standorte. Das Ergebnis wird auf dem sogenannten „Dashboard Greenlogistics“ oder „GreenLOG Dashboard“ (vgl. Abbildung 8 und 9) zusammengefasst. Es ähnelt der Armaturentafel eines Sportwagens und ermöglicht die Zuordnung von Aufwand zu Wirkung in der Logistik.

Das LANXESS-Tool des CO_2-Monitoring-Dashboard erlaubt den Vergleich zweier Standorte in Bezug auf ihre CO_2-Effektivität beim logistischen Einsatz. Damit lassen sich exemplarisch gute Anwendungen leichter im System multiplizieren.

Abbildung 9: Beispiel für einen Dashboard-Logistics-Vergleich zwischen zwei LANXESS-Standorten

Für den Chemie-Standort Dormagen bot es sich an, das logistische Konzept um einen Variante zu bereichern, die sich in der Nachbarschaft im Chemiepark Krefeld-Uerdingen bereits bewährt hatte: den Rail-Shuttle. Darunter versteht man einen Güterzug, der ähnlich wie ein Skilift oder ein Autoreisezug regelmäßig zwischen zwei Stationen verkehrt – ohne Zwischenstopp, zusätzliche Ladestation und möglichst ohne Standzeit. Die Endpunkte so eines Rail-Shuttle sollten natürlich so gewählt sein, dass sie in Form einer Drehscheibe helfen, die Güter vor und nach dem Shuttle-Transport sehr reibungslos im Schnellladeverkehr zu sammeln und in Form einer besonders schnellen Distribution weiterzuführen.

Das Hoyer-Containerterminal bot sich von vornherein als Aufnahmestation in Dormagen an, von wo aus LANXESS eine kreislaufgeführte Logistikkette von Tankcontainern betreibt. Der Binnenhafen in Duisburg ist dagegen die ideale Verteilerplattform für das andere Ende, ist es doch hier sehr reibungslos möglich, die gleichen Container wahlweise per Binnenschiff nach Antwerpen oder Rotterdam zu transferieren, wahlweise per Zug zu den gleichen oder anderen Zielen. Und auch der LKW-Transport funktioniert natürlich in jede Richtung besonders reibungslos, aber diese Möglichkeit besteht im Containerterminal in Dormagen natürlich im gleichen Maß (vgl. Abbildung 10).



Aus dem einfachen Logistikkonzept ohne das Detail des Rail-Shuttle mit Vorladung (links) mit 260 Containern Jahresumschlag wurde ein ausgefeiltes Logistikkonzept mit raschen Taktzeiten, das 20.000 Container und 270.000 t Frachtgut pro Jahr vergleichsweise spielerisch bewältigen kann.

Abbildung 10: Prinzip des Rail-Shuttle-Transports

Der Rail-Shuttle zwischen Dormagen und Duisburg eröffnet also auf der Basis einer regelmäßigen einfach getakteten Zugverbindung, die übrigens auch mit einer LANXESS-eigenen Lokomotive ausgeführt wird, den Zugriff zu den bedeutenden zentralen Transportknoten für den Güterverkehr. Das Ganze geschieht, ohne langwierige Zuladestopps, ohne langwierige Sortier-Aufenthalte für ganze Güterzüge im Gefüge der Bundesbahn mit sich zu bringen. Der Absender übernimmt von der Befüllung bis zur zentral ausgesteuerten Logistik alle Verantwortung für Takt, Transport und Rückführung. Und er kann sich darauf verlassen, dass die Transportzeiten knapp berechnet werden können. Eine Verkettung mit den modernen Fertigungsprozessen, die bevorzugt „just in time“ oder sogar „just in sequence“ takten möchten, ist ein enormer Fortschritt.

Nach gleichem Muster wird mit dem LANXESS-Logistik-Partner DB Schenker aktuell ein Rail-Shuttle von Deutschland direkt in die Türkei angeboten, welcher im direkten Pendelverkehr zu den dort bestehenden Fertigungsstätten etwa der Automobilindustrie eine wertvolle Stütze ist. Die Fahrzeiten dieses Shuttle liegen aktuell bei fünf Tagen zwischen Nürnberg und Istanbul. Verglichen mit den alten Laufzeiten, die oftmals über zehn Tagen lagen, ist das ein deutlicher Fortschritt. Generell reduziert LANXESS seine CO_2-Emissionen beim Schienentransport innerhalb Europas in Zusammenarbeit mit DB Schenker um 75 Prozent. Das bedeutet eine Verbesserung von derzeit rund 870 Tonnen CO_2 pro Jahr auf nur noch etwa 220 Tonnen.

Der verstärkte Schienenverkehr des LANXESS-Rail-Shuttle zwischen Uerdingen, Dormagen und Duisburg bringt noch weitere Vorteile: „Der Gütertransport über die Gleise reduziert den überlasteten Straßenverkehr und erhöht zudem die Sicherheit auf den Autobahnen und in den Städten – auch durch die Verlagerung von Gefahrgut-Transporten von der Straße auf die Schiene“, ergänzt der Logistik-Experte von LANXESS, Gerd Deimel. Zusätzlicher positiver Aspekt: „Unvorhergesehene Wartezeiten – etwa durch Staus auf der Straße – werden durch den Bahntransport deutlich vermindert. Das optimiert die Logistik und erhöht die Kundenzufriedenheit maßgeblich.“

LANXESS verlädt aktuell jährlich mehr als 20.000 Container mit insgesamt 270.000 Tonnen Frachtgut ab Uerdingen und Dormagen mit Zielen, die teilweise in Übersee liegen. Vor der Einführung des Rail-Shuttle wurden lediglich rund 260 Container per Bahn verladen.

6.2.3 Heiße Ware mit leichter Hand – Zwei neue Konzepte für leichtere und effektivere Transportlogistik

Der Versuch, isolierte Flüssigkeitstanks mit heißem Inhalt über 1.100 Kilometer quer durch Europa zu „shutteln“, zog immer wieder Mehraufwand nach sich: Das Rohmaterial aus der LANXESS-Raffinerie in Antwerpen kam immer wieder so stark abgekühlt in Norditalien an, dass vor dem Entladen mit Dampf nachgeheizt werden musste.

Durch neue Flüssigcontainer mit besserer Isolation und geringerem Gewicht halfen die LANXESS-Techniker dabei, den Transport von 13.000 t pro Jahr um 4,8 % günstiger auszuführen. Zusätzlich kann man heute am Zielort auf das Aufheizen der heiß angelieferten Charge verzichten, was noch einmal 30.000 EUR einzusparen hilft.

Abbildung 11: Thermocontainer für LANXESS

Um Lösung bemüht, griffen die Techniker von LANXESS diesmal direkt in die Logistikkette ein: Der erste Schritt griff direkt die Isolation der Tankcontainer auf. Neben der deutlich verbesserten Top-Isolierung bot sich gleichzeitig eine leichtere Bauweise der Tanks als Lösung an. Gezielt umgesetzt ergab sich ein doppelter Vorteil: Mit den neuen, um 2 Tonnen leichteren Tankcontainern (vgl. Abbildung 11) ergab sich eine höhere Nutzlast von 30 Tonnen (zuvor 28). Dadurch konnte die Anzahl der jeweils 1.160 Kilometer langen Transporte, die für einen Materialfluss von 13.000 Tonnen pro Jahr notwendig sind, von 464 Fahrten auf 433 reduziert werden. Diese Maßnahme vermindert allein den Frachtaufwand um 36.000 Kilometer. Dieser Aufwand entspricht – abgesehen von der Kostenersparnis – einer um 61 Tonnen reduzierten CO_2-Emission pro Jahr, wenn man nur die beladen gefahrenen Kilometer berechnet und nicht auch noch die teilweise ungenutzten Leerfahrten auf dem Rückweg hinzurechnet.

Der zweite Vorteil der gemeinsam entwickelten neuen Generation an top-isolierten Tanks liegt darin, dass die neuen Tanks bei höherer Temperatur der Ladung ihr Fahrtziel erreichen. Sie müssen also nicht mehr durch Einblasen von Heißdampf aufgeheizt werden, sondern lassen sich ohne weitere Energiezufuhr annähernd frei von Rückständen aus dem Tank entladen.

Die Energieersparnis nach dem einfachen Dreisatz der Heißdampf-Physik ist eindrucksvoll: Durchschnittlich war früher für jede Lieferung ein Aufheizvorgang mittels 5 Tonnen Wasserdampf notwendig. 1 Tonne Dampf entspricht umgerechnet 192 Kilogramm CO_2, das macht zusammen 450 Tonnen CO_2 weniger als zuvor. Insgesamt macht diese Verbesserung noch einmal die sechsfache Ersparnis dessen aus, was beim Transport in den leichteren Tanks allein durch weniger Transportkilometer eingespart werden konnte.

Während sich die reinen Frachtkosten im beschriebenen Beispiel um 4,8 Prozent reduzieren ließen, schlägt allein der Heizvorgang mit weiteren 30.000 Euro Kostenersparnis zu Buche. Die Entwicklung und Herstellung der besser isolierten Tankbehälter wurde bei dieser

Beispielrechnung vereinfachend vernachlässigt. Schließlich lassen sich die neuen Tankcontainer auch noch an anderer Stelle gewinnbringend einsetzen.

Ein anderes Beispiel: Zur Herstellung von Biodiesel in der Raffinerie eines Produzenten in Frankreich wurde etwa ein Fünftel der Gesamtmenge an Antioxidantien benötigt. Diese Mittel stabilisieren die Kraftstoffqualität von Biodiesel dahingehend, dass nicht etwa Teile der organischen Bestandteile ausflocken und den Einsatz als Kraftstoff durch verstopfte Filter unmöglich machen. Nach der herkömmlichen Methode wurden die Antioxidantien in der Raffinerie dem Kraftstoff zugemischt und beide zusammen zum Kunden transportiert, sodass für den Einsatz von 2.000 Tonnen der Transportraum für 10.000 Tonnen Lösung notwendig war.

Eine Modifikation des chemischen Verfahrens brachte es mit sich, dass die Komponente nicht mehr vorgemischt zum Einsatz kommt, sondern in 100-prozentig konzentrierter Form. Der Stoff lässt sich also im Reinzustand transportieren, benötigt keine Verdünnung mehr, die zusätzlich vier Fünftel des Transportraumes einnehmen würde. Dazu gehört freilich der Kunstgriff, das Material heiß in einen Isoliertank zu bringen und unterwegs mit Flüssiggas warmzuhalten, damit die Ladung am Zielort spontan verarbeitungsfähig bleibt.

Das Ergebnis ist eine um 80 Prozent reduzierte CO_2-Emission, die dadurch entsteht, dass schlicht und einfach vier Fünftel weniger Ladung transportiert werden müssen (vgl. Abbildung 12). Das macht über eine Entfernung von 850 Kilometern für jeweils 20 Tonnen Nutzlast mal 400 eingesparte Transporte die phantastische Zahl von 340.000 Kilometern weniger an Transportstrecke, umgerechnet: minus 442 Tonnen CO_2.

Wurde früher Bio-Dieselkraftstoff in der Raffinerie fertig abgemischt und dann über 850 km nach Frankreich transportiert, so genügt heute ein Fünftel der Menge. Das Novum: Das Antioxidantium fährt heute hoch konzentriert im geheizten Isoliercontainer – und spart somit vier Fünftel der Transportmenge.

Abbildung 12: Moderner LKW für den platzsparenden Transport von Biodiesel

6.2.4 Gewogen und für leicht befunden ...

Weniger Leergewicht führt zu weniger Kraftstoffverbrauch und geringeren CO_2-Emissionen auf den Straßen. Darüber hinaus wird die Fertigung der Bauteile „leichter“ und eröffnet neue Möglichkeiten im Fahrzeugdesign.

Vorbei sind die Zeiten, als Karosserieteile aus Kunststoff rasch ausbleichten, einrissen oder sonst irgendwie eine geringere Wertigkeit vermittelten. Die neue Generation an Kunststoffteilen für die LKW-Produktion beweist dies in drei einfach nachvollziehbaren Schritten.

Die dritte Generation des Iveco Eurocargo-Trucks verfügt über eine vordere Stoßstange aus Thermoplast (Pocan® TS 3220). Für die Spritzguss-Fertigung des riesigen Bauteils (220 x 70 x 30 Zentimeter) wurde extra ein neuer Kunststoff entwickelt, der sich aus Polybutylenterephthalat (PBT) und Polyethylenterephthalat (PET) zusammensetzt und mit Glasfaser verstärkt ist. Gegenüber dem Vorgängerbauteil aus Sheet Molding Compound (SMC) erlaubt die neue Methode nicht nur kurze Taktzeiten in einer Fertigung ohne zeitaufwendige Vorbehandlung der Formen. Auch fällt das aktuelle Bauteil aus Spritzguss um 20 Prozent leichter aus. Durch die Gewichtsersparnis verbrauchen die LKW weniger Kraftstoff und stoßen somit auch weniger CO2 aus. Dieser ökologische Fortschritt zahlt sich aus. Und nach dem Ausformen wird praktisch keine Nacharbeit benötigt. Eingespritzte Muttern und Halteteile bleiben zugänglich und müssen nicht, wie zuvor, wiederholt freigebohrt werden. Zugleich fällt die Oberflächenqualität nach dem Ausformen so hervorragend aus, dass das fertig eingefärbte Bauteil ohne zusätzliche Lackierung verwendet werden kann.

Die Belastbarkeit des neuen Materials zeigt sich beispielsweise darin, dass die Stoßstange Pocan® TS 3220 jene Trittstufen ohne Metallverstärkung aufnehmen kann, die der Fahrer mit seinem ganzen Gewicht belastet, sobald er etwa die Windschutzscheibe reinigen möchte. Zusätzlich ist der Werkstoff resistent gegen Steinschlag, Salz, Kühlflüssigkeit, Kraftstoff und Öl.

LANXESS-Techniker haben die Fertigungsplanung für Martinplast S.p.A. im italienischen San Martino umfangreich unterstützt, was die thermische Expansion, die lokale Verstärkung der Teilestruktur und die Verformung unter Last angeht. Der Spritzprozess wurde vorab am Rechner simuliert und so optimiert, dass der Verzug des Formteils minimal ausfällt.

Auch der Kühlergrill für einen Baustellen-LKW der Marke Volvo wird seit der Beratung durch die LANXESS-Techniker im Spritzgussverfahren ausgeführt. Es handelt sich beim Werkstoff Pocan® C 1202 um eine Mischung aus PBT und Polycarbonat (PC), die gleichfalls für derartige Bauteile neu entwickelt wurde. So entsteht der Kühlergriff für den Baustellen-LKW Volvo FMX aufgrund der robusten Oberflächenqualität des Werkstoffes ohne zusätzliche Schutzlackierung. Die Kunststoffsorte Pocan® C 1202 machte in diesem Fall das Rennen, weil sie eine ausreichend witterungsstabile Oberfläche mit feiner Narbung verbinden kann, was den Kühlergrill gut beständig macht gegen Steinschlag und andere mechanische Belastungen.

Der Volvo-Kühlergrill misst 180 x 35 x 4 Zentimeter und fällt damit für ein Spritzguss-Bauteil ziemlich groß aus. In diesem Zusammenhang verhindert das ausgezeichnete Fließverhalten von Pocan® C 1202 die sonst üblichen Probleme beim Füllen der Werkzeugform.

Abbildung 13: Gewichtsoptimierter Kühlergrill aus Kunststoff

Nach dem sichtbaren Erfolg mit dem Volvo-Kühlergrill entwickeln die LANXESS-Techniker weitere Spritzgussteile wie Windleitteile ebenso wie ganze Kotflügel und Trittstufen.

Rund um die Elektronikbox für Trucks von Renault und Volvo geht es vergleichsweise heiß her, denn sie sitzt zwischen Führerhaus und Motorraum. Sie trägt einzelne Komponenten, die jeweils bis zu 3 kg wiegen können, und ist doch selbst dank ausgeklügelter Konstruktion aus Pocan® T 7391 mit einem Füllgehalt von 45 % Glasfasern nur etwa 1,7 kg schwer.

Abbildung 14: Elektronikbox von Trucks

Die Elektronikbox (vgl. Abbildung 14) wird von Mecaplast in Frankreich für die Truck-Divisionen von Renault und Volvo im Spritzgussverfahren hergestellt. Sie widersteht Temperaturen bis über 70 Grad Celsius plus starken Vibrationen aufgrund des hohen E-Moduls des Grundmaterials sehr gelassen. Aufgrund der beispielhaft einfachen Fertigung und der guten Bewährung im rauen Alltag der Lasttransporte sind derzeit weitere Baumuster für ähnliche Einsatzmöglichkeiten in der Entwicklung.

Weniger ist mehr, wenn es um den Leichtbau geht. Weniger Gewicht bei wesentlich mehr Robustheit und Solidität, das sind Argumente im Umgang mit schwerer Last. Der Siegeszug von Kunststoffen für den Einsatz im Lastwagen für eine nachhaltige Mobilität hat schon begonnen.

Texte und Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von: LANXESS AG

Dipl.-Ing. Marc-Stephan Heinsen
Tchibo GmbH, Director Supply Chain Management & Logistics

Dipl.-Kfm. Fabian Flügge
Tchibo GmbH, Head of Supply Network Planning

Sarah Rachel Grünwald, M. A.
Tchibo GmbH, Junior Demand & Supply Manager

6.3 TCHIBO – DAS GANZE IM BLICK

Wöchentlich wechselnde Gebrauchsartikel-Welten Seite an Seite mit dem traditionellen Kaffeegeschäft

6.3.1 Nachhaltigkeit bei Tchibo

Die Tchibo GmbH ist eines der größten deutschen, international tätigen Konsumgüter- und Einzelhandelsunternehmen. In der Tradition des hanseatischen Kaufmanns übernimmt das Unternehmen seit der Unternehmensgründung vor über 60 Jahren Verantwortung. Motivierte Geschäftspartner, eine intakte Umwelt und überzeugte Kunden sind neben leidenschaftlichen Mitarbeitern die Grundlage des Geschäftserfolgs.

Im Jahr 2006 hat Tchibo damit begonnen, seine unternehmerische Verantwortung zu systematisieren und ganzheitlich wahrzunehmen (vgl. Abbildung 1). Heute ist Nachhaltigkeit nicht nur integraler Bestandteil der Unternehmens-DNA und des internen Verhaltenskodex „Code of Conduct“, sondern vor allem auch der aktuellen Geschäftsstrategie „Zukunft braucht Herkunft“. Ökonomie, Ökologie und soziale Verantwortung – drei Begriffe, die bei Tchibo zusammengehören. Gemeinsam bilden sie die Säulen der strategischen Zukunftssicherung des Handelsunternehmens. „Nachhaltigkeit ist ein integraler Bestandteil der Tchibo Geschäftsstrategie. Dies beginnt am Ursprung unserer Produkte und wird in der Logistik konsequent weitergeführt“, betont Marc-Stephan Heinsen, Director Supply Chain Management & Logistics der Tchibo GmbH.

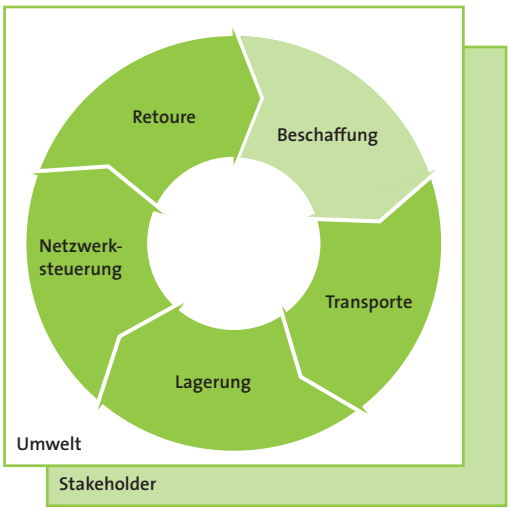


Abbildung 1: Handlungsfelder der Logistik

Unter dem Begriff „nachhaltige Entwicklung“ versteht Tchibo einen Prozess, der den Bedürfnissen der jetzigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten der Bedürfnisbefriedigung nachfolgender Generationen einzuschränken. Dabei sind ökologische, soziale und wirtschaftliche Gesichtspunkte gleichberechtigt im Handeln und Wirtschaften zu berücksichtigen. Zur Systematisierung hat Tchibo seine Aktivitäten in fünf Handlungsfelder gebündelt (siehe Abbildung 2) und im Dialog mit seinen Stakeholdern Schwerpunktthemen definiert. Damit konzentriert sich das Unternehmen auf diejenigen Bereiche der Geschäftstätigkeit, in denen seine Handlungen die größten Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben – sowohl inhaltlich als auch geografisch.

Gesellschaft	Mitarbeiter	Umweltschutz	Kunden	Lieferketten
• Bildungsprojekte im Ursprung • Soziales Engagement	• Unternehmenskultur • Verhaltenskodex	• Klimaschutz • Ressourcenschonung	• Kundenorientierung • Nachhaltiger Konsum	• Nachhaltige Kaffeequalität • Nachhaltige Gebrauchsartikel

Abbildung 2: Handlungsfelder der Logistik

6.3.2 Ressourcenschonende Beschaffung

Die drei Dimensionen Ökonomie, Ökologie und soziale Verantwortung bilden die Grundlage der Einkaufs- und Logistikprozesse der Tchibo GmbH. Natürlich ist das Handelsunternehmen darauf bedacht, diese Prozesse effizient und betriebswirtschaftlich sinnvoll zu gestalten. Gleichberechtigt neben diesem Paradigma steht aber der Anspruch, in steigendem Maße nachhaltig gewonnene Rohstoffe und ressourcenschonende Verfahren zu verwenden. Bereits bei der Rohstoffbeschaffung arbeitet Tchibo mit international anerkannten Organisationen wie Transfair e. V., Textile Exchange und Forest Stewardship Council (FSC®) zusammen. So fördert das Unternehmen den nachhaltigen Anbau von Kaffee, Baumwolle und Holz.

Um die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu sichern und gleichzeitig seiner Verantwortung in der Lieferkette gerecht zu werden, hat Tchibo seine Einkaufsstrategie im Jahr 2011 neu ausgerichtet (vgl. Tabelle 1). Mehr Direktgeschäft und weniger Produktionsstätten sowie der gleichzeitige Ausbau strategischer Partnerschaften sind der Schlüssel zur Sicherung von Produktionskapazitäten auf hohem Qualitätsniveau. Während das Handelsunternehmen 2010 bei etwa 930 Produzenten eingekauft hat, waren es 2012 nur noch 810 Lieferanten. In den kommenden Jahren wird diese Zahl sozialverträglich weiter abnehmen, um eine dauerhafte und intensivere Lieferantenstruktur zu ermöglichen.

So viel wie nötig, so wenig wie möglich, so lautet das Motto des Handelsunternehmens, wenn es um die Verpackung von Gebrauchsartikeln geht. Mit einer eigenen Verpackungsrichtlinie möchte Tchibo sowohl den bestehenden Qualitäts- als auch den Umweltanforderungen gerecht werden. Alle verwendeten Kunststoffe für die Verpackungen werden ausgezeichnet. Auf diese Weise erleichtert Tchibo das Recycling der Materialien. Zudem verzichtet das Unternehmen bei Verpackungen, Klebebändern und Etiketten auf PVC. Für Aufdrucke sind in den Verpackungsrichtlinien schwermetallarme und lösemittelfreie Druckfarben vorgeschrieben.

Kerninitiativen in der Beschaffung	
1. Ressourcenschonender Einkauf	• Förderung des nachhaltigen Anbaus insbesondere von Kaffee, Holz und Baumwolle • Engagements in Multistakeholder-Initiativen wie 4C Association, Better Cotton Initiative und Cotton made in Africa • Zusammenarbeit mit anerkannten Organisationen wie Transfair e. V., Rainforest Alliance™, Textile Exchange, Forest Stewardship Council® • Sicherung der Qualitätsstandards durch bewusste Auswahl der Materialien • Entwicklung eigener Produkt- und Verpackungsdesignrichtlinien nach neuesten Qualitäts- und Umweltanforderungen

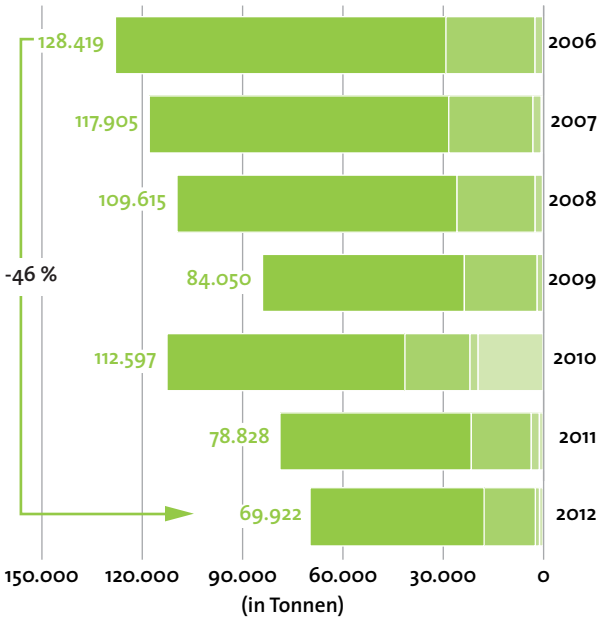
Kerninitiativen in der Beschaffung	
2. Aufbau von Partnerschaften mit Lieferanten	• Erhöhung des Anteils an Direktgeschäften im Consumer-Goods-Geschäft • Ausbau von strategischen Partnerschaften bei gleichzeitiger Reduzierung der Lieferantenanzahl
3. Erhöhung von Sozialstandards in Produktionsstätten	• Inkludierung des Verhaltenskodex in jeden Einkaufskontrakt • Kontinuierliche Ausweitung und Weiterentwicklung des Lieferantenqualifizierungsprogramms WE („Worldwide Enhancement of Social Quality“)

Tabelle 1: Die drei Kerninitiativen in der Beschaffung

6.3.3 Effiziente Transportkonzepte

Wichtiger Bestandteil der Logistik sind die Transporte. Um diese effizient und nachhaltig zu steuern, liegt der Schwerpunkt des Verkehrsträgerkonzeptes von Tchibo auf dem Seeweg und auf Intermodaltransporten (vgl. Tabelle 2). Per Schiff erledigt das Unternehmen rund 95 Prozent seiner Warenimporte, welche etwas mehr als drei Viertel der transportbedingten CO_2-Emissionen verursachen. Das Ziel einer 30-prozentigen Reduktion der CO_2-Emissionen bis 2015, ausgehend vom Basisjahr 2006, konnte bereits im Jahr 2011 erreicht werden (vgl. Abbildung 3). Allein die hier reduzierte Menge an CO_2-Ausstoß entspricht den Emissionen, welche pro Jahr von 6.600 EU-Bürgern verursacht werden.

Dieses Ergebnis konnte Tchibo durch folgende Maßnahmen erreichen: Das Unternehmen setzt beim Seeverkehr auf eine exakte Planung – und kann im Gegenzug auf Geschwindigkeit verzichten. Der Zusammenhang ist folgender: Je langsamer ein Frachter fährt, desto geringer ist sein Treibstoffverbrauch und desto weniger CO_2 emittiert er. In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass zum Beispiel eine Reduktion von 25,0 Knoten auf 17,5 Knoten Fahrtgeschwindigkeit eine CO_2-Reduktion von 50 Prozent bewirkt. Dabei konnten wir sicherlich auch von dem allgemeinen Trend zum Langsamfahren in der Seeschifffahrt profitieren. Ein ähnlicher Zusammenhang lässt sich herstellen, wenn man die Kapazität von Frachtern betrachtet: Je größer das Seeschiff, desto effizienter transportiert es pro Container. Insbesondere auf der Handelsroute Asien–Europa verkehren auf dem Seeweg die effizientesten und somit emissionsärmsten Seeschiffe. Damit konnte Tchibo auf diesen Relationen ein Höchstmaß an Effizienz sicherstellen. Ein weiterer Erfolgsfaktor im Seeverkehr liegt in dem vom Unternehmen gesetzten Schwerpunkt auf 40-Fuß-High-Cube-Container als Transportbehältnis. In Kombination mit einer besseren Containerauslastung liegt hier ein großer Hebel in der CO_2-Reduktion.



	See-schiff	LKW	Bahn	Flug-zeug	Binnen-schiff
2006	98.820	26.647	2.333	506	113
2007	89.539	25.188	2.495	513	170
2008	83.737	23.352	2.204	93	229
2009	60.352	21.780	1.788	43	87
2010	71.136	19.463	2.423	19.463	112
2011	57.212	17.930	2.422	1.192	72
2012	52.170	15.343	1.234	1.080	95

Abbildung 3: CO_2-Emissionen, die durch den Transport von Tchibo-Produkten entstehen

Diese Grafik zeigt die CO_2-Emissionen durch den Transport von Produkten (ohne Mengenbereinigung). Geltungsbereich sind die Tchibo GmbH und ihre Tochtergesellschaften in Deutschland.

Zum Ergebnis: Das LOTOS-Ziel einer 30-prozentigen Reduktion der CO_2-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2006 konnte bereits im Jahr 2011 erreicht werden. Der CO_2-Anstieg im Jahr 2010 beruht auf einer deutlichen Zunahme der eingekauften und abverkauften Produktmenge.

Trotz der Bündelung der Warenbestände im Zentrallager Bremen arbeitet Tchibo auch heute mit regionalen Logistikzentren. Der Einsatz von Distributionszentren in Marktnähe unterstreicht die Kundenverbundenheit des Unternehmens und ermöglicht Tchibo eine Planung und Steuerung der Logistikprozesse im Sinne von: Think global – act local. Durch standardisierte regionale Kommissionier- und Verteilzentren für die Feinverteilung der Erstbelieferung trägt Tchibo hierbei aber auch dem zunehmenden Verkehrsaufkommen auf europäischen Straßen Rechnung. Die bedarfsgerechte Late-Fit-Kommissionierung in der Cross-Docking-Systematik ermöglicht lange Streckenanteile mit hoher Verdichtung und entlastet damit die Verkehrsinfrastruktur und die Umwelt.

Die Transportverbindung des Zentrallagers zum Distributionszentrum in Gallin wird zudem seit Februar 2013 im Feldversuch mit einem Lang-LKW von Kühne + Nagel versorgt. Taggleich sind somit drei Touren möglich. Arnd Liedtke, Konzernsprecher von Tchibo betont: „Trotz langjähriger Bemühungen ist es leider nicht möglich, eine geeignete Bahnverbindung zwischen Gallin und Bremen zu etablieren. Daher wollen wir mit diesem Feldversuch nun die Alltagstauglichkeit des Lang-LKW testen. Besonders interessiert uns, wie stark sich der Treibstoffverbrauch und somit die Umweltbelastung reduzieren lässt.“

Wer heute bei Tchibo seine Ware im deutschen Onlineshop bestellt, erhält seine Lieferung über den klimaschonenden Versandweg GoGreen von Deutsche Post DHL (vgl. Unterkapitel 6.5). Tchibo ist damit deutschlandweit das einzige Versandhandelsunternehmen, das in diesen Mengen Post- und Paketsendungen über GoGreen anbietet. Bei dem Paketversand GoGreen werden die durch den Transport entstandenen Kohlenstoffdioxid-Emissionen durch weltweit anerkannte, mit dem sogenannten Gold Standard zertifizierte Projekte ausgeglichen. Für österreichische Kunden des Tchibo Onlineshops wurde im Herbst 2013 ebenfalls eine Umstellung der Paketversendung durchgeführt. Durch die Kooperation mit Hellmann Worldwide Logistics kann Tchibo nun seine Wechselbrücken von der Straße auf die Schiene verlagern. Dieser Prozess ermöglicht Tchibo nicht nur eine weiterhin hohe Verdichtung der Waren auf den 850 Kilometern zum Umschlagspunkt in Österreich, sondern birgt die Chance, hohe Bedarfe auch im internationalen Vertrieb klimaschonend zu transportieren. Die CO_2-Reduktion durch die Umstellung auf den intermodalen Transport beträgt 47 Prozent. Darüber hinaus kann das Unternehmen heute mit der Implementierung dieses Projekts eine Lieferzeitverkürzung von 30 Prozent für die Kunden anbieten.

Kerninitiativen im Warentransport	
1. Transportvermeidung und Nutzung eines klimaverträglichen Modalsplit	• Bevorzugte Nutzung des Seewegs für den Warenimport • Exakte Planung der Importströme und damit verbunden ein höchstmöglicher Füllgrad der Transportbehälter • Anschluss des Zentrallagers in Bremen an den Neustädter Hafen • Durchgehende Nutzung von Bahn und Binnenschiff für den Nachlauf ab den Häfen Hamburg und Bremen
2. CO_2-Bilanzierung, Emissionsreduktion und -kompensation	• Initiierung und Implementierung von LOTOS und Umsetzung des Maßnahmenkatalogs im Unternehmen • Regelmäßige und transparente Bilanzierung der CO_2-Emissionen • Nutzung des Emissionskompensationsprogramms GoGreen von Deutsche Post DHL für online bestellte Ware • Aktive Mitgliedschaft in der Clean Cargo Working Group sowie im Arbeitskreis Nachhaltigkeit der Logistik-Initiative Hamburg

Tabelle 2: Die zwei Kerninitiativen im Warentransport

6.3.4 Abgestimmtes Zusammenspiel der Vertriebswege

„Jederzeit und überall für alle Kunden verfügbar" – nach diesem Grundsatz vertreibt Tchibo in einer Cross-Channel-Distribution sein Sortiment. Die etwa 750 eigenen Filialen in Deutschland, die sich überwiegend in städtischen Toplagen befinden, sind ein wichtiger Imageträger im Geschäftsmodell von Tchibo. Mehrere hundert Millionen Kunden besuchten im Jahr 2011 die Tchibo Filialen. Die ca. 8.300 deutschen Non-Food-Depots im Fach- und Lebensmittelhandel ergänzen den Stationärverkauf der Tchibo Produkte und bieten auch außerhalb der Stadtkerne vielfältige Gelegenheiten, die Tchibo Welten zu erleben.

Der Onlineshop und die im August 2013 gestartete App als Zugriffsmöglichkeit für mobile Endgeräte sind eine weitere Säule im Tchibo Vertriebsnetz. Hier können Kunden auch außerhalb der regulären Öffnungszeiten ihre Einkäufe tätigen, ohne dabei auf die Vorzüge eines Stationärvertriebs zu verzichten. Zukünftig wird die Integration der verschiedenen Vertriebswege und aller wesentlichen Komponenten bei Tchibo durch die Umsetzung des aktuellen Projektes „Tchibo macht's einfach!" realisiert (vgl. Tabelle 3). Das Handelsunternehmen ermöglicht dem Kunden, die online erworbenen Produkte in eine Tchibo Filiale seiner Wahl

liefern zu lassen und sie dort auszuprobieren. Bei Nicht-Gefallen ist eine Retoure vor Ort ebenso möglich wie bei vorrätigen Produkten ein Umtausch.

Unter einer smarten Belieferung wird bei Tchibo eine umfassend nachhaltige Belieferung unserer B2B- und B2C-Kunden verstanden. Hierbei werden die Last-Mile-Transporte der klassischen stationären Zustellung für die eigenen Filialen bzw. die Vertriebsdepots sowie die Paketzustellung der Onlineshops von Tchibo betrachtet. Die Hebung der Optimierungspotenziale innerhalb der Last-Mile-Belieferungen ist jedoch mit etlichen Herausforderungen verbunden, die nur im Verbund von Handelsunternehmen und Logistikdienstleistern unter Einbindung der kommunalen Interessen zu realisieren sein werden. Ein wesentlicher Beitrag zu Smart Cities kann durch die nachhaltige und intelligente Konzeption der Last-Mile-Zustellung erreicht werden, wenn Handelsunternehmen und Logistikdienstleister die zukünftige Verkehrssituation und attraktive Belieferungskonzepte mit einem echten Service-Mehrwert für Kunden gestalten. Hierbei werden soziale Aspekte wie Verkehrsaufkommen, Parkplatzsituation oder Lärm mit ökologischen Aspekten der gebündelten Last-Mile-Auslieferung inklusive reduzierter CO2e-Emissionen genauso in Einklang gebracht wie ökonomische Aspekte.

Kerninitiativen in der Distribution	
1. Vermeidung von unnötigen Transporten durch Fehlverteilungen	• Gesamtheitliche Betrachtung aller Warenströme und Vertriebswege durch Zentralisierung der Planung und Steuerung • Late-Fit-Kommissionierung in regionalen Distributionszentren und damit lange Streckenanteile mit hoher Verdichtung
2. Nachhaltiges Verkehrsträgerkonzept	• Differenziertes Verkehrsträgerkonzept für die jeweiligen Distributionszentren • Verlagerung von Transporten auf die Schiene durch Intermodaltransporte
3. Intelligente Last-Mile-Distributionskonzepte	• Hebung der Optimierungspotenziale für eine smarte Belieferung

Tabelle 3: Die drei Kerninitiativen der Distribution

Texte und Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von: Tchibo GmbH

Dr. Karl-Friedrich Rausch
Vorstand Transport und Logistik der DB Mobility Logistics AG sowie Chief Sustainability Officer des DB-Konzerns

Stefanie Grunberg
DB Mobility Logistics AG, Sprecherin DB Schenker „Grüne Logistik“

Samira El Allam
Schenker AG, Environmental Manager

6.4 DB SCHENKER – EFFIZIENTER UMGANG MIT RESSOURCEN

DB Schenker ist sich der ökologischen und wirtschaftlichen Herausforderungen bewusst. Ressourcen zu schonen, Lärm zu vermindern, Energie effizient zu nutzen und CO_2 zu reduzieren, steht bei DB Schenker klar im Fokus. Daher geht der Logistiker konsequent den Weg der „Vergrünung“ seines Produktportfolios und der CO_2-Optimierung aller Prozesse. So wurden bei DB Schenker flächendeckende Schulungen für Mitarbeiter eingeführt, neue umweltfreundliche Technologien angeschafft sowie Prozesse und Lösungen entwickelt, um nachhaltig zu wirtschaften und langfristig erfolgreich zu sein.

Mit TORCH, einem nach der Global Reporting Initiative (GRI) entwickelten Onlinetool zum Eco-Controlling, überwacht und prüft DB Schenker seinen jährlichen Ressourcenverbrauch in Form einer Input-Output-Analyse. Dazu werden Daten zum Energieverbrauch (Heizung, Strom, Fernwärme), zum Materialeinsatz bei der Abfallbehandlung sowie zum Wasserverbrauch an rund 2.000 Standorten im weltweiten DB Schenker-Netzwerk erhoben. TORCH ist ein Risk-Management-Tool, das Transparenz bei Daten aus den Bereichen Versicherungen, Umwelt, Gesundheit und Arbeitsschutz sowie Sicherheit schafft.

Diese Daten werden für die Verfolgung und Analyse der „Eco“-Entwicklungen sowie zum Carbon Reporting (CO_2 und CO_2e einschließlich Kältemittelverlusten) verwendet. Sie dienen als Datenquelle für die ISO-14001-Zertifizierung, für die kundenspezifische Energie- und Emissionsallokation sowie auch zur Überprüfung der jährlichen Zielerreichung. Im Jahr 2010 wurde das TORCH-ECO-Modul erstmals global ausgerollt. Dies führte zu einer verbesserten Transparenz nicht nur bei den Verbräuchen und Emissionen, sondern auch bei den Energiekosten.

Einmal jährlich pflegen alle DB Schenker-Standorte ihre Verbrauchsdaten in das Onlinetool ein. Ziel ist es, diese Daten flächendeckend einzusammeln und ihre Entwicklung zu beobachten. Mit dieser Datenbasis kann DB Schenker die Umweltbelastung der täglichen globalen Aktivitäten besser bewerten und den CO_2-Fußabdruck berechnen. Das ECO-Modul in TORCH wurde eigens dafür entwickelt, den ökologischen Fußabdruck der eigenen Geschäftstätigkeit zu ermitteln, die zugehörigen internen Kosten zu erfassen und die Kennzahlen entsprechend visuell aufzubereiten. Das Modul wird ständig verbessert, um die Validität und Transparenz der Daten zu gewährleisten. Seither können die Daten der einzelnen Standorte besser verglichen werden und Verbesserungspotenziale lassen sich einfacher herausarbeiten.

Mithilfe der TORCH-Berichterstattung konnte DB Schenker den stationären Ressourcenverbrauch reduzieren und operative Kosten senken. Deshalb leistet TORCH auch einen großen Beitrag zur Umsetzung der Carbon-Klimaschutz-, Ressourcen- und Energieeffizienzziele des DB-Konzerns. Darüber hinaus sind es die vielen kleinen Maßnahmen im gesamten Netzwerk von DB Schenker, die nicht nur die Energieeffizienz erhöhen, sondern auch den Umwelteintrag vermindern.

Beispielsweise wurde am Standort Sydney im Logistikzentrum eine Solaranlage zur Warmwasseraufbereitung errichtet, die bis zu 85 Prozent Energie einspart. Die Landesgesellschaft in Südkorea hat ihre Heizanlage bereits auf 20 Grad Celsius gedeckelt, die Temperatur der Klimaanlagenschaltung auf 26 Grad Celsius eingestellt. In Bosnien-Herzegowina wurde das Heizungssystem komplett von Strom auf Erdgas umgestellt. In der Anlage in Maribor, der zweitgrößten Stadt Sloweniens, wurden 650 Beleuchtungseinheiten durch ein intelligentes Beleuchtungssystem mit Bewegungsmeldern ersetzt. Damit wird bis zu 69 Prozent

Strom eingespart. In Vietnam wurden in einem Pilotprojekt zunächst die ersten acht Einheiten Tageslichtbeleuchtungssysteme installiert. Sie sollen im gesamten neuen 30.000 Quadratmeter großen Lager den Energieverbrauch senken. Auch in den USA wurden Büros in Miami, Florida und Ohio mit Bewegungsmeldern ausgestattet, um so den täglichen Energieverbrauch zu reduzieren. In Ungarn wurde DB Schenker Logistics als „Business Superbrand" für ein Energieeffizienzprojekt des WeBSEFF (Western Balkans Sustainable Energy Financing Facility) ausgezeichnet.

TORCH bildet das Fundament des globalen Ressourceneffizienz-Programms von DB Schenker, welches das Ziel hat, die stationären Emissionen um 18 Prozent bis zum Jahr 2020 zu reduzieren. Das Ziel fokussiert sich hierbei auf die Einsparung von Energie, die Deckelung der Heizung auf 20 Grad Celsius sowie der Kühlung (Klimaanlagen) auf 26 Grad Celsius. Jedes Grad Celsius weniger hat dabei ein Einsparpotenzial von 5 bis 10 Prozent.

6.4.1 Klimaschutz beginnt mit dem Messen – Controlling und Consulting

Bereits 2006 hat sich der DB-Konzern das ehrgeizige Ziel gesetzt, die eigenen und mitverursachten Treibhausgasemissionen bis 2020 um 20 Prozent pro Tonnenkilometer zu senken – und das nachdem schon seit 1990 rund 45 Prozent im Schienenverkehr reduziert worden waren (vgl. Abbildung 1). DB Schenker Logistics übernimmt für das Konzernziel folgende Beiträge: -25 Prozent in der Luftfracht, -15 Prozent in der Seefracht, -26 Prozent im LKW-Straßengüterverkehr.

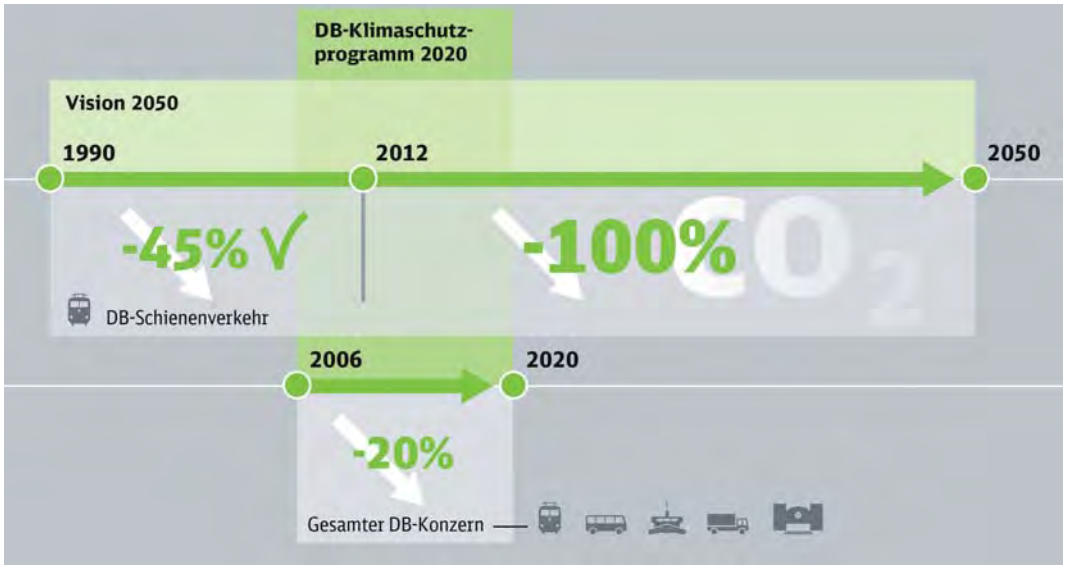


Abbildung 1: Klimaschutzziele der DB
Zwischen 1990 und 2012 hat die DB ihre spezifischen CO2-Emissionen im Schienenverkehr bereits um rund 45 Prozent gesenkt. Im aktuellen weltweiten Klimaschutzprogramm will die DB die spezifischen CO2-Emissionen des gesamten Konzerns zwischen 2006 und 2020 um weitere 20 Prozent senken – zu Lande, zu Wasser und in der Luft. Bis zum Jahr 2050 sollen alle Züge komplett CO2-frei fahren.

DB Schenker Logistics bezieht alle Emissionsquellen mit Scope 1–3 ein (vgl. Abbildung 2), das heißt fremdverursachte Emissionen aus eingekauften Verkehrsleistungen ebenso wie eigene Emissionsquellen aus Transport und stationären Anlagen. Hierzu wurden alle Transportmanagementsysteme um Energieberechnungsalgorithmen ergänzt, die dem EN-16258-Standard folgen. Die Bilanzierungsgrenzen liegen entsprechend bei nahezu 100 Prozent der Emissionsquellen.

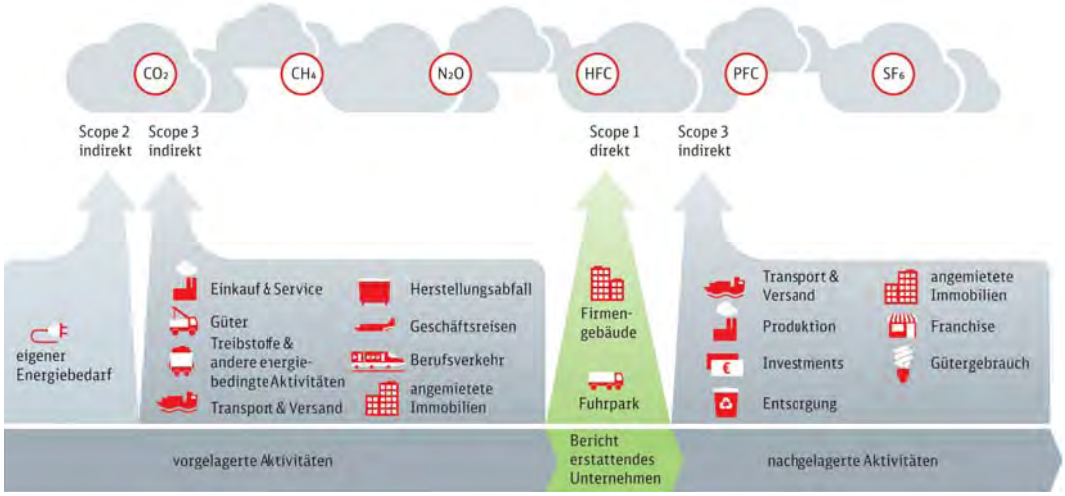


Abbildung 2: Zuordnung der Emissionen zu Scope 1–3

Mit dem DB Umweltzentrum hat DB Schenker ein Emissionsberechnungstool entwickelt, das für Einzelberechnungen auch öffentlich zugänglich ist und unter ständiger wissenschaftlicher Kontrolle steht: www.ecotransit.org. Mithilfe dieses Onlinetools wird weltweit der CO2- und Schadstoffausstoß für Verkehrsmittel wie Zug, LKW, Flugzeug, See- und Binnenschiff sowie für den kombinierten Verkehr verlässlich berechnet. Darüber hinaus bietet das Tool alternative umweltschonende Routenführungen an. Ein 100-seitiger Methodenbericht ist ebenfalls öffentlich verfügbar.

Die Energie- und Emissionsbilanz von DB Schenker wird jährlich vorgelegt und in einer Umweltbroschüre veröffentlicht. Dabei wird auf höchste – insbesondere auch methodische – Transparenz Wert gelegt.

Das Zentrum des Eco-Transparency-Dreiecks von DB Schenker (siehe Abbildung 3) bildet der ECO2PHANT. Er steht für alle Umweltaktivitäten bei DB Schenker, veranschaulicht, wie viel CO2 der Kunde mit DB Schenker sparen kann, und ist die Maßeinheit des Unternehmens für den Umweltschutz: Jeder einzelne ECO2PHANT steht für 5 Tonnen gespartes CO2 – etwa so viel, wie ein echter Elefant wiegt. Mit dem ECO2PHANT haben die Kunden die Möglichkeit zu wählen, nicht nur wie viel Kohlendioxid sie einsparen möchten, sondern auch auf welche Art und Weise: Emissionen können vermieden, reduziert oder kompensiert werden.

Mit dem ganzheitlichen Umweltansatz will DB Schenker bis 2020 Umwelt-Vorreiter werden

Stoßrichtungen:

- **Eco Operations:** Erfassung, Bewertung und Erhöhung der Energie- und Materialeffizienz unternehmensinterner Prozesse
- **Eco Procurement:** Lieferantenbewertung und -auswahl nach Umweltzielen und -maßnahmen der Carrier und Subdienstleister
- **Eco Consulting/Solutions:** Kundenberatung mit dem Ziel, die Transportemissionen signifikant zu verringern sowie **maßgeschneiderte Lösungen** anzubieten

Kern des Dreiecks ist die Transparenz und die kennzahlenbasierte Erfassung aller Bereiche.

Abbildung 3: Stoßrichtungen des ganzheitlichen Umweltansatzes

6.4.2 Kundenberatung sowie die Optimierung aller Verkehrsträger und Lagerhäuser hinsichtlich Energieeffizienz und Emissionen steht bei DB Schenker im Fokus

Im Klimaschutz arbeitet DB Schenker Hand in Hand mit seinen Kunden. In ausführlichen Beratungsgesprächen werden die Verantwortungs- und Einflussbereiche abgesteckt. Gemeinsam wird sondiert, wo mit welchen Maßnahmen die Emissionen in erster Linie für die Kunden reduziert werden können und welche internen Maßnahmen von DB Schenker dazu einen zusätzlichen Beitrag leisten. In gemeinschaftlich gestalteten Projekten wird der Kunde unmittelbar in seinen Klimaschutzzielen unterstützt.

Hierfür hat DB Schenker für die gesamte Lieferkette umweltfreundliche Lösungen entwickelt, mit denen bei Transporten die schädlichen CO2-Emissionen vermieden, reduziert oder kompensiert werden. Die sogenannten „Eco Solutions“ sind grundlegende Lösungen, die unabhängig von der speziellen Transportstruktur des Kunden anwendbar sind – egal, ob Güter per Zug, LKW, Schiff oder Flugzeug transportiert, in Lagerhäusern aufbewahrt oder an Terminals umgeschlagen werden.

Mit **Eco Plus** bietet DB Schenker seinen Kunden den CO2-freien Transport im Schienengüterverkehr an. Auf allen deutschen Relationen können Kunden ihre Güter emissionsfrei transportieren lassen (vgl. Abbildung 4). Die für den Transport benötigte Energie wird komplett durch regenerativen Strom aus Deutschland bereitgestellt und ist vom TÜV SÜD geprüft. Jeder Kunde erhält jährlich ein Zertifikat über die eingesparten CO2-Emissionen. Mit 10 Prozent der Mehreinnahmen aus Eco Plus unterstützt die DB den Neubau von Anlagen zur Gewinnung von Strom aus regenerativen Energien. Ziel ist es, Eco Plus künftig auch auf internationale Relationen auszuweiten.

Abbildung 4: Emissionsfreier Schienengüterverkehr mit Eco Plus

Für die Einbindung von Schienengüterverkehrsleistungen in das Landverkehrsnetzwerk von DB Schenker sorgen DB SCHENKER*hangartner* und DB SCHENKER*railog*. DB Schenker kombiniert in seinen multimodalen Lieferketten die spezifischen Vorteile der einzelnen Verkehrsträger. Den Hauptlauf der Güter wickelt das Unternehmen so weit wie möglich über die Schiene ab. Den Vor- und Nachlauf übernimmt die LKW-Flotte. Die Gesamtbilanz der CO_2-Emissionen wird so um bis zu 60 Prozent reduziert.

DB Schenker nutzt innerhalb seines Netzwerks die Flugzeuge führender Carrier und hat so Zugang zu den effizientesten Flotten der Welt. DB Schenker Logistics ermöglicht durch sein Gateway-Konzept in Europa luftfrachtfreie Zubringerverkehre. Durch den Einsatz neuester Frachtflugzeuge vom Typ Boeing 777F werden außerhalb Europas bis zu 20 Prozent Kraftstoff pro transportierter Einheit gespart. Diese Flugzeuggeneration verfügt unter anderem über verbrauchsärmere Triebwerke und aerodynamisch optimierte Winglets an den Tragflächen.

DB SCHENKER*skybridge*: Auch auf der Langstrecke können mit DB Schenker Güter umweltfreundlich bewegt werden und trotzdem effizient bleiben. Mit DB SCHENKER*skybridge* reisen die Sendungen auf einem Teil der Strecke per Flugzeug und auf dem anderen Teil per Schiff. DB SCHENKER*skybridge* eignet sich für alle Hauptstrecken zwischen Asien und Europa beziehungsweise Lateinamerika.

Die Seefracht hat – ähnlich wie die Schiene – pro transportierter Einheit sehr niedrige Treibhausgasemissionen. In Kundengesprächen und -beratungen erarbeitet DB Schenker Wege, die auch den Transport auf hoher See noch umweltfreundlicher gestalten. Es ist von großer Bedeutung, wie insbesondere lange Vor- und Nachläufe organisiert werden. Hier können im Seehafenhinterland gegenüber dem LKW bis zu 75 Prozent der Emissionen eingespart werden. Aber auch Routingeinsparungen sind nicht zu unterschätzen.

Mit **Eco Warehouse** hat DB Schenker ein integriertes Konzept entwickelt, mit dem Lagergebäude energieeffizient und nachhaltig betrieben und die CO_2-Emissionen um bis zu 35 Prozent reduziert werden können. Basierend auf diesem Konzept bauen und entwickeln Spezialisten gemeinsam mit den Kunden neue umweltfreundliche Logistikzentren und orientieren sich dabei an internationalen Zertifizierungsstandards für grüne Logistikimmobilien.

Da nicht jeder Transport CO_2-frei betrieben werden kann, bietet DB Schenker als Ergänzung zu den verkehrsträgerspezifischen Umweltlösungen die Möglichkeit, die entstandenen CO_2-Emissionen durch Klimaschutzprojekte mit **Eco Neutral** zu kompensieren. Dabei kann der Kunde wählen, in welchem Umfang CO_2-Emissionen ausgeglichen werden sollen. Jeder Kunde erhält pro Jahr ein Zertifikat über die eingesparten CO_2-Emissionen.

Ein weiterer Umweltvorteil von DB Schenker ist das flächendeckende internationale Netzwerk, das alle Verkehrsträger – vom LKW über die Güterbahn bis hin zu Schiff und Flugzeug – umfasst. Die Stärken der einzelnen Verkehrsträger werden im Sinne der Kunden nach ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten miteinander kombiniert. Das spart Energie und schon die Umwelt.

Weitere Informationen zu den Umweltaktivitäten von DB Schenker unter
www.dbschenker.com/umwelt

6.4.3 Sechs Fragen an Dr. Karl-Friedrich Rausch, Vorstand Transport und Logistik der DB Mobility Logistics AG und Chief Sustainability Officer der DB zum Thema Nachhaltigkeit und grüne Logistik.

Abbildung 5: Dr. Karl-Friedrich Rausch: „Unser Handeln bestimmt die Dimensionen nachhaltiger Entwicklung – Ökonomie, Ökologie und Soziales."

Herr Dr. Rausch, wie definiert die Deutsche Bahn Nachhaltigkeit?
Bei uns ist nachhaltiges Handeln im DB-Konzern fest verankert: Die auf dem Nachhaltigkeitsansatz basierende Strategie DB2020 stellt sicher, dass Entscheidungen im Einklang von Ökonomie, Sozialem und Ökologie getroffen werden. Sie umfasst die Ziele „Profitabler Marktführer, Top-Arbeitgeber und Umwelt-Vorreiter" sowie die dazugehörigen vier Stoßrichtungen Kunde und Qualität, profitables Wachstum, Kulturwandel/Mitarbeiterzufriedenheit und Ressourcenschonung/Emissions- und Lärmreduktion. Um das Ganze inhaltlich zu konkretisieren und Fortschritte zu messen, haben wir ein integriertes, konzernweit gültiges Zielsystem entwickelt. Dazu gehören die Steigerung der Kundenzufriedenheit, die Erhöhung der Produktqualität, das Erreichen finanzieller Stabilität, die Verbesserung der Mitarbeiterzufriedenheit oder die Reduzierung des CO2-Ausstoßes.

Kurzum: Wir haben einen Paradigmenwechsel eingeleitet, der besagt, dass Geldverdienen Pflicht ist, aber wie wir das erreichen, entscheidet nicht mehr nur allein die Ökonomie, sondern auch die gleichberechtigten Dimensionen Soziales und Ökologie. Dieses Verständnis ist mittlerweile in unsere Planungsprozesse eingeflossen und im Regelwerk des Konzerns verankert. Bei der DB wird Nachhaltigkeit also nicht als inflationär gebrauchtes Modewort benutzt.

Sie sind seit März 2012 Chief Sustainability Officer bei der DB, neben Ihrer Verantwortung für das Transport- und Logistikressort. Was haben Sie seitdem erlebt?
Wir haben erfolgreich unsere Strategie DB2020 umgesetzt, im Konzern und in den Geschäftsfeldern verankert. Viele Aktionen und Prozesse wurden angeschoben oder sind bereits erfolgreich umgesetzt, wie beispielsweise die erste weltweite Mitarbeiterbefragung in 44 Ländern, die Gründung der Deutsche Bahn Stiftung oder die Einrichtung des Competence Centers Nachhaltigkeit. Ein entscheidendes Ereignis war die Umstellung unseres Fernverkehrs auf Ökostrom zum 1. April 2013. So konnten die CO2-Emissionen im DB-Fernverkehr um 680.000 Tonnen pro Jahr gesenkt werden. In Ergänzung zu unseren Angeboten im Schienenverkehr sehen wir insbesondere im Stadtverkehr sehr gute Einsatzmöglichkeiten für Elektrofahrzeuge. Dafür entwickeln wir Mobilitätskonzepte und -angebote für unsere Kunden, die wir systematisch weiter ausbauen werden.

Im August 2013 haben wir einen Nachhaltigkeitsbericht herausgegeben, der alle Bereiche des Konzerns erfasst – von Themen wie Beschäftigungsbedingungen und Compliance bis hin zu den Maßnahmen beim Klimaschutz. Dieser Bericht hat erstmals seit 2009 unsere Nachhaltigkeitsleistungen in großem Umfang offengelegt. Er dokumentiert die Fortschritte und Kennzahlen zu den Aktivitäten der Deutschen Bahn in den drei Dimensionen Ökonomie, Soziales und Ökologie sowie zu Integrität und gesellschaftlichem Engagement. Ich freue mich besonders, dass der Bericht von der Global Reporting Initiative (GRI) mit dem höchsten Anwendungslevel (A+) hinsichtlich der transparenten Berichterstattung bewertet wurde.

Auch unser DB-Nachhaltigkeitstag, den wir nun schon zum zweiten Mal durchgeführt haben, zeigt, wie wichtig uns das Thema ist. Über 120 Vertreter wichtiger Stakeholder-Gruppen waren vor Ort und diskutierten miteinander in Workshops. Wir verstehen den Austausch mit unseren Stakeholdern als Chance, Verständnis für die eigenen Positionen zu schaffen und zugleich Erkenntnisse und Impulse für unser nachhaltiges und unternehmerisches Handeln zu gewinnen.

Der Verkehrssektor verursacht weltweit rund ein Fünftel der CO_2-Emissionen. Was tut DB Schenker, um sein Ziel zu erreichen und Umwelt-Vorreiter zu werden?
Mit unseren Transportnetzwerken und Logistikdienstleistungen gestalten wir weltweit Güterströme zu Land, zu Wasser und in der Luft und tragen somit als Logistikdienstleister eine besondere Verantwortung. Unser Anspruch ist es, Vorreiter bei der Entwicklung von umweltschonenden Lösungen zu sein. Dabei ist es wichtig, dass wir nicht nur den CO_2-Ausstoß senken und die Energieeffizienz verbessern, sondern einen ganzheitlichen Ansatz vertreten. Hierzu gehören auch weniger Lärm oder höhere Ressourceneffizienz. Aufgrund unserer Stärke im Schienengüter- und Seefrachtverkehr erzeugen unsere Dienstleistungen am wenigsten Kohlendioxid pro Tonnenkilometer im Vergleich zu unseren globalen Logistikwettbewerbern.

Unser Vorteil ist auch die Größe unseres globalen Netzwerks über alle Verkehrsträger hinweg. So können wir Leistungen aus einer Hand anbieten. Durch eine umfassende Beratung und das Angebot umweltfreundlicher Produkte unterstützen wir unsere Kunden darin, ihren Carbon Footprint zu vergrünen.

Wir arbeiten dazu permanent an der Reduktion unserer eigenen CO_2-Emissionen. Bis zum Jahr 2020 wollen wir diese, im Vergleich zu 2006, um 20 Prozent reduzieren. Wir erreichen dies beispielsweise durch eine bessere Auslastung der Verkehrsträger, durch den verstärkten Einsatz moderner, energieeffizienterer Fahrzeuge sowie eine Modernisierung der Anlagen. Einen wichtigen Beitrag leistet auch die energiesparende Fahrweise der Lokführer und aller unserer LKW-Fahrer, die gezielt geschult werden. So werden bis zu 10 Prozent weniger Kraftstoff beziehungsweise Energie verbraucht.

Der Lärm im Schienengüterverkehr ist nicht nur im Rheintal ein großes Problem. Wie geht DB Schenker das kritische Thema an?
Die Maßnahmen, die zur Verminderung des Lärms ergriffen werden, müssen für den Schienengüterverkehr wirtschaftlich darstellbar sein. Ansonsten droht eine Verlagerung von Transportleistungen auf andere, ökologisch weniger verträgliche Verkehrsträger. Wir haben uns das Ziel gesetzt, den Schienenverkehrslärm – ausgehend vom Jahr 2000 – bis 2020 zu halbieren. Ein wichtiger Baustein bei der Lärmreduktion des Schienengüterverkehrs ist der Einsatz von Verbundstoff-Bremssohlen, der sogenannten Flüsterbremse. Mit der Zulassung der LL-Sohle im Juni 2013 haben wir einen sehr wichtigen Meilenstein bei der Lärmreduktion erreicht. Die Verbundstoff-Bremssohle verhindert das Aufrauen der Räder und bekämpft somit den Lärm direkt an der Quelle. Im Zusammenwirken mit einer guten Pflege der Gleise wird das Rollgeräusch des Güterzugs um bis zu 10 Dezibel reduziert.

Abbildung 6: Bis 2020 wird DB Schenker Rail seine Güterwagen auf die Flüsterbremse umrüsten

DB Schenker Rail ist sogar Pionier, wenn es um die Umrüstung auf Verbundstoff-Bremssohlen an seinen Bestandsfahrzeugen geht. Bis Ende 2014 werden wir 5.000 Wagen mit LL-Sohle ausstatten. Mit den schon seit 2001 beschafften neuen, leisen Güterwagen und den Umrüstungen im Zuge des Projekts „Leiser Rhein“ verfügt DB Schenker Rail Ende 2014 dann insgesamt über mehr als 14.000 leise Güterwagen. Aber natürlich ist noch viel zu tun, im Übrigen nicht nur bei der DB, sondern auch bei anderen Unternehmen. Denn um eine spürbare Lärmminderung erzielen zu können, müssen auch die rund 120.000 in- und ausländischen Güterwagen der anderen Wagenhalter mit leisen Bremssohlen ausgestattet werden. Unsere gesamte DB Schenker-Flotte wird bis zum Jahr 2020 umgerüstet sein.

Wie unterstützt DB Schenker seine Kunden konkret darin, deren sogenannten Carbon Footprint zu reduzieren?
Unsere Netzwerke mit all den verschiedenen Verkehrsträgern gehören in Summe zu den umweltfreundlichsten im Logistikmarkt. Grundsätzlich ist eine optimale Beratung unserer Kunden genauso wichtig wie die Erstellung eines individuellen CO2-Sparplans. Deshalb analysieren wir mit dem Eco Optimizer den CO2-Ausstoß entlang der gesamten Lieferkette und geben unseren Kunden Empfehlungen zu möglichen Einsparungen. Sei es durch Verlagerung von Teilstecken oder eine Kombination mit energieeffizienteren Verkehrsträgern.

Abbildung 7: Mit dem Eco Optimizer werden zuverlässig die CO2-Emissionen der Lieferkette analysiert

Als Vorreiter in der Branche hat DB Schenker beispielsweise grüne Lösungen entwickelt, mit denen bei Gütertransporten weniger CO_2 ausgestoßen wird. Das Angebot erstreckt sich von CO_2-freien Schienengüterverkehren über CO_2-reduzierte Logistikangebote bis hin zu CO_2-neutralen Angeboten durch die Investition in Umweltprojekte mit Gold-Standard. Seit 2010 können Kunden bei DB Schenker Rail komplett CO_2-freie Schienengütertransporte innerhalb Deutschlands buchen. Unsere Kunden sind unter anderem Audi, BMW, Lanxess, Vinnolit und der Nahrungsmittelkonzern Mondelēz International; wir hoffen auf noch viel mehr Zuspruch für dieses Angebot. Unser Ziel ist es, Eco Plus künftig auch auf internationale Relationen auszuweiten. Außerdem werden bei DB Schenker Logistics Lagergebäude energieeffizient und nachhaltig betrieben und können bis zu 35 Prozent CO_2-Emissionen vermeiden.

Was ist Ihre Vision für eine klimaschonende Logistik der Zukunft?
Eine zukunftsorientierte Logistik definiert sich besonders durch eine optimale intermodale Vernetzung von Straßen-, Schienen- und Luftverkehr. Ich hoffe daher auf ein effizienteres Zusammenwirken der Verkehrsträger. Der Schienengüterverkehr als klimafreundlichster Verkehrsträger muss stärker ins Spiel kommen. Im Moment zeigt sich da eine Wachstumspause, unter anderem wegen der Rahmenbedingungen, die dem Schienengüterverkehr gesetzt werden. Mittel- und langfristig sind wir vom Wachstumspotenzial des Schienengüterverkehrs überzeugt. Doch die politischen Rahmenbedingungen müssen stimmen und dürfen den Wettbewerb nicht verzerren, sodass die einzelnen Verkehrsträger ihr Potenzial ausspielen können. Um die CO_2-Emissionen vom Verkehrswachstum zu entkoppeln, brauchen wir innovative grüne Lösungen für alle Verkehrsträger, denn die Ressourcen werden knapp und damit wertvoller. Wir stehen in der Pflicht und haben das Know-how.

Texte und Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von: DB Schenker

6.5 DEUTSCHE POST DHL – DAS GOGREEN-PROGRAMM

Als Motor für die globale Vernetzung stellt die Transportlogistik einen integralen Bestandteil des gesellschaftlichen Wohlstandes dar. Ihre Leistungserbringung ist jedoch mit Auswirkungen auf das ökologische Umfeld verbunden. Aus der Vielzahl verschiedener Umwelteinflüsse hat insbesondere der Ausstoß von Treibhausgasen eine übergeordnete Bedeutung. Der Gütertransport basiert unabdingbar auf dem Einsatz von Energie, die heute vorwiegend aus der Verbrennung fossiler Kraftstoffe gewonnen wird. Hieraus resultiert ein Ausstoß des klimaschädlichen Gases CO2, eine Hauptursache für den Klimawandel. Global betrachtet emittiert der Transportsektor einen Anteil von 13 Prozent am weltweiten CO2-Ausstoß.

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, hat sich Deutsche Post DHL als erstes global agierendes Logistikunternehmen ein konkretes CO2-Effizienzziel gesetzt: die Verbesserung der CO2-Effizienz um 30 Prozent bis 2020 gegenüber dem Basisjahr 2007. Die Umsetzung dieses Ziels steuert das Unternehmen über das konzernweite Umweltprogramm GoGreen, welches sich in fünf Bestandteile gliedert, wie in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Die fünf Bestandteile des Umweltprogramms GoGreen von Deutsche Post DHL

Steigerung der CO2-Effizienz
Deutsche Post DHL konnte von 2007 bis 2012 bereits eine Steigerung der CO2-Effizienz von insgesamt 16 Prozent verzeichnen. Das Unternehmen befindet sich somit auf einem sehr guten Weg, über verschiedene Maßnahmen in Gebäuden, für die Luft- und Bodenflotte sowie in den Netzwerken das 30-Prozent-Ziel im Jahr 2020 zu erreichen.

Die Maßnahmen zur Steigerung der CO2-Effizienz unterteilen sich übergreifend in zwei Kategorien:

Burn Less – die Reduktion des Energiebedarfs und
Burn Clean – die Nutzung von alternativen emissionsarmen Energieträgern

Der Burn-Less-Ansatz zielt neben dem Umweltaspekt insbesondere auf die mit Energieeffizienz einhergehenden Kostenvorteile und vereint auf direktem Wege ökologische und ökonomische Zielsetzungen. Burn Clean bietet in Einzelfällen ebenfalls Potenziale für Kostenreduktionen, ermöglicht jedoch insbesondere Emissionsreduktionen in gehobenem Maßstab. Eine Übersicht über verschiedene Maßnahmen in den Kategorien zeigt Tabelle 1.

	Fahrzeuge	Gebäude	Flugzeuge
Burn Less Energiebedarfe reduzieren	• Aerodynamik optimieren • Motoren modifizieren • Telematiksysteme einführen • Hybridantriebe nutzen	• Energieeffiziente Beleuchtungsmittel verwenden • Energiesparende Beleuchtungssteuerungen installieren • Heizungs- und Klimaanlagen modernisieren	• Flugzeugflotte modernisieren
Burn Clean Alternative Energieträger nutzen	• Alternative Kraftstoffe einsetzen • Elektrofahrzeuge mit grünem Strom betreiben	• Strom aus regenerativen Energien (grünen Strom) nutzen • Biogasversorgung einführen	• Alternative Kraftstoffe einsetzen (derzeit noch nicht möglich)

Tabelle 1: Maßnahmen von Deutsche Post DHL zur Effizienzverbesserung (Auswahl)

6.5.1 Die Zustellung als ideales Einsatzfeld für Elektromobilität

Elektromobilität kann einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung des CO2-Effizienzziels von Deutsche Post DHL leisten. Besonders der Bereich der Zustellung ist ein ideales Einsatzgebiet. Die täglich zurückgelegte Strecke ist in der Zustellung so gering, dass die Reichweite von Elektrofahrzeugen in der Regel unkritisch ist. Dagegen können Elektromotoren beim Start-Stopp-Betrieb der Zustellung klare Vorteile ausspielen. Bei Verbrennungsmotoren steigt der Kraftstoffverbrauch im Start-Stopp-Betrieb deutlich, da die Bewegungsenergie beim Bremsen verloren geht und ein laufender Verbrennungsmotor auch bei Fahrzeugstillstand Kraftstoff verbrennt. Start-Stopp-Technologien sind nicht auf diese extremen Anforderungen ausgelegt. Ein Elektromotor kann beim Bremsvorgang dagegen als Generator arbeiten und die Bewegungsenergie in Strom umwandeln, der in den Fahrakku zurückgespeist wird. So steht die Energie für den nächsten Anfahrvorgang wieder zur Verfügung. Darüber hinaus verbraucht ein Elektromotor bei Fahrzeugstillstand auch dann keine Energie, wenn der Motor nicht mit dem Zündschlüssel abgestellt wird.

Der wirtschaftliche Betrieb von Elektrofahrzeugen

Die Auswahl der im Zustellbetrieb eingesetzten Fahrzeuge wird von den Anforderungen des Zustellprozesses bestimmt. Für den Erfolg des Elektrofahrzeugeinsatzes ist es wesentlich, dass nicht der optimierte Logistikprozess an das verfügbare Elektrofahrzeug angepasst wird, sondern dass das Fahrzeug den Prozess optimal unterstützt. Neben den höheren Anschaffungskosten sind auch Investitionen in die Infrastruktur für die Fahrzeugladung erforderlich. Wenn Elektromobilität in dieser Situation zusätzlich zu Prozessverschlechterungen führt, gerät ein wirtschaftlicher Betrieb in weite Ferne. Ziel muss aber ein wirtschaftlicher Betrieb von Elektrofahrzeugen sein.

Elektromobilität im flächendeckenden Einsatz
Aus Sicht von Deutsche Post DHL beschränkt sich der Einsatz von Elektrofahrzeugen nicht auf Städte. Besonders bei CO2-Emissionen spielt der Entstehungsort für die negative Klimawirkung keine Rolle. Daher ist für Deutsche Post DHL auch der ländliche Bereich ein Einsatzfeld für Elektromobilität.

- **Die Zustellung im städtischen Raum**
  Im städtischen Raum erfolgt die Briefzustellung in der Regel mit dem Fahrrad oder zu Fuß. Damit ist dieser Prozessschritt bereits heute CO2-frei. Für die Paketzustellung werden dagegen dieselbetriebene Transporter der Klasse 3,5 Tonnen mit einem speziellen Kastenaufbau genutzt. Das Angebot an geeigneten Elektrofahrzeugen ist hier bisher sehr gering. Nur ein Hersteller bietet in Europa aktuell Elektrofahrzeuge in dieser Klasse als Serienprodukt an. Durch die Fahrakkus übersteigt das zulässige Gesamtgewicht dieser Fahrzeuge die Grenze von 3,5 Tonnen, so dass zurzeit noch ein erheblicher Aufwand für Führerscheinschulungen und die Berufskraftfahrerqualifikation entsteht. Zusätzlich ergeben sich Einschränkungen im Personaleinsatz. Hierdurch wird ein wirtschaftlicher Betrieb momentan noch behindert. Eine Änderung bei den Führerscheinklassen wäre hier eine Hilfe.

- **Die Zustellung im Landbereich**
  Im Landbereich erfolgt die Zustellung von Briefen und Paketen im Verbund. Hier werden PKW und Transporter bis 2,8 Tonnen eingesetzt. Die Marktverfügbarkeit von Elektrofahrzeugen ist in dieser Klasse besser. Der Kostennachteil gegenüber konventionellen Fahrzeugen fällt geringer aus als in der Klasse bis 3,5 Tonnen. Darüber hinaus besteht hier keine Führerscheinproblematik. Deutsche Post DHL hat für diesen Zweck mit dem StreetScooter (vgl. Abbildung 2) ein speziell für den Verbundeinsatz konzipiertes Fahrzeug entwickelt. Seit Herbst 2013 erfolgt ein bundesweiter Test einer Kleinserie von 50 Fahrzeugen. Die Wirtschaftlichkeit ist vergleichbar mit der konventioneller Fahrzeuge. Das Ladevolumen entspricht der Klasse bis 2,8 Tonnen, obwohl das Fahrzeug als PKW konzipiert ist.

Abbildung 2: Der StreetScooter von Deutsche Post DHL

6.5.2 Der große Praxistest in Bonn

Bereits in der Vergangenheit hat Deutsche Post DHL eine große Zahl von Elektrofahrzeugen sowohl zeitlich begrenzt als auch im Dauerbetrieb in der Praxis getestet. In den einzelnen Erprobungen wurden Elektrofahrzeuge aber bisher nur in geringen Stückzahlen eingesetzt. Einen Flottenbetrieb hat es bisher noch nicht gegeben.

Aufgrund der bisher positiven Erfahrungen mit Elektrofahrzeugen im Zustellbetrieb geht die Deutsche Post mit dem Projekt „CO2-freie Zustellung“ in Bonn den nächsten großen Schritt auf dem Weg zu einem CO2-freien Zustellnetz. Seit Sommer 2013 werden im Rahmen der ersten Projektphase eine Zustellbasis im städtischen Raum sowie drei Zustellstützpunkte im Landbereich auf Elektrobetrieb umgestellt.

Die drei Zustellstützpunkte im Bonner Landbereich werden bereits in der ersten Projektphase komplett auf Elektrofahrzeuge umgestellt. Bei der Zustellbasis im Stadtbereich Bonn erfolgt in der ersten Phase die Umstellung der innerstädtisch geprägten Zustellbezirke. Die übrigen Paketzustellbezirke sollen dann in der zweiten Projektphase ab Mitte 2014 auf Elektrofahrzeuge umgestellt werden. Für die dritte Phase ab Ende 2015 ist auch die Umstellung der Verstärkungsfahrten im Weihnachtsbetrieb auf Elektrofahrzeuge geplant. Von 79 Fahrzeugen in der ersten Projektphase wird das Projekt auf über 140 Fahrzeuge in der dritten Phase erweitert (vgl. Abbildung 3). Dabei handelt es sich weltweit um eine der größten zusammenhängenden Elektrofahrzeugflotten im Logistikbereich.

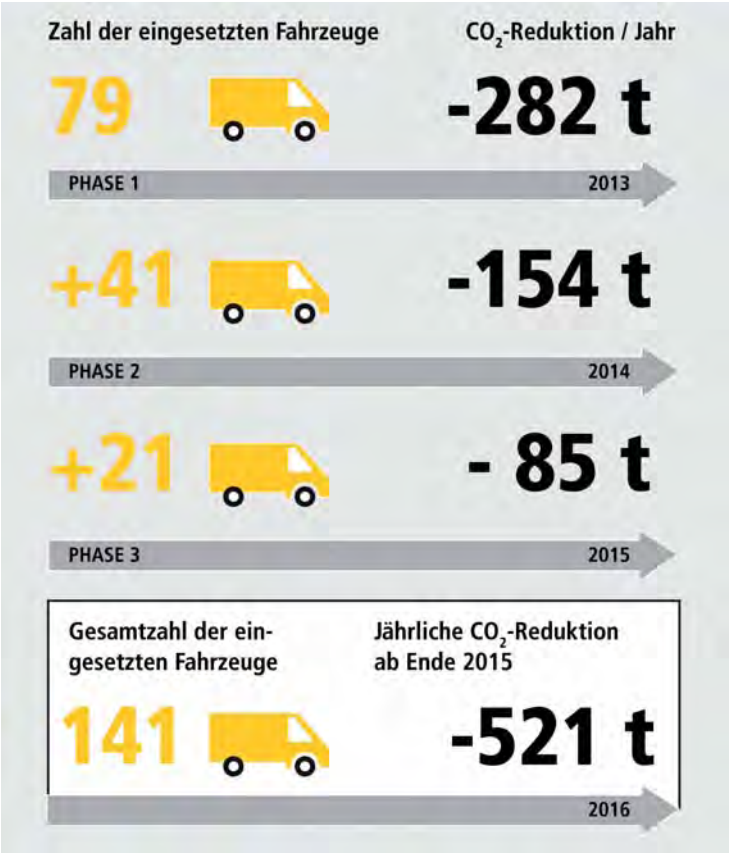


Abbildung 3: E-Fahrzeuge und eingesparte CO2-Emissionen beim Praxistest in Bonn

Mit dem Projekt „CO2-freie Zustellung“ will Deutsche Post DHL Erfahrungen im Flottenbetrieb sammeln und die Voraussetzungen für eine Ausweitung des Elektrofahrzeugeinsatzes prüfen. Themenschwerpunkte im Projekt sind die Bereiche

- Praxistauglichkeit
- Zuverlässigkeit
- Umweltbewertung
- Wirtschaftlichkeit

Praxistauglichkeit
Für die Bewertung der Praxistauglichkeit sind vor allem die Rückmeldungen der Zusteller und Zustellerinnen relevant. Bereits jetzt zeigt sich, dass der tägliche Betrieb der Elektrofahrzeuge als sehr positiv empfunden wird. Das geringe Fahrgeräusch, der Fahrbetrieb wie bei einem Automatikfahrzeug und das gute Anfahrmoment überzeugen in der Praxis. Bisher erweist sich auch die Fahrzeugreichweite als unkritisch für den täglichen Betrieb. Im Winter 2013/2014 konnten keine wesentlichen Einschränkungen festgestellt werden.

Zuverlässigkeit
Der Elektrobetrieb darf die hohe Qualität der Dienstleistungen von Deutsche Post DHL in keiner Weise negativ beeinflussen. Daher sind an die Zuverlässigkeit der Elektrofahrzeuge die gleichen Ansprüche zu stellen wie an die Zuverlässigkeit von konventionellen Fahrzeugen. Bisher werden Elektrofahrzeuge nur in geringen Stückzahlen produziert, sodass nur wenige Erfahrungen über den Betrieb unter unterschiedlichsten Bedingungen vorliegen. Der Flottenversuch ist eine ideale Basis, um die notwendigen Erfahrungen für einen großflächigen Betrieb zu sammeln.

Umweltbewertung
Eine wesentliche Motivation für den Einsatz von Elektrofahrzeugen ist die Reduzierung der CO2-Emissionen. Der Betrieb der Fahrzeuge im Projekt erfolgt daher mit grünem Strom. Eine systematische Auswertung der Verbrauchswerte im Praxiseinsatz unter unterschiedlichen Einsatzbedingungen liegt bisher nicht vor. Im Projekt „CO2-freie Zustellung“ wird daher die täglich je Fahrzeug geladene Energiemenge über die Ladeinfrastruktur erfasst. Durch einen Abgleich mit den Einsatzbedingungen in den Zustellbezirken, eine Dokumentation der Witterungsverhältnisse und der gefahrenen Strecken lässt sich ein realistisches Bild des Energieverbrauchs der im Projekt eingesetzten Fahrzeugtypen gewinnen.

Wirtschaftlichkeit
Aktuell ist die Wirtschaftlichkeit des Elektrofahrzeugeinsatzes noch nicht gegeben. Die Einsparungen bei den Energiekosten decken die höheren Anschaffungskosten noch nicht ab. Den verhältnismäßig geringsten Kostennachteil weisen die kleineren Fahrzeugklassen auf, die bei der Deutschen Post im Landbereich eingesetzt werden. Hier sind vereinzelte Angebote von etablierten Fahrzeugherstellern vorhanden. Das Projekt StreetScooter der Deutschen Post und der StreetScooter GmbH zielt darauf ab, die Kostendeckung durch eine Optimierung des Ladevolumens zu erreichen, um den Kostennachteil des Elektrofahrzeugs zu kompensieren.

In der konventionellen Fahrzeugklasse bis 3,5 Tonnen ist am Markt nur ein geringes Angebot vorhanden. Durch die geringen Stückzahlen ist hier der Kostennachteil gegenüber konventionellen Fahrzeugen im Verhältnis am höchsten. Durch das Gewicht der Akkus wird bei gleicher Zuladung das zulässige Gesamtgewicht von 3,5 Tonnen überschritten. Hieraus ergibt sich zusätzlich ein hoher Aufwand für die Berufsfahrerqualifikation und Führerscheinschulung C1, die für Elektrofahrzeuge über 3,5 Tonnen Gesamtgewicht zurzeit noch erforderlich

ist. Außerdem reduziert sich die Flexibilität für den Einsatz von Vertretern im Urlaubs- oder Krankheitsfall.

In jedem Fall ist beim Einsatz von Elektrofahrzeugen auch der Zusatzaufwand für die Ladeinfrastruktur zu berücksichtigen. Auch hier sind noch Lösungen zu erarbeiten, die einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen.

6.5.3 Ausblick

Der Praxistest in Bonn wird zeigen, ob Elektrofahrzeuge reif für den bundesweiten Einsatz im täglichen Zustellbetrieb sind. Die Anforderungen an die Praxistauglichkeit, Zuverlässigkeit, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit sind hoch. Deutsche Post DHL ist aber überzeugt, mit dem Konzernziel einen wertvollen Beitrag zur CO_2-Effizienzverbesserung leisten zu können.

Texte und Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von: Deutsche Post AG

Melanie Wiener
EC Logistics,
Vertrieb & Kommunikation

6.6 EC LOGISTICS – BRINGT AUTOERSATZTEILE UMWELTFREUNDLICH AUF SCHIENE

Nachhaltigkeit wird bei uns großgeschrieben
Im gesamten ÖBB-Konzern wird Nachhaltigkeit aktiv gelebt und die Verantwortung gegenüber Umwelt und Gesellschaft sehr ernst genommen. Wirtschaftliche, umweltbewusste und soziale Akzente stehen ganz oben auf der Prioritätenliste. Einige wichtige Punkte davon sind beispielsweise die Reduktion der CO2-Emissionen, die Minimierung der Abfallmengen, die Vereinbarkeit von Arbeit und Alter sowie die Umsetzung der Gleichstellungsziele. Die European Contract Logistics – Austria GmbH (kurz: EC Logistics), welche aus dem ehemaligen Stückgutbereich der Rail Cargo Group in ein eigenes Unternehmen ausgegliedert wurde, ist seit 1. Jänner 2014 organisatorisch direkt unter der ÖBB-Holding angesiedelt. EC Logistics als Teil der ÖBB – Österreichs größter Mobilitätsdienstleister – legt großen Wert darauf, die für den gesamten Konzern klar definierten Ziele in einem nachhaltigen Handeln zu vertreten und sich auf Langfristigkeit auszurichten.

Hauptlauf auf der Schiene im BEX-System
EC Logistics ist bemüht, diese Anforderungen in seine Dienstleistungen einfließen zu lassen, sei es bei der Transport- oder aber auch bei der Lagerlogistik. Die nationale Verteilung über das BEX-System (= BahnExpress) hat nach dessen Gründung in den 1980er Jahren den Leistungsstandard für alle österreichischen Marktteilnehmer und damit die Erwartungen der Kunden neu bestimmt. Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal zu den Mitbewerbern ist der Transport über große Entfernungen, also die Hauptläufe zwischen den einzelnen Standorten, auf der Schiene. Und das mit einem 24-Stunden-Service flächendeckend für ganz Österreich.

Bewährtes Konzept
Dieses Konzept hat sich bereits seit vielen Jahren bewährt und gilt auch international als einzigartig. Die enge und gute Zusammenarbeit mit den Kunden ermöglicht es EC Logistics, maßgeschneiderte Transportdienstleistungen anzubieten. So können viele Sendungen auch im Nachtsprung befördert und damit bereits am nächsten Tag zugestellt werden. Schließlich haben die Bedürfnisse der Kunden oberste Priorität.

Porsche Austria als langjähriger BEX-Partner
Im Automotive-Segment konnte EC Logistics damit bereits vor vielen Jahren beim Kunden Porsche Austria punkten. Das auf die Anforderungen von Porsche zugeschnittene Dienstleistungspaket wurde stetig erweitert und verbessert. EC Logistics wickelt heute rund 90 Prozent der täglichen Ersatzteilbelieferungen zur Versorgung der Händler in ganz Österreich ab. Der Schienenanteil der Transporte liegt dabei bei 50 Prozent. „Wir sind allerdings sehr daran interessiert, diesen Anteil wieder zu erhöhen. Wir möchten die Straßen für unsere Kunden frei halten und mehr Transporte auf der Schiene durchführen“, lautet das Statement von Walter Huber, Leiter des Teilevertriebszentrums.

Rund 5.600 Tonnen werden jährlich an die Markenwerkstätten im BEX-System ausgeliefert. Das entspricht in etwa 390.000 Packstücken bestehend aus Karosserieteilen, Motoren, Getrieben, Windschutzscheiben bis hin zur kleinsten Schraube oder zum Auto-Zubehörartikel.

Ersatzteilversorgung der Werkstätten
Sämtliche VW-, Audi-, Seat-, Skoda- und Porschebetriebe haben die Möglichkeit, ihre Bestellungen bis 18:00 Uhr im Teilevertriebszentrum (TVZ) Wals-Siezenheim (Salzburger Land)

abzugeben. Die Kommissionierung, Verpackung, Qualitätskontrolle und Verladung ist bis 18:30 Uhr abgeschlossen. Der Abzug der Waggons erfolgt täglich zwischen 18:30 und 18:45 Uhr. Bis 07:00 Uhr morgens des Folgetages haben 80 Prozent der Betriebe die Ersatzteile bereits im Haus.

Bevorzugte Behandlung
Täglich werden acht Waggons mit Autoersatzteilen und Zubehör der Volkswagen-Konzernmarken direkt am Anschlussgleis im Areal des TVZ beladen und in Planzügen an die Logistik-Center von EC Logistics weiterbefördert. Der Nachlauf erfolgt auf der Straße. Zusätzlich werden täglich sieben LKW (siehe Abbildung 1) zur Verteilung an die diversen Logistik-Center von EC Logistics abgefertigt. Bei der Feinverteilung erfolgt eine bevorzugte Behandlung im Frächter-System. Zugestellt wird täglich (auch an Samstagen) in Sondertouren. Dies bedeutet, dass die Ersatzteile bereits vor Arbeitsbeginn bei den meisten der 410 Porsche-Vertragspartner angekommen sind. Mittels eigenem Zugang werden die Waren hinterstellt und somit Stehzeiten vermieden.

Abbildung 1: Zustell-LKW der Firma Porsche

Direktzustellungen
Bei dieser Zustellvariante werden täglich fünf Klein-LKW bereits im TVZ tourenmäßig geladen, die an die Partnerbetriebe im Raum Salzburg und Oberösterreich direkt zustellen. Bei dieser Form der Belieferung wird der Umschlag der Ware vermieden und somit auch Zeit und Kosten gespart.

Intermodaler Verkehr
Der Intermodale Verkehr ist ein weiterer Dienstleistungsbereich von EC Logistics, den Porsche schon seit vielen Jahren in Anspruch nimmt und der wie folgt funktioniert:

In Form einer Jahresplanung werden über monatlich definierte Touren und an fix vereinbarten Zustelltagen die Werkstätten mit Ersatzteilen und Zubehör versorgt und damit die Lager mit gängigen Teilen wieder aufgefüllt. Der Gleisanschluss direkt am Firmengelände bzw. in den Lagerhallen des Teilevertriebszentrums in Wals-Siezenheim ermöglicht den Hauptlauf auf der Schiene und damit den Transport von großen Mengen im Intermodalen Verkehr. Hier kommen Wechselaufbauten (WAB) zum Einsatz. Diese WAB können sowohl auf den Waggon als auch auf den LKW verladen werden.

Täglich werden bei Porsche bis zu zwölf WAB beladen und mit Planzügen an die entsprechenden Terminals der ÖBB geschickt. Dort werden die Wechselaufbauten (siehe Abbildung 2) auf spezielle LKW umgeladen und die Teile den Betrieben zugestellt. Pro Jahr werden auf diesem Weg 8.300 Tonnen, das entspricht 54.000 Packstücken, ausgeliefert.

Abbildung 2: Wechselaufbauten im Teilevertriebszentrum bei Porsche

Retournierung schnell und auf direktem Weg
Auch das Retourwarenmanagement ist Aufgabe von EC Logistics. Sollte ein Ersatzteil falsch bestellt oder defekt sein, wird die Retourware bei der Zustellung der neuen Ersatzteile durch den Frächter in den gerade entleerten LKW bzw. WAB geladen und wieder direkt nach Salzburg zurück gebracht. Das Retourwarenmanagement ist sowohl im Zuge des BEX-Systems als auch im Intermodalen Verkehr anwendbar. LKW-Leerfahrten werden durch dieses System vermieden.

CityBEX für Eilzustellungen
Wird von Porsche eine noch schnellere Zustellung gewünscht, so ermöglicht dies das EC Logistics-System CityBEX. Hier reisen die Ersatzteile mit einem Personenzug und werden noch am selben Tag zugestellt oder vom Vertragspartner am Bahnhof abgeholt.

Hohe Qualitätsanforderungen
Doch was haben all diese Beförderungsarten gemeinsam? Nicht nur, dass sie unter der Federführung von EC Logistics problemlos funktionieren. Sie unterliegen natürlich auch strengen Richtlinien, um den Qualitätsanforderungen der Firma Porsche gerecht zu werden. Ein eigenes Team von zwei Mitarbeitern ist vor Ort damit beschäftigt, die Verladung zu prüfen bzw. es be- und entlädt selbst, um für einen reibungslosen Ablauf zu sorgen. Dazu werden die Mitarbeiter entsprechend geschult und Verpackung und Handling laufend optimiert. Um das Beschädigungsrisiko zu minimieren, verwendet Porsche eigene Boxen, die die Ersatzteile zusätzlich schützen. Die Themen „Ladungssicherung“ und „Transportsicherheit“ sind Bestandteil laufender Schulungen, um die Beschädigungsrate stetig zu verringern.

Was hat der Kunde Porsche davon?
- Einen Ansprechpartner für die gesamte Supply Chain
- Ökologischen Transport mit eigens abgestellten Waggons bzw. WAB
- Preisvorteil durch Bündelung

- Zustellung bis 7:00 Uhr früh
- Bevorzugte Behandlung im Frächter-System
- One-Stop-Shop
- Waggonbeistellung im Anschlussgleis

Und was hat die Umwelt davon?
Durch die Durchführung der Transporte auf der Schiene für den Kunden Porsche wurde der Umwelt im gesamten Jahr 2013 ein CO_2-Ausstoß von 66.000 Kilogramm erspart.

Was hat EC Logistics zusätzlich zu bieten?
- Lagerlogistik
- nationale und internationale Teil- und Komplettladungen
- Branchenlogistik
- Intermodale Logistik
- Spezialtransporte

Texte und Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von: European Contract Logistics – Austria GmbH

6.7 ÖSTERREICHISCHE POST AG – ES STECKT VIEL GRÜN IM GELB: DIE INITIATIVE CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT

6.7.1 Die Nachhaltigkeitsstrategie

Das Verständnis von nachhaltiger Logistik spiegelt sich in der Nachhaltigkeitsstrategie der Österreichischen Post wider: Hier finden sich die Bereiche Ökonomie, Mitarbeiter, Gesellschaft und Umwelt gleichwertig und mit konkreten Zielen und Maßnahmen hinterlegt. Bei der Definition der Ziele und Maßnahmen für die einzelnen Bereiche liegt das Augenmerk darauf, diese wechselseitig aufeinander abzustimmen: Kein Bereich darf isoliert betrachtet werden – denn nur bei Berücksichtigung aller Nachhaltigkeitsaspekte kann das Unternehmen langfristig und zukunftssicher geführt werden. Die Ziele und Maßnahmen orientieren sich dabei auch immer konsequent an den Ansprüchen und Erwartungen der Stakeholder der Österreichischen Post, um das Unternehmen im Sinne aller Anspruchsgruppen weiterzuentwickeln.

Die Dimensionen mit korrespondierenden Zielen im Überblick

Nachfolgend werden die vier Dimensionen Ökonomie, Mitarbeiter, Gesellschaft und Umwelt mit ihren korrespondierenden Zielen (vgl. Abbildung 1) kurz vorgestellt.

Abbildung 1: Beispielhafte Maßnahmen im Überblick

Ökonomie: Das grundsätzliche Ziel, das Unternehmen langfristig erfolgreich zu führen, hat oberste Priorität im Management der Österreichischen Post. Denn nur ein erfolgreiches Unternehmen kann seine gesellschaftliche Verantwortung langfristig wahrnehmen und einen angemessenen Beitrag leisten, um soziale und ökologische Bedürfnisse zu erfüllen. Die Ziele lauten:

1. **Unternehmenserfolg:**
   - Dienstleistungen kundenorientiert weiterentwickeln
   - Umsatzanstieg von 1-2 Prozent jährlich erreichen
   - Profitabilität mit EBITDA von 10-12 Prozent jährlich erzielen
2. **Wertschöpfung:**
   - Verantwortung entlang der gesamten Wertschöpfungskette übernehmen – Werte für alle Stakeholder schaffen (Shared Value)
3. **Unternehmenswert:**
   - Unternehmenswert steigern und positiven Total Shareholder Return erzielen (= Verzinsung des eingesetzten Kapitals)

Mitarbeiter: Als einer der größten Arbeitgeber des Landes ist sich die Österreichische Post ihrer Verantwortung gegenüber allen Mitarbeitern bewusst. Denn motivierte und leistungsfähige Mitarbeiter bilden die Basis für den unternehmerischen Erfolg – und speziell in einem Dienstleistungsbetrieb muss der Faktor „Mitarbeiter“ einen hohen Stellenwert haben. Die Ziele lauten:

1. **Unternehmens- und Führungskultur:**
   - Unternehmens- und Führungskultur fördern
2. **Qualifikation und Wandel:**
   - Individuelle Zukunftsperspektiven schaffen
3. **Gesundheit und Sicherheit:**
   - Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz fördern

Gesellschaft: Als Universalanbieter für Post-Dienstleistungen trägt die Österreichische Post hohe gesellschaftliche Verantwortung. Denn durch die flächendeckende, zuverlässige Versorgung Österreichs mit Post-Dienstleistungen in erstklassiger Qualität ist sie entscheidend dafür mitverantwortlich, dass die Kommunikationsinfrastruktur des Landes gesichert wird. Aufgrund ihrer Bedeutung für das Land sieht sich die Österreichische Post auch verpflichtet, sich gesellschaftlich zu engagieren. Die Ziele lauten:

1. **Versorgungssicherheit:**
   - Zuverlässige Versorgung ausweiten und flächendeckend anbieten
2. **Serviceorientierung:**
   - Lösungen zur Erhöhung der Kunden-Convenience stetig weiterentwickeln
3. **Gesellschaftliches Engagement:**
   - Geschäftsnahe, gesellschaftsrelevante Projekte und Aktivitäten (z. B. Lesen-Schreiben-Post) fördern

Umwelt: Die Österreichische Post ist in einem ressourcenintensiven Geschäft tätig und sucht daher laufend nach Optimierungspotenzialen, um ihren ökologischen Fußabdruck zu minimieren. Mit der Initiative CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT spielt die Post auch international eine Vorreiterrolle. Die Ziele lauten:

1. **Klimaschutz:**
   - CO_2-Emissionen von 2010 bis 2015 um 20 Prozent reduzieren und verbleibende Emissionen jährlich kompensieren
2. **Optimierung des betrieblichen Umweltmanagements:**
   - Zentrales Umweltmanagement aufbauen und verbessern
3. **Umweltsensibilisierung:**
   - Relevante Stakeholder für das Thema Umwelt- und Klimaschutz sensibilisieren

Stakeholder und Kernthemen
Die Nachhaltigkeitsziele und -maßnahmen der Österreichischen Post orientieren sich immer an den Ansprüchen und Erwartungen ihrer Stakeholder (siehe Abbildung 2).

STAKEHOLDER-GRUPPEN DER ÖSTERREICHISCHEN POST				
Kunden	Eigentümer	Mitarbeiter	Geschäftspartner	Branchenvertreter
Gesellschaft	Umwelt	Gemeinden	Regulierungsumfeld	Medien

Abbildung 2: Überblick über die Stakeholder-Gruppen

Unterschiedliche Interessengruppen nehmen die unternehmerische Verantwortung der Österreichischen Post unterschiedlich wahr bzw. setzen jeweils andere Erwartungen in das Unternehmen. Daher gibt es im Zuge verschiedener Arbeitsgruppen einen offenen Dialog mit den einzelnen Stakeholder-Gruppen. Das aktive Stakeholder-Management fördert die Interaktion, bietet Raum für Feedback und legt Konfliktfelder offen. Dadurch können Chancen und Risiken sowie die Erwartungen der Stakeholder frühzeitig erkannt und berücksichtigt werden.

Vor diesem Hintergrund findet jährlich der Stakeholder-Roundtable der Österreichischen Post statt. Ziel dabei ist es, Impulse für künftige Nachhaltigkeitsaktivitäten zu erhalten. Rund 30 unterschiedliche Stakeholder kommen hier zu Wort und diskutieren in weiterer Folge mit Generaldirektor Dr. Georg Pölzl und anderen Vertretern des Managements über relevante Schlüsselthemen. Die Diskussionsbeiträge fließen anschließend in die Nachhaltigkeitsstrategie, in Ziele und Maßnahmen ein.

Auf Basis dieser Dialoge wurde im Geschäftsjahr 2012 erstmals eine Wesentlichkeitsmatrix (vgl. Abbildung 3) erstellt, welche die Kernthemen für die Österreichische Post und ihre Stakeholder anordnet. Ausgehend von der Diskussion im Rahmen des Stakeholder-Roundtable 2013 und einer schriftlichen Befragung der Teilnehmer wurde die Matrix leicht angepasst. Für 2014 ist eine weitere Befragung geplant. Dabei soll eine breitere Palette von Stakeholdern einbezogen werden, um die Wesentlichkeitsmatrix weiter zu optimieren.

Im Rahmen der aktuellen Analyse haben sich folgende Kernthemen herauskristallisiert:

1. Kosteneffizienz
2. Energieeffizienz
3. Führungs- und Unternehmenskultur
4. Wartezeiten in Filialen

Diese Themen werden nun vorrangig in Angriff genommen.

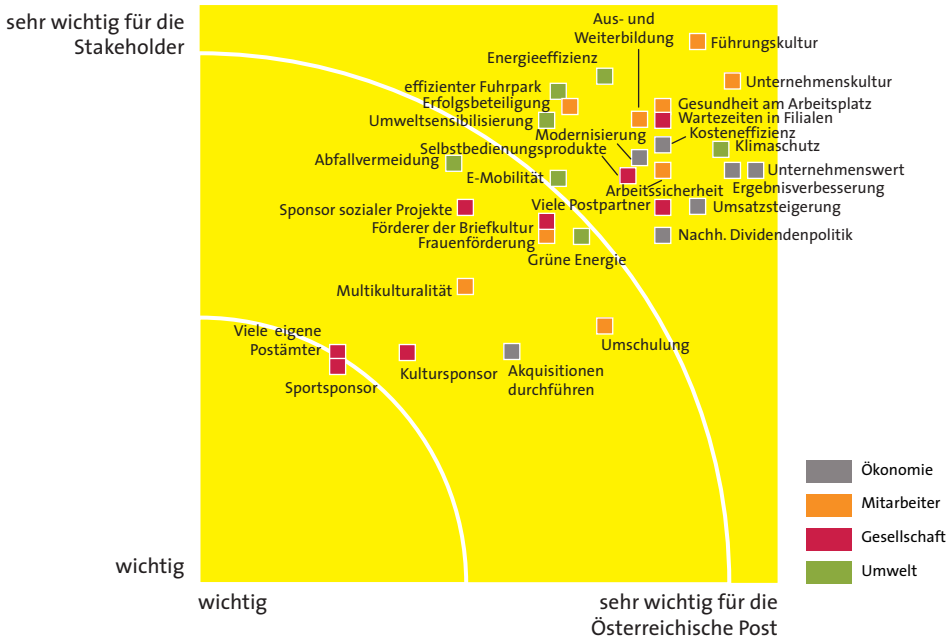


Abbildung 3: Wesentlichkeitsmatrix

6.7.2 Die Initiative CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT im Überblick

Als größter Logistikdienstleister des Landes ist die Österreichische Post in einem sehr energieintensiven Geschäft tätig. Für die Versorgung der österreichischen Bevölkerung legen die Mitarbeiter der Post täglich rund 200.000 Kilometer zu Fuß, per Fahrrad und Moped sowie per PKW und Transporter zurück. Das Unternehmen benötigt für seine rund 9.200 Fahrzeuge ca. 14 Millionen Liter Treibstoff und in seinen Gebäuden rund 150 Millionen Kilowattstunden Energie pro Jahr. Dies führt zu CO2-Emissionen, die das globale Klima belasten. In Summe emittiert die Österreichische Post im Zuge ihrer Geschäftstätigkeit jährlich rund 71.000 Tonnen CO2 (vgl. Abbildung 4).

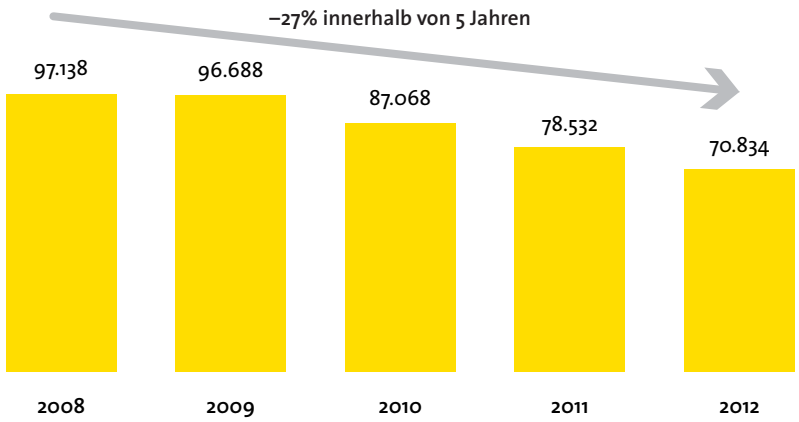


Abbildung 4: Entwicklung der CO2-Emissionen in Tonnen

Das Drei-Stufen-Programm
Die Vision einer nachhaltigen Logistik wird durch die Initiative CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT (vgl. Abbildung 5) seit dem Jahr 2011 in einem Drei-Stufen-Programm (siehe Abbildung 6) umgesetzt, um am Ende alle Briefe, Pakete und Werbesendungen der Österreichischen Post in Österreich CO2-neutral zustellen zu können.

Abbildung 5: Logo der Initiative

Abbildung 6: Drei-Stufen-Programm

Damit zählt die Österreichische Post zu den Vorreitern im Bereich der „grünen Logistik" – sowohl in Österreich als auch international.

Um sicherzustellen, dass die angestrebten positiven Umweltauswirkungen auch tatsächlich eintreten, wird die gesamte Initiative CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT durch unabhängige Experten des TÜV AUSTRIA geprüft.

Stufe 1: Vermeiden und Effizienz steigern
Oberste Priorität hat die Vermeidung von Emissionen in den eigenen Kernprozessen, d. h. vor allem im Bereich Gebäude und Fuhrpark. Zu den Maßnahmen im Gebäudebereich zählt die Reduktion der öl- bzw. gasgefeuerten Heizsysteme zugunsten von Fernwärme, die Optimierung der Gebäudeinfrastruktur sowie konsequentes Monitoring des Energieverbrauchs (rund 78 Millionen Kilowattstunden in Form von Fernwärme, Erdgas und Heizöl). Auch beim

Stromverbrauch (rund 70 Millionen Kilowattstunden) versucht die Post, durch neue effiziente Beleuchtungskonzepte Einsparungspotenziale zu nutzen.

Zudem ist die Österreichische Post bestrebt, ihre Transporte (mit 9.187 Fahrzeugen) so umweltfreundlich wie möglich zu gestalten. Wo immer durchführbar, wird per Fahrrad oder zu Fuß zugestellt (über 20 Prozent aller Zustellregionen sind Fuß- bzw. Fahrrad-Rayone). Wenn eine Zustellung mit motorisierten Fahrzeugen notwendig ist, gilt es, die Öko-Effizienz im Transport zu steigern. Dazu gehört unter anderem eine kontinuierliche Optimierung der Routenplanung: Leerfahrten werden vermieden, die Auslastung der eingesetzten Fahrzeuge konsequent verbessert und die Anzahl der Transportkilometer verringert. Auch eine moderne Fahrzeugflotte und ihre regelmäßige Wartung optimieren die Effizienz im Fuhrpark. Des Weiteren ist die Anzahl der Fahrzeuge in der schadstoffärmsten Emissionsklasse Euro 5 von rund 1.700 (2011) auf rund 2.500 (2012) angestiegen. Auch Fahrtrainings der Lenker zählen zu den begleitenden Maßnahmen in diesem Bereich.

Stufe 2: Alternative Energieformen nutzen
In einem zweiten Schritt setzt die Österreichische Post auf alternative, umweltfreundliche Energieformen. So wird seit Anfang 2012 Strom ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen bezogen. Denn „grüner Strom“ nutzt die natürlichen Energien der Erde – Sonne, Wasser, Wind, Biomasse und Erdwärme. Die Gewinnung ist umweltschonend und es entstehen dabei praktisch keine Treibhausgase.

Nun geht die Österreichische Post noch einen Schritt weiter und bezieht nicht nur ausschließlich „grünen Strom“, sondern produziert diesen auch selbst: Auf dem Dach des Briefzentrums in Wien-Inzersdorf hat das Unternehmen eine Photovoltaikanlage mit 880 Kilowattpeak (kWp) Leistung errichtet. Des Weiteren wird eine Photovoltaikanlage mit rund 400 kWp Leistung auf dem Dach des in Bau befindlichen Logistikzentrums Allhaming realisiert. Mit der so gewonnenen Energie kann in Zukunft die gesamte E-Flotte der Post, die bis 2016 auf rund 1.300 Fahrzeuge anwachsen wird, mit Strom aus sauberer Sonnenenergie versorgt werden.

Der E-Fuhrpark wird in den nächsten Jahren umfassend ausgebaut. Mit Ende 2013 verfügte die Österreichische Post, unterstützt durch das Förderprogramm „klima:aktiv mobil“ des Lebensministeriums und den Klima- und Energiefonds der Bundesregierung, bereits über rund 600 E- und rund 70 Erdgas-Fahrzeuge. Diesbezügliche Testphasen und Befragungen der Lenker zeigen ein sehr positives Ergebnis: Neun von zehn E-Lenkern sind mit den E-Fahrzeugen (sehr) zufrieden.

Stufe 3: Kompensieren
Alle Emissionen, die derzeit noch nicht vermieden werden können, werden in einem dritten Schritt durch die Unterstützung anerkannter und zertifizierter Klimaschutzprojekte (über 20 Projekte) kompensiert. Bei der Auswahl dieser Projekte liegt das Augenmerk neben den Emissionseinsparungen auf ökologischen und sozioökonomischen Aspekten, um dem Ansatz der ganzheitlichen Nachhaltigkeit in vollem Umfang Rechnung zu tragen.

Die Österreichische Post unterstützt derzeit beispielsweise folgende internationale Projekte:

- Saubere Energie aus Biogas und Wind in Indien
- Erhalt tropischer Wälder in Malaysia und Panama
- Energieeffiziente Kochöfen für die Bevölkerung in Ghana und Mali
- Saubere Energie aus Wasserkraft in Indien und Indonesien
- Mehr Gesundheit durch sauberes Wasser sowie Stärkung der Kleinbauern durch Aufforstung in Kenia

Neben internationalen Klimaschutzprojekten unterstützt die Österreichische Post auch Projekte auf nationaler Ebene, die einen regionalen Beitrag zum Klimaschutz und damit zur Reduktion der globalen CO2-Emissionen leisten. Im Rahmen von insgesamt zehn Projekten, die über fast ganz Österreich – von Niederösterreich über die Steiermark bis nach Tirol – verteilt sind, werden Vereine, Unternehmen und soziale Einrichtungen bei ihren Klimaschutzvorhaben unterstützt: von Wärmepumpen über Solaranlagen und Biomasseanlagen bis hin zum Anschluss an Fernwärme. Die Projektauswahl und die Abwicklung der Unterstützung führt Climate Austria durch, eine Organisation, die von der Kommunalkredit und dem Lebensministerium ins Leben gerufen wurde.

Mehrwert der Initiative: Bewusstseinsbildung
Die Initiative CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT bringt Vorteile für viele Stakeholder und trägt zur Bewusstseinsbildung vor allem bei Kunden, am Kapitalmarkt und bei den Mitarbeitern bei.

a. Kunden

Durch die CO2-neutrale Zustellung garantiert die Österreichische Post jedem einzelnen Kunden, dass seine Sendungen ohne negative Auswirkungen auf das Klima zugestellt werden. Den Großkunden der Österreichischen Post wurde dies 2012 und 2013 jeweils zu Jahresbeginn durch die Ausstellung eines Zertifikats bestätigt (vgl. Abbildung 7). Durch die klimaneutrale Zustellung hilft die Post ihren Kunden dabei, noch nachhaltiger zu wirtschaften, da sich die Klimabilanz jedes einzelnen Kunden verbessert. Diese Kundenzertifikate werden in Zukunft jährlich ausgestellt.

Abbildung 7: Generaldirektor Dr. Pölzl mit Spar-Vorstand Dr. Drexel bei der Überreichung des CO2-Kundenzertifikats

Das Logo der Initiative CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT findet sich auch auf Freimachvermerken sowie auf der Paketmarke und wird darüber hinaus von zahlreichen Kunden auf deren Aussendungen genutzt.

b. Kapitalmarkt

Auch der Kapitalmarkt nimmt diese Initiative und alle anderen Maßnahmen im Nachhaltigkeitsbereich positiv wahr.

2012 und 2013 wurde die Post jeweils im Oktober im Rahmen der CDP-(Carbon-Disclosure-Project-)Jahreskonferenz für ihr exzellentes Ergebnis ausgezeichnet und hat damit Einzug in den wichtigen Carbon Disclosure Leadership Index (2012) und den Climate Performance

Leadership Index (2013) gehalten. Das Carbon Disclosure Project ist eine unabhängige, gemeinnützige Organisation, welche die weltweit größte Datenbank für unternehmensrelevante Klimainformationen führt. Über 4.000 Unternehmen weltweit nutzen die innovative Plattform CDP und berichten über ihre Strategien, Chancen und Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel an Investoren und Großhandelskonzerne. Das CDP vertritt auch 655 institutionelle Investoren. Ihnen dienen die Indizes des CDP als Bewertungsinstrumente.

Des Weiteren ist die Österreichische Post Mitglied im VÖNIX Nachhaltigkeitsindex. Auch so zeigt sie, wie wichtig es ihr ist, ihren Teil zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz beizutragen. Der Aktienindex VÖNIX besteht aus jenen börsennotierten österreichischen Unternehmen, die hinsichtlich sozialer und ökologischer Leistung führen.

c. Mitarbeiter

Als Unternehmen von österreichweiter Bedeutung und als einer der größten Arbeitgeber des Landes sieht es die Österreichische Post als Teil ihrer Verantwortung, ihre Stakeholder für das Thema Umwelt- und Klimaschutz zu sensibilisieren. So hatte sie im Jahr 2012 für ihre Mitarbeiter die Kampagne „SCHRITT FÜR SCHRITT für unser Klima – wir machen mit!“ ins Leben gerufen. Einem Folder zu dem Thema lag ein CO2-Rechner in Tabellenform bei. Er sollte dabei helfen, den persönlichen ökologischen Fußabdruck in den Bereichen Wohnen, Ernährung, tägliche Mobilität, sonstiger Konsum und Reisen einfach zu berechnen und Einsparungspotenziale zu identifizieren. Zusätzlich fanden sich Klimaschutztipps für den Alltag.

In einem zweiten Schritt zeigte die Kampagne Möglichkeiten auf, die verursachten CO2-Emissionen zu kompensieren. Beispielsweise lassen sich in diesem Zusammenhang Aufforstungsprojekte unterstützen. Denn Bäume entziehen der Atmosphäre während ihres Wachstums auf dem Weg der Photosynthese beträchtliche Mengen CO2.

Unterstützend zu dieser Kampagne werden die Mitarbeiter der Österreichischen Post über die hausinternen Infoscreens und das Mitarbeitermagazin kontinuierlich über die Initiative CO2 NEUTRAL ZUGESTELLT und über die laufenden Kompensationsprojekte informiert und damit für den Klimaschutz sensibilisiert.

6.6.3 Die Modellregion E-Mobility Post

Unterstützt durch das Förderprogramm „klima:aktiv mobil“ des Lebensministeriums und den Klima- und Energiefonds der Bundesregierung, plant die Österreichische Post, ihren E-Fuhrpark bis 2016 auf mehr als 1.300 Fahrzeuge auszubauen. Mit ihrer Modellregion für E-Mobilität, „E-Mobility Post“, ist die Österreichische Post eine von acht Modellregionen in Österreich. Im Rahmen der Modellregion „E-Mobility Post“ sollen rund 300 E-Autos, 300 E-Mopeds und über 500 E-Fahrräder angeschafft werden, um den praktischen Einsatz im Zustellverkehr zu testen und zu erforschen. Die E-Fahrräder bieten gegenüber den konventionellen Rädern den Vorteil, dass sie eine höhere Reichweite und Beladung ermöglichen. Der konkrete Ausbau der E-Flotte bis zum Jahr 2016 hängt von der Eignung der Fahrzeuge für den postalischen Betrieb sowie von Innovationen der Anbieter ab, die voraussichtlich in Kürze auf den Markt kommen.

Während sich einspurige E-Fahrzeuge bereits seit Längerem im Fuhrpark der Österreichischen Post befinden, hat sich das Unternehmen mit dem Ankauf von 18 E-Autos 2012 auf völlig neues Terrain begeben. Die Zusteller mussten sich umstellen, vor allem die fehlende Geräuschkulisse war gewöhnungsbedürftig. Technische Probleme gab es teilweise bei den extrem tiefen Temperaturen des Winters 2011/2012. Ein Learning aus der ersten Testphase war, dass man die Schulung der Fahrer weiter intensivieren musste. Der Hintergrund ist, dass die E-Fahrzeuge über ein Energierückgewinnungssystem verfügen. Dadurch kommt es bei Elektromobilität noch stärker auf effizientes Fahren an. Insgesamt fällt das erste Resümee

der Testphase positiv aus – die Österreichische Post baut verstärkt auf diese Zukunftstechnologie und zählt damit schon heute zu den absoluten Vorreitern im Bereich der E-Mobilität. Denn in Österreich trauen sich derzeit nur sehr wenige Unternehmen, auf diese neue Technologie zu setzen. In ein paar Jahren allerdings werden die Pioniere, zu denen auch die Österreichische Post zählt, die großen Gewinner dieses klimaneutralen Weges sein.

Die E-Fahrzeuge der Post kommen in ganz Österreich zum Einsatz. Bis 2016 soll in Wien die gesamte Briefzustellung an Privatkunden komplett auf Elektrofahrzeuge umgestellt werden (siehe Abbildung 8). Die Planung und Umsetzung für einen Rollout in anderen österreichischen Regionen wird derzeit vorbereitet.

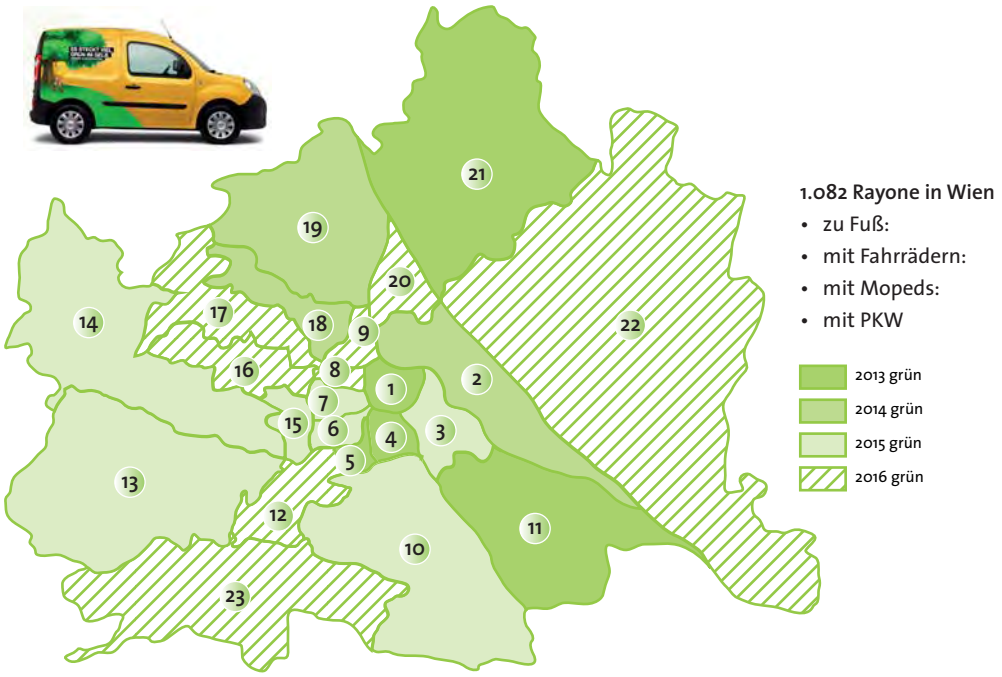


Abbildung 8: „Grüne“ Zustellung in Wien bis 2016

Da E-Mobilität derzeit noch nicht wirtschaftlich ist, benötigt die Österreichische Post Förderungen. Für die nächsten Jahre hat die Post mit dem Klima- und Energiefonds der Bundesregierung und dem „klima:aktiv mobil“-Programm des Lebensministeriums Partner an ihrer Seite, die sie beim Vorhaben, die E-Flotte weiter auszubauen, durch Förderungen und Know-how stark unterstützen.

Texte und Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von: Österreichische Post AG

Autoren

Projektleitung

Mag. Jens Pfeiffer
ifss – Institute for Lean Six Sigma, Senior Consultant

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Pierre Knieß
Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V., Inhalte/Wissen/Forschung

Einleitung

Mag. Wolfram Groschopf
Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für Transportwirtschaft und Logistik, Senior Lecturer

Mag. Martin Posset
mchp.at mobility | chains | processes, Inhaber

Kapitel 1 – Grundlagen

Mag. Wolfram Groschopf – Verantwortlich für das Kapitel
Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für Transportwirtschaft und Logistik, Senior Lecturer

Dipl.-Ing. Jan-Alexander Adlbrecht
Universität für Bodenkultur, Institut für Produktionswirtschaft und Logistik, Projektmitarbeiter

Mag. (FH) Christopher-David Hudson
Syngroup Unternehmensberatung GmbH, Manager

Mag. Martin Posset
mchp.at mobility | chains | processes, Inhaber

Mag. Jürgen Schrampf
ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft m.b.H., Leiter Competence Center Public Projects

Mag. Alexander Zvokelj
ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft m.b.H., Projektleiter

Kapitel 2 – Ver- und Entsorgung in urbanen Räumen

Manfred Blamauer – Verantwortlich für das Kapitel
IBB Internationale Betriebs Beratung GmbH, Seniorpartner

Mag. Christian Ecker
ecoplus, Clustermanager

DI Gerald Gregori
Österreichische Post AG, Leitung Logistik Services, Division Paket & Logistik

Dipl. BW (FH) Konstantin Kapitanov
Aritanius GmbH, Managing Director

Dr. Ferdinand Koch
Denkstatt, Seniormanager

Mag. Alexander Zvokelj
ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft m.b.H., Projektleiter

Kapitel 3 – Infrastruktur: Verkehrs- und Informationssysteme

Peter de Leeuw MSc – Verantwortlich für das Kapitel
Pedda Jöns Real Estate, Inhaber

Mag. Christian Ecker
ecoplus, Clustermanager

Mag. Thomas Hladny
NTT Data Österreich, Competence Unit Manager

Kapitel 4 – Visionäre Ansätze

Mag. Martin Posset – Verantwortlich für das Kapitel
mchp.at mobility | chains | processes, Inhaber

Mag. Wolfram Groschopf
Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für Transportwirtschaft und Logistik, Senior Lecturer

Maximilian Schachinger
Schachinger Logistik Holding GmbH, Geschäftsführer

Kapitel 5 – Fallbeispiele für Citylogistik

Mag. Jürgen Schrampf – Verantwortlich für das Kapitel
ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft m.b.H., Leiter Competence Center Public Projects

Mag. Wolfram Groschopf
Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für Transportwirtschaft und Logistik, Senior Lecturer

Mag. Martin Posset
mchp.at mobility | chains | processes, Inhaber

Kapitel 6 – Nachhaltige Unternehmenskonzepte

BMW GROUP

Dr. Karl May
BMW Group, Leiter Distribution Fahrzeuge und VDCs

Christopher Degenhart
BMW Group, Nachhaltigkeitsstrategie Transportlogistik

LANXESS

Axel Vaßen
LANXESS AG, Leiter Public Affairs International

Gerd Deimel
LANXESS AG, Bevollmächtigter des Vorstandes VCI Initiative Infrastruktur

TCHIBO

Dipl.-Ing. Marc-Stephan Heinsen
Tchibo GmbH, Director Supply Chain Management & Logistics

Dipl.-Kfm. Fabian Flügge
Tchibo GmbH, Head of Supply Network Planning

Sarah Rachel Grünwald, M. A.
Tchibo GmbH, Junior Demand & Supply Manager

DB SCHENKER

Dr. Karl-Friedrich Rausch
Vorstand Transport und Logistik der DB Mobility Logistics AG sowie
Chief Sustainability Officer des DB-Konzerns

Stefanie Grunberg
DB Mobility Logistics AG, Sprecherin DB Schenker „Grüne Logistik“

Samira El Allam
Schenker AG, Environmental Manager

DEUTSCHE POST AG

EC LOGISTICS

Melanie Wiener
EC Logistics, Vertrieb & Kommunikation

ÖSTERREICHISCHE POST AG

Logistic cost saving analysis

REDUCED COSTS PER MOVEMENT

storage of empties plant M → transport to production → transport back to storage → storage → loading platform → loading → transport → unloading customer → loading empties customer → transport → unloading empties plant M

results	Metal Cage	Magnum™ Optimum®
internal logistic	€ 7,020	€ 6,629
external logistic	€ 5,78	€ 5,43
investment	€ 0,752	€ 1,026
costs per movement	€ 13,599	€ 13,169

* figures based on German conditions / 2013

WPO WORLD PACKAGING ORGANISATION
WORLDSTAR WINNER 2013

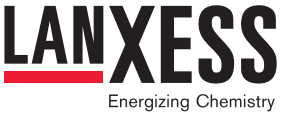
Magnum™ Optimum®

Schoeller Allibert

Schoeller Allibert GmbH, Rudolf Diesel Straße 26, 2700 Wr. Neustadt
Tel. +43 2622 206 56, Fax. +43 2622 206 56 21, info.neustadt@schoellerallibert.com, www.schoellerallibert.com

Case study:
ALPLA

Mit besonderer Unterstützung von



logistik cluster
niederösterreich

Das Programm Cluster Niederösterreich wird mit EU-Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und Mitteln des Landes Niederösterreich kofinanziert.

ISBN 978-3-200-03536-2

www.bvl.at www.bvl.de