

DIPLOMARBEIT

Implementierung von Mikro-Depots in der städtischen KEP-Zustellung: Rahmenbedingungen, Effekte und Strategien

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
einer Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von:

Ao.Univ.Prof. Mag. Dr.Günter Emberger

E230

Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (FVV)

Institut für Verkehrswissenschaften

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Claudia Klampfer, BSc

Matrikelnummer: 01026880

Wien, 22.Oktober 2018

Kurzfassung

Kurier-, Express- und Paketdienste sind sowohl im B2B- als auch im B2C-Bereich wichtige Logistik-Dienstleister geworden. Das Angebot der KEP-Dienste ist auf eine große Anzahl kleiner, leichter Sendungen ausgerichtet und stark spezialisiert und automatisiert. Auch deshalb steigen die jährlichen Sendungszahlen der KEP-Branche kontinuierlich.

Aufbauend auf ein Netz an Niederlassungen unterschiedlicher Größenordnung gliedert sich die Zustellung der KEP-Dienste in mehrere Etappen. Für die Städte von besonderer Bedeutung ist der sogenannte Nachlauf, die „letzte Meile“ im Zustellprozess. Üblicherweise wird dazu jede Zustelladresse mit dieselbetriebenen Kleintransportern angefahren. Dadurch entsteht eine Vielzahl an innerstädtischen Wegen, die auch zu Problemen führt. Die Städte kämpfen mit zunehmenden Schadstoff- und Feinstaubbelastungen, höheren Verkehrsbelastungen, sinkendem Verkehrsfluss etc. Effekte die den Zielsetzungen der Städte widersprechen.

Auf der Suche nach verträglicheren Zustellformen ermöglicht die Eingliederung eines Mikro-Depots in den Zustellprozess den Einsatz von E-Fahrzeugen und Transporträdern auf der „allerletzten Meile“. Um ein Mikro-Depot erfolgreich zu implementieren müssen allerdings gewisse Rahmenbedingungen betreffend des Zustellgebietes, des Standortes und der eingesetzten Fahrzeuge gegeben sein. Seitens der Stadt ist es erforderlich an diesen Punkten anzusetzen und die Schaffung der nötigen Bedingungen voranzutreiben.

Aufbauend auf den Anforderungen funktionierender Mikro-Depots sowie den Zielsetzungen der beteiligten Akteure wurden abschließend Handlungsempfehlungen für die Städte formuliert. Der Fokus liegt auf einer breiten Einbindung möglichst vieler Akteure, sowie dem Setzen von Attraktivierungen und Regulierungen. Aufgrund der noch sehr geringen Praxiserfahrungen mit Mikro-Depots braucht es die Stadt aktuell noch als Initiator und Treiber. Diese Arbeit soll das Potential des Mikro-Depot-Konzepts sowie Steuerungsmöglichkeiten der Städte aufzeigen und kann die Stadtverwaltungen hoffentlich motivieren, die Initiative zu ergreifen um die innerstädtische Zustelllogistik neu zu gestalten.

Abstract

Courier, express and parcel service providers have become important logistics providers both in the B2B and B2C sector. The offer of CEP services is concentrated on a large number of small and light consignments and is highly specialized and automated. Therefore the number of annual consignments of the CEP industry is steadily increasing.

Based on a network of establishments of various sizes, the delivery of CEP services is divided into several stages. For the cities the last mile is the most important aspect. Usually each delivery address is approached by diesel-powered vans individually. This creates a variety of inner-city routes, which leads to several problems. The cities are struggling with increasing pollution, high traffic loads, decreasing traffic flow etc., effects that contradict the objectives of the cities.

In search of more compatible delivery forms, the integration of a micro-depot into the delivery process enables the use of e-vehicles and transport wheels on the "very last mile".

In order to successfully implement a micro-depot there must be certain framework conditions concerning the delivery area, the location and the used vehicles. At this point it is important for the city to create these conditions.

Based on the requirements of functioning micro-depots and the objectives of the involved actors, recommendations for the cities were finally formulated. The focus is on a broad participation of as many actors as possible, as well as the setting of attractions and regulations. Due to the very low practical experience with micro-depots, the city still needs to act as an initiator and driver. This work should show the potential of the micro-depot concept as well as managerial opportunities of the cities and can hopefully motivate the municipalities to take the initiative to redesign the inner-city delivery logistics.

Vorwort

In der Raumplanung und Raumordnung spielt der Bereich Verkehr & Mobilität eine bedeutende Rolle mit Auswirkungen auf jeden Einzelnen. Egal ob im Personen- oder im Güterverkehr, die Herausforderungen sind vielfältig – vor allem im urbanen Bereich, wo eine Vielzahl an Nutzungen und Interessen aufeinander trifft.

Im Rahmen des Studiums habe ich bereits früh den Fokus auf den Verkehrsbereich gelegt und konnte die Thematik durch diverse Wahlmodule vertiefen. Die Komplexität konnte ich zudem auch in meiner beruflichen Praxis neben dem Studium erfahren. Somit war es für mich klar, mich auch im Zuge der Diplomarbeit mit dem Thema Verkehr zu beschäftigen. Aufgrund der breiten Thematik war es anfangs nicht einfach ein Themengebiet zu formulieren und abzustecken. Mit dem Konzept der Mikro-Depots habe ich mich aber schlussendlich einem topaktuellen Thema gewidmet, das in den nächsten Jahren bestimmt noch von großer Bedeutung sein wird.

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer Mag. Dr. Günter Emberger für seine Betreuung sowie die Möglichkeit einer freien Themengestaltung bedanken. Außerdem möchte ich mich auch bei meinen Freunden bedanken, die mich das ganze Studium hindurch begleitet haben und es zu einer spannenden und schönen Zeit gemacht haben. Besonderer Dank gebührt meiner Familie und Horst#2, die mich durch die lange Zeit der Erstellung der Diplomarbeit so ausdauernd motiviert und bis zum Schluss unterstützt haben.

Vielen Dank!

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	I
Abstract	I
Vorwort.....	I
1. Einleitung	1
1.1. Problemstellung und thematische Abgrenzung	1
1.2. Aufbau und Methodik.....	2
1.3. Begriffsdefinitionen	3
2. KEP-Dienste als Teilbereich der Logistik	6
2.1. Begriffe und Definitionen	6
2.1.1. Definition KEP.....	6
2.1.2. Differenzierung zwischen Kurier-, Express- und Paketdiensten	7
2.1.3. Zusammenfassung der Angebote und Spezifika der KEP-Dienste am Logistikmarkt.....	9
2.2. Entwicklung der KEP-Branche.....	10
2.2.1. Geschichtliche Entwicklung der KEP-Dienstleister	10
2.2.2. Wachstumsgründe und Treiber der KEP-Branche.....	11
2.2.2.1. Exkurs Onlinehandel.....	12
2.2.3. Prognosen für den KEP-Markt.....	17
2.3. Struktur des KEP-Markts in Österreich.....	18
2.4. Besondere Stellung der KEP-Dienstleister in der E-Commerce-Logistik - Anforderungen an sowie Herausforderungen für die KEP-Branche	20
2.4.1. Auftraggeber der KEP-Dienste	20
2.4.2. Anforderungen der Belieferungskunden im B2C-Bereich an die Zustellung und daraus resultierende Herausforderungen für die KEP-Dienste.....	20
2.4.3. Anforderungen der Unternehmen an die KEP-Dienste im B2B-Bereich	24
2.4.4. Herausforderungen für KEP-Dienste durch sonstige Rahmenbedingungen	25
2.5. Bedeutung der KEP-Branche.....	26
2.5.1. Wirtschaftliche Bedeutung der KEP-Branche.....	26
2.5.1.1. Bedeutung für die Volkswirtschaft.....	26
2.5.1.2. Ökonomische Bedeutung für Unternehmen.....	29
2.5.2. Bedeutung der KEP-Branche für die Versorgungssituation der Stadt.....	30
3. Standortsysteme von KEP-Diensten	32
3.1. Standortnetze in der KEP-Branche	32
3.1.1. Elemente und Funktionsweise der Netze	32
3.1.2. Typen von Netzsystemen	33
3.2. Standortkriterien	37
3.2.1. Anforderungen an einen Logistikstandort im Allgemeinen	37
3.2.2. Spezifika der Standortplanung in der KEP-Branche	39
4. Stadtlogistik	43
4.1. Aktuelle Belieferungssituation in österreichischen Städten	43
4.2. Beteiligte Akteure in der Stadtlogistik.....	47
4.3. Ziele und Treiber in der Stadtlogistik.....	48

5. Mikro-Depots in der Stadtlogistik	53
5.1. Mikro-Depot – Begriffsdefinition und Funktionsweise	53
5.2. Formen von Mikro-Depots	54
5.3. Einsatz von Transporträdern und E-Fahrzeugen in der KEP-Zustellung	55
5.4. Best-Practice-Beispiele in Österreich und Europa	62
5.4.1. GLS-Transportrad-Depot in Graz	62
5.4.2. DPD City-Hubs in Wien Aspern, Salzburg und Linz	62
5.4.3. DHL-Mikro-Depot in Wien	63
5.4.4. UPS-Pilotprojekt in Hamburg	63
5.4.5. Pilotprojekt in Nürnberg mit GLS und DPD	64
5.5. Effekte von Mikro-Depots	65
5.5.1. Zahlen und Fakten zu den aktuellen Tourenmustern der KEP-Dienste	65
5.5.2. Verkehrliche Effekte	68
5.5.3. Ökologische Effekte	70
5.5.4. Wirtschaftliche Effekte	71
5.5.5. Soziale Effekte	76
5.5.6. Effekte auf die Empfänger	77
6. Rahmenbedingungen für funktionierende Mikro-Depots und daraus resultierende Herausforderungen	79
6.1. Anforderungen an das Zustellgebiet	79
6.1.1. Stadtstrukturelle Rahmenbedingungen	79
6.1.2. Sendungsstruktur	81
6.2. Anforderungen an den Standort des Mikro-Depots	82
6.2.1. Lage im Zustellgebiet	82
6.2.1.1. Exkurs: Rendez-Vous-Points	84
6.2.2. Gestaltung des Mikro-Depots	85
6.3. Anforderungen an die eingesetzten Fahrzeuge	88
6.3.1. E-Fahrzeuge	88
6.3.2. Transportfahrräder	88
6.4. Besondere Anforderungen kooperativ genutzter Depots	89
7. Maßnahmenbereiche und Handlungsempfehlungen zur Forcierung von Mikro-Depots	95
7.1. Akteure im Prozess der Installierung von Mikro-Depots	96
7.2. Maßnahmenbereiche	97
7.2.1. Verkehrsinfrastruktur	98
7.2.2. Verkehrsregulierung	100
7.2.3. Verkehrsmittel	101
7.2.4. Depotflächen	102
7.2.5. Kooperative Nutzung	104
7.2.6. Kommunikation	105
8. Zusammenfassung	109
9. Verzeichnisse	112
9.1. Abkürzungsverzeichnis	112
9.2. Abbildungsverzeichnis	113
9.3. Tabellenverzeichnis	114
9.4. Interviewverzeichnis	115
9.5. Literaturverzeichnis	115

Lesehinweis

Für allgemeine Personenbezeichnungen wurde in dieser Arbeit aus Gründen der besseren Lesbarkeit in der Regel die maskuline Ausdrucksform gewählt. Sie schließt gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

1. Einleitung

1.1. Problemstellung und thematische Abgrenzung

Eine Einladung erhalten und ein spontanes Geschenk muss her, beim Handwerken festgestellt, dass neues Werkzeug gebraucht wird oder am regnerischen Sonntagnachmittag Lust auf Stöbern in der neuen Herbstmode – Einkaufen ohne ein Geschäft besuchen zu müssen ist für viele bereits zur Selbstverständlichkeit geworden. Die Lieferung der bestellten Waren bis zur Wohnungstür ebenso.

Bereits 67% der Österreicher über 15 Jahren sind Distanzhandelskunden¹. Dominiert wird der Distanzhandel vom Onlinehandel.

Von überall aus der Welt können Waren bestellt werden, die dann einfach und bequem nach Hause geliefert werden. Mittlerweile ist das auch auf den Straßen spürbar. Lieferwägen mit den Logos der unterschiedlichsten Paketdienste sind vor allem in den Städten häufig zu sehen.

Der Onlinehandel ist ein großer Wirtschaftsfaktor geworden, kaum eine Handelskette kann mehr ohne einen Onlineshop auskommen. Und die Nachfrage der Konsumenten nach Onlineangeboten steigt jährlich. Über die Effekte des Distanzhandels machen sich aber die wenigsten Kunden Gedanken.

Durch die vermehrten Bestellungen nehmen auch die Lieferfahrten zu, was eine enorme Herausforderung für die Zusteller bedeutet. Nach Verkehrszählungen sind z.B. in der Grazer Innenstadt zwischen 05.00 und 11.00 Uhr rund 700 Zustell-Fahrzeuge unterwegs.² Meist übernehmen die sogenannten KEP-Dienste (Kurier-, Express- und Paketdienste) die Belieferung. Aber auch für die Städte und Gemeinden bringt der wachsende Zustellverkehr Probleme mit sich. Die Depots der Paketdienste liegen meist dezentral an den Stadträndern, wodurch die Lieferung in die Stadt eine hohe Verkehrsbelastung erzeugt. Aber auch Verkehrsbehinderungen (etwa durch Halten auf der Straße in zweiter Reihe), vermehrter Lärm und Schadstoffausstoß sind wichtige Themen.

Die Effekte des Lieferverkehrs widersprechen in vielen Punkten den Zielen der Stadt-, Raum- und Verkehrsplanung. Die Stadt strebt eine optimale Versorgungssituation, eine verträgliche Verkehrsplanung für alle Verkehrsteilnehmer und Anwohner, Umwelt- und Klimaschutz und ansprechende, vielseitig nutzbare öffentliche Räume an, um nur einige Zielsetzungen zu nennen. Nicht all diese Punkte sind verträglich mit den Effekten der Warenlieferungen. In der praktischen Umsetzung entstehen deshalb Spannungsfelder, etwa zwischen der Wirtschaftlichkeit der Zustellungen und der verträglichen Belieferung und der Erreichung der Umweltziele. Aber auch für die KEP-Dienste ist eine Optimierung auf der letzten Meile von großer Bedeutung. Der Kostenanteil an der letzten Meile ist besonders hoch und liegt zwischen 35 und 60%.³ Effizienzsteigerungen und somit Kosteneinsparungen sind das oberste Ziel.

Auf der Suche nach Möglichkeiten verträglichere Formen der Zustellung einzusetzen scheiterte man bislang vor allem an den eingeschränkten Reichweiten etwa von E-Fahrzeugen oder Transporträdern. Das Potential ist aber groß. Laut einer von der EU geförderten Studie können rund 51% aller motorisierten Transporte in europäischen Städten durch Lastenräder übernommen werden.⁴ Hier können innerstädtische Depots, sogenannte Mikro-Depots, eine Möglichkeit zur Optimierung der City-Logistik bieten. Ein Mikro-Depot liegt direkt im Zustellgebiet, wodurch für die „allerletzte Meile“ der Zustellung auch Fahrzeuge mit kürzen Reichweiten eingesetzt werden können.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf Mikro-Depots für KEP-Dienste (Kurier-, Express- und Paketdienste). Andere innerstädtische Logistikstandorte sind nicht Thema der Arbeit. Die Zustellungen der KEP-Dienste werden sowohl im B2B- als auch im B2C-Bereich betrachtet, da die Anforderungen in diesen beiden Teilbereichen unterschiedlich sind. Zudem wird die Zustellung im urbanen Bereich betrachtet, die die

¹ vgl. Handelsverband (Hrsg.) (2017): o.S.

² vgl. Wirnsberger (2018)

³ vgl. Bernold (2018): Online.

⁴ vgl. Reiter (2014): S.13.

negativen Effekte des Wirtschaftsverkehrs hier komprimiert und somit deutlich stärker auftreten. Die Rahmenbedingungen im ländlichen Raum sind etwas anders und werden im Rahmen dieser Arbeit nicht bearbeitet.

Zentrales Ziel der Arbeit ist es, Rahmenbedingungen für funktionierende Mikro-Depots zu formulieren und anhand von Pilotprojekten Herausforderungen in der Implementierung zu identifizieren. Durch ein Beleuchten der unterschiedlichen Perspektiven der Akteure sollen abschließend Stellschrauben aufgezeigt werden, wo die Stadt lenkend eingreifen kann, um Handlungsempfehlungen zu formulieren. Daraus ergeben sich folgende **Fragestellungen**, die im Zuge der Arbeit beantwortet werden sollen:

Inwiefern eignen sich innerstädtische KEP-Depots um **raumplanerische** und **verkehrspolitische Ziele** zu erreichen? Wie wird durch die Implementierung die Zielerreichung der KEP-Dienstleister beeinflusst?

Welche **Rahmenbedingungen** lassen sich aus bisherigen **Pilotprojekten** ableiten?

Welche **Steuerungsmöglichkeiten** haben Städte um innerstädtische Depots in der KEP-Branche zu forcieren?

Wie kann die **kooperative Nutzung** der Depots unterstützt werden?

1.2. Aufbau und Methodik

Die Arbeit gliedert sich in folgende Kapitel:

Grundlagenkapitel (Kapitel 2-4)

Als Einstieg in die Thematik wird im Kapitel 2 ein Blick auf die Entwicklung der KEP-Branche geworfen. Anschließend folgen eine Analyse der Struktur des KEP-Marktes in Österreich sowie der Spezifika der KEP-Dienste am Logistikmarkt. Zudem wird die Bedeutung der Branche für die Stadt und die Wirtschaft aufgezeigt. Ein Blick auf die Standortsysteme der KEP-Dienste im Kapitel 3 soll helfen, die Strukturen und Abläufe in der Zustellung zu verstehen. Die Situation der Stadtlogistik wird im Kapitel 4 erläutert. Thema sind neben der aktuellen Liefersituation in Österreichs Städten auch die Ziele der beteiligten Akteure der Stadtlogistik als Ausgangssituation für die Implementierung von Mikro-Depots.

Kerninhalte (Kapitel 5 und 6)

Im Kapitel 5 werden der Begriff des Mikro-Depots sowie unterschiedliche Formen des Konzepts näher erläutert. Ein Blick auf den Einsatz von E-Fahrzeugen und Transporträdern zeigt den aktuellen Stand der Möglichkeiten in der Zustellung. Anschließend werden einige Pilotprojekte präsentiert. Kernelemente sind allerdings die verkehrlichen, ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Effekte von Mikro-Depots sowie die erforderlichen Rahmenbedingungen für funktionierende Mikro-Depots und daraus resultierende Herausforderungen.

Handlungsempfehlungen (Kapitel 7 und 8)

Abschließend wurden für die Städte umsetzbare Handlungsempfehlungen zur Forcierung von Mikro-Depots formuliert und in Maßnahmenbereichen zusammengefasst.

Methodik

Die Basis der Arbeit bildet eine Literaturrecherche zur Funktionsweise, zur Struktur und zur Bedeutung der KEP-Dienste sowie den Akteuren der Stadtlogistik und deren Ziele. Ebenfalls anhand einer Literaturrecherche zu laufenden Pilotprojekten wurden Effekte von Mikro-Depots sowie Herausforderungen in der Implementierung erarbeitet. Die bisherigen Erkenntnisse sollen gebündelt und komprimiert dargestellt werden. Vertieft wurde diese Recherche durch qualitative, teilstrukturierte, leitfadengestützte Interviews. Ziel war es die Sichtweisen und Erfahrungen der Interviewpartner zu ergründen. Die Fragen konnten durch die Wahl der Methodik offen und auf neutraler Basis formuliert werden. Zudem erlaubt diese Methodik eine gewisse Flexibilität in der Reihenfolge und Detaillierung des

Leitfadens. Die Interviews wurden teils als persönliche Gespräche und bedingt durch räumliche Distanzen teils als Telefongespräche und schriftliche Interviews geführt. Bei der Auswahl der Probanden wurde auf eine möglichst breite Streuung geachtet - Beteiligte an den Pilotprojekten sowie Vertreter der KEP-Dienste und österreichischer Städte. Die Auswertung der Interviews erfolgte durch eine zusammenfassende Inhaltsanalyse auf qualitativer Ebene.

1.3. Begriffsdefinitionen

Der Begriff Logistik

Der Begriff der Logistik ist ein sehr umfassender, was sich auch in den unterschiedlichen Definitionen zeigt. Diese sind entweder verstärkt instrumentell oder konzeptionell ausgerichtet. Prinzipiell entsteht der Bedarf nach Logistik durch die Trennung von Produktion und Konsum, wodurch Raum überwunden werden muss.⁵ Grob zusammengefasst kann man sagen, dass Logistik die Verwaltung und den Transport von Gütern umfasst.⁶

Ursprünglich kommt der Begriff aus dem militärischen Bereich, wo er die Gestaltung des Nachschubs und der Truppenbewegungen umfasste.⁷ Das Wort stammt vom französischen Verb „loger“ ab, was so viel bedeutet wie hineinbringen, unterbringen, unterstützen, versorgen, bereitstellen.⁸ Ab den 1950er Jahren wurde der Begriff in den USA auch für den zivilen Bereich übernommen.⁹

Auch wenn das Wort „Logistik“ als solches lange nicht verwendet wurde, praktische Logistik wurde trotzdem betrieben. Handel, Speditionen, Schifffahrt und Eisenbahn, Stapelplätze, Silos, Lagerhäuser, Kanal-, Straßen- und Hafenbau – all dies beweist logistische Tätigkeiten. Die ersten Logistikdienstleister waren die Postgesellschaften, Fuhrunternehmen und Kaufleute etwa in Venedig oder den Hansestädten.¹⁰ Anfangs wurde die Logistik als „notwendiges Übel“ betrachtet, da auf anderem Weg kein Warenaustausch möglich gewesen wäre. Es herrschte eine sehr technische Betrachtung des Logistikbegriffs vor.¹¹ Da der Druck zur Rationalisierung aber immer größer wurde, wurde der Logistikbereich in den 1980er Jahren deutlich optimiert. Heute ist der Begriff der Logistik deutlich weiter zu fassen. Logistik beschreibt neben den klassischen Transport-, Lager- und Umschlagstätigkeiten, auch die Implementierung innerhalb und die Ausrichtung des Unternehmens.¹² Man kann auch von einer Managementsicht auf die Logistik sprechen¹³, die bis hin zum Supply Chain Management¹⁴ reicht.

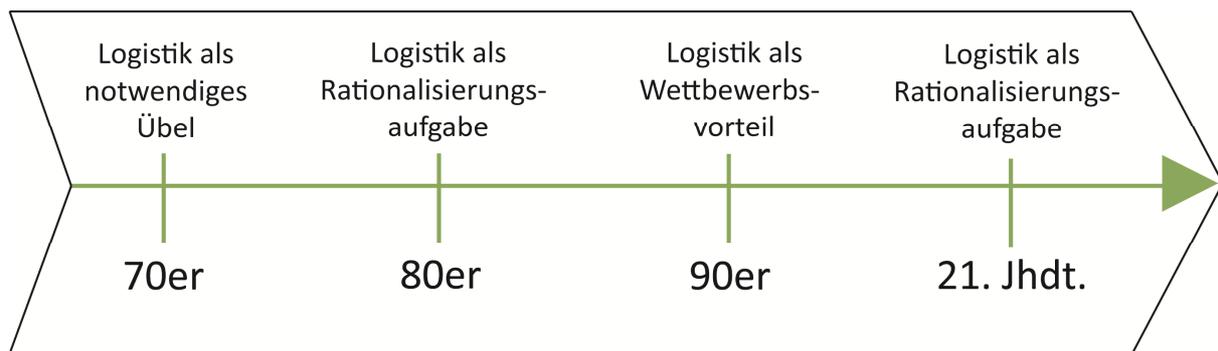


Abb. 1: Schwerpunkte der europäischen Logistikentwicklung. Eigene Darstellung, [nach: Matyas (2010): S.1].

⁵ vgl. Helmke (2005): S.6.

⁶ vgl. Mueller-Goldingen (2009): S.17.

⁷ vgl. Schulte (2016): S.1ff.

⁸ vgl. Gudehus (2004): S. 1.

⁹ vgl. Schulte (2016): S.1ff.

¹⁰ vgl. Gudehus (2004): S.1.

¹¹ vgl. Blum (2006): S.V.

¹² vgl. Matyas (2010): S. 1ff.

¹³ vgl. Blum (2006): S.V.

¹⁴ Anm.: „Supply Chain Management bezeichnet den Aufbau und die Verwaltung integrierter Logistikketten (Material- und Informationsflüsse) über den gesamten Wertschöpfungsprozess, ausgehend von der Rohstoffgewinnung über die Veredelungsstufen bis hin zum Endverbraucher.“ (Springer Gabler Verlag (2017): Online.)

Im deutschen Sprachraum etablierte sich die Definition von Helmut Baumgarten. Demnach beinhaltet Logistik in Unternehmen die „[...] ganzheitliche Planung, Steuerung, Koordination, Durchführung und Kontrolle aller unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Güter- und Informationsflüsse [...]“¹⁵, die auf ein wirtschaftliches Optimum ausgerichtet sind.¹⁶

Für die Definition der logistischen Ziele hat sich die Seven-Rights-Definition nach Plowman durchgesetzt. Sie fasst die wichtigsten Aufgaben kurz aber präzise zusammen.

Logistik =

Verfügbarkeit des richtigen Gutes, in der richtigen Menge, in der richtigen Qualität, am richtigen Ort, zum richtigen Zeitpunkt, für den richtigen Kunden und zu den richtigen Kosten¹⁷

Die wichtigsten Ziele der Logistik sind somit die Sicherstellung von Transport, Lagerung, Bereitstellung, Beschaffung und Verteilung von Gütern, Personen, Geld, Informationen und Energie. Darüber hinaus sollen logistische Prozesse optimiert werden um die Kosten zu senken, die Flexibilität zu erhöhen und die Abläufe an die Rahmenbedingungen anzupassen.¹⁸

Die Funktionsbereiche der Logistik umfassen:

- *Beschaffungslogistik*
Materialfluss von den Lieferanten zur Produktion, inkl. der erforderlichen Informationsflüsse
- *Produktionslogistik*
Produktionsprozesse, innerbetriebliche Prozesse betreffend Transport, Umschlag und Zwischenlagerung, wiederum inkl. Informationsflüsse
- *Distributionslogistik*
Steuerung der Fertigwaren, von der Übernahme aus der Produktion, bis zum Kunden, inkl. Informationsfluss
- *Entsorgungslogistik*
Produktionsabfälle vor Ort
- *Transportlogistik*
Steuerung der Material-, Teile-, Erzeugnis-, Ver- und Entsorgungstransporte, inkl. Information¹⁹

	Physische Ebene	Informatorische Ebene
Logistikobjekte	Personen, Halb- und Fertigerzeugnisse, Handelswaren, Roh-, Hilfs-, Betriebs- und Werkstoffe, Rückstände aus der Produktion	Logistikrelevante Informationen
Logistische Prozesse	Transportieren, Fördern, Sammeln, Verteilen, Lagern, Umschlagen, Kommissionieren, Sortieren, Markieren, Verpacken	Übermitteln, Sammeln, Verteilen, Speichern, Konvertieren, Selektieren, Sortieren
Logistische Dienstleister	Speditionen, Reedereien, Frachtführer, Lager, Flug-, Binnen- und Seehäfen, KEP-Dienste	Netzwerkbetreiber, Anbieter logistischer Informations- und Kommunikationsdienstleistungen

Tab. 1: Begrifflichkeiten in der Logistik. Eigene Darstellung, [nach: Helmke (2005): S.10].

¹⁵ Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. (2017): Online

¹⁶ vgl. Matyas (2010): S.1ff.

¹⁷ vgl. Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. (2017): Online.

¹⁸ vgl. Matyas (2010): S.1ff.

¹⁹ vgl. Matyas (2010): S.1ff.

Umschlag

Ein Umschlag beschreibt das Be- und Entladen von Transportmitteln, wobei einzelne Verkehre im gebrochenen²⁰ Verkehr verbunden werden. Ziel ist es die zusätzliche Transportzeit und die zusätzlichen Kosten möglichst gering zu halten.²¹

Distribution

Distribution ist die gesamtwirtschaftliche Verteilung von Waren, Dienstleistungen, Rechten und Informationen. In der Praxis werden häufiger die Begriffe Absatz, Vertrieb, Verkauf verwendet.²²

Umschlaglager

Umschlaglager „[...] dienen der kurzfristigen Aufnahme von Gütern beim Umschlag von einem Transportmittel auf ein anderes. Primäres Ziel von Umschlaganlagen ist die Erzielung einer hohen Umschlagleistung [...]“²³

Letzte Meile

Eine eindeutige Definition des Begriffs der „Letzten Meile“ gibt es nicht, auch da er in verschiedenen Branchen Anwendung findet. Im Rahmen dieser Arbeit wird darunter vor allem die Distribution von Sendungen durch KEP-Dienste verstanden. Die letzte Meile umfasst den Weg vom Depot der KEP-Dienste bis zum Empfänger. Neben der Zustellung, dem Nachlauf, kann aber auch der Vorlauf, das Abholen von Sendungen beim Kunden und die Lieferung ins Depot, inkludiert werden, da die beiden Aufgaben in der Praxis meist am selben Weg erledigt werden. Der Fahrer einer Tour fährt Sendungen aus und sammelt gleichzeitig Sendungen ein.²⁴

Tour

Eine Tour beschreibt einen Zyklus, dessen Start und Ziel am selben Knoten liegen - dem Depot.²⁵ Dabei werden mehrere Stationen angefahren (Stopp) und Sendungen im Nachlauf ausgeliefert und Vorlauf eingesammelt.

Stopp

Bei einem Stopp wird das Zustellfahrzeug abgestellt und eine oder mehrere Sendungen zugestellt.

Sendung

Eine Sendung ist das von KEP-Diensten transportierte Gut, meist in Paketform. Die KEP-Branche stellt üblicherweise nur in Größe und Gewicht standardisierte Sendungen zu.

Kurzdefinition KEP

Hier soll eine kurze Definition des Begriffs dem Leser den Start in die vorliegende Arbeit erleichtern. Eine umfassendere Abhandlung der Begrifflichkeit folgt im Kapitel 2.1.1.

Die Abkürzung KEP steht für Kurier-, Express- und Paket-Dienst. Diese erbringen Leistungen im Bereich der Distributionslogistik. Die Konzentration liegt dabei auf der Zustellung von kleinen Sendungen mit geringem Gewicht und Volumen.²⁶ Besonderes Augenmerk wird auf die Schnelligkeit und Verlässlichkeit der Zustellungen gelegt. Bekannt sind die meisten KEP-Anbieter der breiten Masse vor allem durch die Zustellung von im Internet bestellten Waren. Im Bereich der Zustellung an die Endkunden, die im Raum dispers verstreut sind und unregelmäßig kleine Sendungen erhalten, sind vor allem die KEP-Dienste erfolgreich im Einsatz.

²⁰ Anm.: Gebrochener Verkehr umfasst die Beförderung von Gütern mit einem Wechsel der Transportmittel durch Umladen. (vgl. Springer Fachmedien Wiesbaden (Hrsg.) (2013): S.59.)

²¹ vgl. Tempelmeier (2004): S.A 1-7.

²² vgl. Springer Fachmedien Wiesbaden (Hrsg.) (2013): S.31.

²³ Springer Fachmedien Wiesbaden (Hrsg.) (2013): S.151.

²⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017e): S. 9.

²⁵ vgl. Buchholz, Clausen (Hrsg.) (2009): S.155.

²⁶ vgl. Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017): Online.

2. KEP-Dienste als Teilbereich der Logistik

Der Fokus der Arbeit liegt auf der Zustellung von Sendungen durch die KEP-Dienste in städtischen Gebieten. Sie stellen eine Untergruppe der Logistik dar und gehören der Distributionslogistik an.

2.1. Begriffe und Definitionen

Vorab werden der Begriff beziehungsweise die Abkürzung „KEP“ näher erläutert und die Besonderheiten der KEP-Dienste sowie die Differenzierung der einzelnen Teilbereiche in der KEP-Branche dargestellt.

2.1.1. Definition KEP

Die Abkürzung KEP steht für Kurier-, Express- und Paket-Dienst und fasst somit drei Teilbereiche der Logistik zusammen. Die Kernleistung der KEP-Branche umfasst Sammeln, Sortieren, Umschlagen, Transportieren und Verteilen von Waren. Darüber hinaus werden von vielen Anbietern Zusatzleistungen wie z.B. Verpacken, Bündeln, Kommissionieren, Sendungsverfolgung etc. angeboten. Durch diese Zusatzleistungen wird versucht gezielt Kundengruppen anzusprechen.²⁷

Der Fokus der KEP-Dienstleister liegt, im Gegensatz zu den Speditionen, auf kleinen Sendungen mit geringem Gewicht und Volumen wie Briefe, Pakete, Dokumente und Kleinstückgüter.²⁸ Nicht zu den KEP-Diensten gezählt werden nach den meisten Definitionen reine Briefdienste, Mailing-, Zeitschriften- und Zeitungsdienste.²⁹

Der Unterschied zu den traditionellen Speditionen betrifft folgende Punkte:

- *Laufzeit der Beförderung*
KEP-Dienste liefern besonders schnell.
- *Gewicht und Größe der Sendungen*
KEP-Dienste transportieren kompakte, leichte Sendungen.

Der wesentlichste Unterschied betrifft Anzahl und Gewicht der Sendungen. Während die KEP-Dienste Kleingut transportieren, wo die Zahl der Sendungen hoch ist, das Gewicht jeder einzelnen Sendung aber gering, behandeln die Speditionen Stückgut, deren Verhältnis zwischen Anzahl und Gewicht genau umgekehrt ist (siehe Abbildung 2).³⁰



Abb. 2: Positionierung von KEP-Diensten und Speditionen.
Eigene Darstellung, [nach: Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.146.].

- *Art der Güter*
KEP-Dienste liefern vor allem hochwertige und eilbedürftige Sendungen.

²⁷ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.126.

²⁸ vgl. Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017a): Online.

²⁹ vgl. Kazu (2013): S.4.

³⁰ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.146.

– *Zuverlässigkeit des Transports*

Die Zuverlässigkeit der KEP-Zustellungen ist besonders hoch.³¹

– *Zustellkonzepte*

KEP-Dienste setzen auf verschiedene Zustellkonzepte (siehe Abbildung 3). Die Adresszustellung (statisch und dynamisch³²) ist dabei das am häufigsten eingesetzte, wobei die Sendungen direkt beim Versender abgeholt und direkt an den Empfänger geliefert werden.³³



Abb. 3: Zustellkonzepte in der KEP-Branche.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.24.].

– *moderne Technologien*

KEP-Dienste setzen ganz besonders auf informationstechnische und automatisierte Lösungen in der Zustellung (z.B. RFID³⁴).³⁵

Die Grenzen zwischen den KEP-Diensten und den Speditionen verschwimmen mehr und mehr, da die Speditions-Unternehmen ihre Angebote ausweiten und es vermehrt zu Überschneidungen mit den Leistungen der KEP-Branche kommt. Der Fokus der beiden Anbieter liegt aber nach wie vor auf unterschiedlichen Segmenten der Logistikbranche.

2.1.2. Differenzierung zwischen Kurier-, Express- und Paketdiensten

Auch wenn die drei Sparten der KEP-Branche meist gemeinsam betrachtet werden, handelt es sich um drei Bereiche der Logistik mit unterschiedlicher Ausrichtung. Die Unterschiede betreffen vor allem Leistung und Preis, welche anschließend verdeutlicht werden.

Kurier-Dienste

Kurierdienste bieten eine individuelle, zeitdefinierte Abholung und Zustellung, auch von spontan in Auftrag gegebenen Sendungen. Die Sendungen haben meist nur ein sehr geringes Gewicht, im Durchschnitt 1,5kg³⁶, aber einen hohen Warenwert.³⁷ Üblicherweise werden die Sendungen noch am selben Tag zugestellt, oder der Zeitpunkt der Zustellung wird individuell mit dem Auftraggeber vereinbart.

³¹ vgl. Glaser (2000): S.29.

³² Anm.: Bei der statischen Adresszustellung erfolgt die Lieferung an eine vorab fixierte Adresse (v.a. im B2B-Bereich). Die dynamische Adresszustellung erlaubt dem Empfänger ein mehr oder weniger spontanes Umleiten der Sendung zu einer anderen Zustelladresse (v.a. im B2C-Bereich). (vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S. 74.)

³³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.24.

³⁴ Anm.: Die Abkürzung RFID steht für "Radio Frequency Identification" und ist eine Identifikationstechnik zur Identifikation und Steuerung von Waren. Die Sendungen werden nicht mit Barcodes, auch Strichcodes genannt, markiert, sondern mit RFID-Tags, also mit Transpondern. Der Transponder antwortet auf eingehende Signale eines Schreib- bzw. Lesegeräts und gibt die gespeicherten Informationen zur Ware wieder. (vgl. Gabler Wirtschaftslexikon (2017): Online.)

³⁵ vgl. Glaser (2000): S.29.

³⁶ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.147.

³⁷ vgl. Kazu (2013): S.5.

Meist handelt es sich um Direktfahrten und die Sendung wird persönlich oder mit elektronischen Hilfsmitteln begleitet.³⁸

Die Sendungen sind nicht liniengebunden und auch nicht entfernungsgebunden. Das bedeutet die Kurierdienste erstellen für jede in Auftrag genommene Sendung eine individuelle Zustellung. Es gibt keine linienhaften Sammelverkehre. Die Angebote reichen von lokalen Stadtkurieren bis hin zu international agierenden Kurierdiensten.³⁹

Das Marktsegment ist geprägt von wenigen, auch international tätigen, Großunternehmen und vielen kleinen, häufig regional tätigen Einzelunternehmen. Die Preise variieren und entsprechen dem jeweiligen Anforderungsprofil.⁴⁰

Die Kurierdienste werden in regional, national und international tätige Unternehmen gegliedert:

- *regionale Kurierdienste*
Der Transport der Sendungen erfolgt durch einen Kurier direkt vom Sender zum Empfänger. Stadtkuriere fallen etwa in diese Kategorie.
- *nationale Kurierdienste*
Diese bundesweit tätigen Unternehmen haben Regionalniederlassungen und ein eigenes Transportnetz. Oftmals handelt es sich auch um Zusammenschlüsse regionaler Kurierdienste.
- *internationale Kurierdienste*
In diese Kategorie fallen die sogenannten Integratoren mit weltweiten Niederlassungen, und sehr oft auch eigenem Fuhrpark.⁴¹ Näheres zu den Integratoren im Kapitel 2.3.

Express-Dienste

Expressdienste sind, wie auch die Kurierdienste, auf Einzelsendungen spezialisiert. Allerdings verteilen sie die Sendungen nicht im Direkt-, sondern im Sammelverkehr.⁴² Das bedeutet die Waren werden nicht direkt, sondern netzwerkgebunden, über ein Umschlagzentrum zum Empfänger transportiert.

In der Regel erfolgt die Zustellung „overnight“ oder zu einem definierten, mit dem Auftraggeber vereinbarten Zeitpunkt. Kennzeichnend für Express-Sendungen sind verbindliche Zustellzeiten entsprechend einer fest zugesagten Laufzeit.

Die Sendungen sind meist sehr kleinteilig. Gewichtsmäßig wird ein sehr breites Spektrum geboten, das je nach Anbieter variiert. Viele Express-Dienste begleiten ihre Sendungen aufwendig mit technischen Hilfsmitteln und ermöglichen dadurch eine jederzeitige Zugriffsmöglichkeit auf die Waren.⁴³ Zudem bieten sie ihren Kunden in besonderem Maße Zusatzleistungen wie Gefahrgutberatung, Nachnahmeservice, Verpackungsentsorgung, Sicherheitsservice etc.⁴⁴

Paket-Dienste

Paketdienste stellen die größte der drei Gruppen dar und sind eine Sonderform der Expressdienste. Sie haben sich auf Kleinpakete spezialisiert.⁴⁵

Die Zustellzeiten sind bei Paketdiensten häufig noch nicht garantiert. Üblicherweise erfolgt die Zustellung national aber am folgenden Werktag und eine taggenaue Laufzeit-Vorhersage ist möglich.

Die meisten Paketdienste haben Beschränkungen hinsichtlich des Gewichts und der Größe für die zu transportierenden Pakete. Lange Zeit war ein Gewichtslimit von 31,5kg gängig. Dieser Wert entstand in den USA (entspricht 70 Pfund) aus der Annahme heraus, dass dieses Gewicht bei der Zustellung noch von

³⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.9.

³⁹ vgl. Kazu (2013): S.5.

⁴⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.9.

⁴¹ vgl. Thomas (2004): S.C 3-70f.

⁴² vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.147.

⁴³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.9.

⁴⁴ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.152.

⁴⁵ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125.

einer einzelnen Person getragen werden kann. Heute bewegen sich die Gewichtsbeschränkungen vieler Paketdienste zwischen diesen 31,5 und 70kg.⁴⁶

Diese Beschränkungen ermöglichen eine hohe Standardisierung und Automatisierung. Durch die Vereinheitlichung der Prozesse können Kosten eingespart werden. Die Paketdienste sind somit nicht auf Einzelsendungen ausgerichtet, sondern mengenorientiert⁴⁷ und arbeiten mit technischen Lösungen beim Sortieren und Verteilen. Sie waren die ersten die Barcodes⁴⁸ verwendeten, um an den Schnittstellen im Transport schnell und unkompliziert Informationen übertragen zu können. In den automatischen Sortieranlagen werden die Barcodes der Pakete gescannt und vollautomatisch auf Förderbandanlagen zum richtigen Verladeplatz gebracht.⁴⁹

In der Praxis kommt es häufig zu Überschneidungen der drei Dienste.⁵⁰ Vor allem weil sowohl die KEP-Dienstleister, als auch die Post und die Speditionen ihre Angebote ausweiten.

Anbieter	Gütersegment	Gewicht	Laufzeit
Kurierdienste	Dokumente, Datenträger	≤ 3kg	garantiert
Expressdienste	Sammelgüter	3,5 - 31,5kg	garantiert
Paketdienste	Pakete	3,5 - 70kg	mit hoher Wahrscheinlichkeit

Tab. 2: Unterscheidungsmerkmale von Kurier-, Express- und Paketdiensten.
Eigene Darstellung, [nach: Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017a): Online.].

Die Differenzierung zwischen den drei Segmenten der KEP-Branche betrifft somit das Gewicht der Sendung, die Laufzeit sowie die Preisstruktur.⁵¹ Der Paketmarkt macht dabei den eindeutig größten Anteil der KEP-Branche aus - vier von fünf Sendungen sind Pakete.⁵²

2.1.3. Zusammenfassung der Angebote und Spezifika der KEP-Dienste am Logistikmarkt

Zum besseren Überblick werden hier die Angebotspalette sowie die Spezifika der KEP-Dienste noch einmal kurz zusammengefasst. Prinzipiell werden von den KEP-Diensten folgende logistischen Funktionen erbracht:

- Sammeln
- Umschlagen
- Sortieren
- Transportieren
- Verteilen⁵³

Die Stärke der KEP-Dienste liegt darin, dass die gesamte Leistung aus einer Hand geboten wird, sogenannte „door-to-door-Lieferungen“. Gleich ist allen drei Segmenten der KEP-Dienste, dass Schnelligkeit und Verlässlichkeit der Lieferung die entscheidenden Qualitätsmerkmale sind. Erreicht werden können diese beiden Punkte durch die Restriktionen hinsichtlich Größe und Gewicht der Sendungen. Dadurch ist eine hohe Standardisierung in der Abwicklung möglich, was eine (Teil-)

⁴⁶ vgl. Gutthal (1999): S.22.

⁴⁷ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.9.

⁴⁸ Anm.: Barcodes, oder auch Strichcodes genannt, stellen eine codierte Information durch eine bestimmte Anzahl von breiten und schmalen, parallelen Strichen und Lücken zur Verfügung. Eingelesen werden sie durch optische Lesesysteme. (vgl. LogistikKnowHow (2013b): Online.)

⁴⁹ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.149.

⁵⁰ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.147.

⁵¹ vgl. Thomas (2004): S.C 3-70.

⁵² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.12.

⁵³ vgl. Thomas (2004): S.C3-71.

Automatisierung von Umschlag und Sortierung erlaubt.⁵⁴ Durch die Standardisierung gelingt den KEP-Diensten der Spagat zwischen zuverlässiger, schneller Lieferung und hoher Wirtschaftlichkeit.⁵⁵

Spezifika der KEP-Dienste am Logistikmarkt

- kleinteilige Sendungen
- relativ geringes Gewicht und Volumen
- schnelle Sendungen
- planbare Laufzeiten
- Straße als wichtigster Verkehrsträger
- zusätzliche Leistungen wie technische Begleitung, Sendungsverfolgung, Sendungsumleitung etc.
- Beschränkungen der transportierten Sendungen (vor allem betreffend Bemaßung und Gewicht)
- verlässliche Zeitfenster zur Abholung und Zustellung der Sendungen
- hohe Standardisierung in der Abwicklung

2.2. Entwicklung der KEP-Branche

Eine kurze Einführung in die geschichtliche Entwicklung der KEP-Dienste zeigt die Hintergründe der bisherigen Entwicklung. Seit einigen Jahren unterliegt die KEP-Branche einem starken Wandel, vor allem bedingt durch verändertes Einkaufsverhalten. Durch eine anschließende Gegenüberstellung der Prognosen für die kommenden Jahre wird die Bedeutung der Branche klar.

2.2.1. Geschichtliche Entwicklung der KEP-Dienstleister

Kurier- und Botendienste sind bereits aus vorchristlicher Zeit bekannt, denn der Bedarf an Kommunikation und Informationsaustausch besteht schon sehr lange. Erste Nachweise zum Stand der Kuriere und Boten reichen auf die Sumerer im 3. Jahrtausend vor Christus zurück.⁵⁶ Besonders bekannt ist jener Kurier, der 490 vor Christus die Siegesnachricht von Marathon nach Athen überbracht hat.⁵⁷ Ab dieser Zeit sind die Kuriere und Boten eine wichtige Austauschmöglichkeit für Waren, vor allem aber für Informationen.

Nach und nach wurden vor allem in großen Territorien Infrastrukturen errichtet, um die Geschwindigkeit des Transports zu erhöhen. 1385 wurde von der Familie Tassis in Mailand eine Kurier- und Postorganisation gegründet und ausgehend von Italien wurde der Dienst auf Mitteleuropa ausgeweitet. Durch die Gründungen der nationalen Postgesellschaften verloren die Kuriere und Boten an Bedeutung.⁵⁸ Die Entwicklung der uns heute bekannten KEP-Dienste begann in den USA und Australien, wo die Verknüpfung der Ballungsräume durch die nationalen Postgesellschaften nicht für alle Kunden in einem annehmbaren Maß sichergestellt werden konnte. Deshalb drängten private Anbieter auf den Markt.⁵⁹ Im Jahr 1909 wurde UPS (United Parcel Service) in den USA gegründet, 1946 in Australien TNT (Thomas Nationwide Transports). Anfangs wurden die Sendungen vor allem per Lkw transportiert, seit 1929 werden aber auch eigene Frachtflugzeuge eingesetzt.

In den 1960er Jahren folgten mehrere Neugründungen: DHL, FedEx, World Courier etc. entstanden. Dieses Aufkeimen der modernen KEP-Dienste wird unter einigen Experten auch als Renaissance der Kurierdienste gesehen.⁶⁰ Entstanden sind diese Dienste zuerst in Ländern mit kontinentaler Größe und eher schlecht entwickelter Infrastruktur, in Zusammenhang mit der zunehmenden Verflechtung der Weltwirtschaft und dem damit einhergehenden Bedarf nach schnellerem Transport von Waren und

⁵⁴ vgl. Juchelka (2001): S.52.

⁵⁵ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.123.

⁵⁶ vgl. Helmke (2005): S.24f, zitiert nach: Manner-Romberg (1995): S.4f.

⁵⁷ vgl. Müller (2002): S.3.

⁵⁸ vgl. Helmke (2005): S.24f, zitiert nach: Manner-Romberg (1995): S.4f.

⁵⁹ vgl. Kazu (2013): Online, zitiert nach: Klaus, Krieger (Hrsg.) (2008): S.265.

⁶⁰ vgl. Helmke (2005): S.26, zitiert nach: Hector (1987): S.12.

Informationen.⁶¹ Die Kunden forderten schnellere und zuverlässigere Lieferungen, was die bestehenden Post- und Speditionsanbieter aber nicht bieten konnten. Aufgrund der Einzigartigkeit ihres Angebots konnten die KEP-Dienste ihr Service bald auf internationale Netze ausbauen. Die Individualisierung des Angebots war der entscheidende Faktor des schnellen Wachstums, das Mitte der 1970er auch in Europa, zu allererst in Deutschland, einsetzte.⁶²

Während die Express-Dienste die besonderen Wünsche der Kunden abdecken konnten, erfassten die Paket-Dienste jene Sendungen, die in handliche Kartons passten - das sogenannte Standardpaket. Durch die Standardisierung konnten die Spediteure auch hier nicht mithalten. Neben den etablierten Speditionen waren die Angebote der KEP-Branche auch Konkurrenz für die Postgesellschaften, welche relativ lange benötigten um auf die neue Marktsituation zu reagieren.

In den 80er-Jahren konnten die KEP-Dienstleister kontinuierlich expandieren, auch unterstützt durch Veränderungen in der Produktion. Mehr Arbeitsteilung, technisch komplexere Produkte, intensiverer Wettbewerb, internalisierende Unternehmen etc. erhöhten die Nachfrage nach schnellen, unkomplizierten, günstigen und individuellen Logistikleistungen.

In den 90er-Jahren hat sich das Wachstum etwas reduziert. Die Expressdienste profitieren zwar von steigenden internationalen Sendungszahlen, jedoch steigt auch der Kostendruck. Bei den Paketdiensten sorgt der Onlinehandel für weiteren, wenn im Vergleich zu den 80er-Jahren abgeschwächten, Wachstum. Die Anbieter reagieren auf diese Verlangsamung des Wachstums mit diversen Innovationsstrategien. Trotzdem bleibt die steigende Umsatzkurve noch bestehen, denn vor allem der Onlinehandel erhält den Wachstumsschub und somit die Weiterentwicklung aufrecht.⁶³

2.2.2. Wachstumsgründe und Treiber der KEP-Branche

Die Wachstumsgründe und Treiber der KEP-Branche der vergangenen Jahre sind vielseitig. Sie fassen aber die aktuellen Rahmenbedingungen der Branche gut zusammen und sollen deshalb kurz angesprochen werden. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass die hier angeführte Liste der Treiber keinesfalls als vollständig angesehen werden kann:

- Wandel der Güterstruktur
Der Anteil an hochwertigen Gütern am Markt, im Vergleich zu Massengütern, steigt.⁶⁴ Diese Güter haben in Relation zum Gewicht einen besonders hohen Wert⁶⁵, weshalb eine schnelle und vor allem verlässliche Lieferung der Waren besonders wichtig ist.
- steigender Grad an Arbeitsteilung
Die Aufteilung der Arbeitsschritte steigert den Bedarf an schnellen, termingebundenen Transporten.
- Veränderte Lagerhaltung
Die Bestände in der Lagerhaltung werden verringert, es werden weniger Waren auf Vorrat gehalten. Für den Lagernachschub sind somit kleinere, aber häufigere Lieferungen notwendig (z.B. im Einzelhandel in Innenstadtlagen mit hohen Mieten).
- Bedeutung der Dienstleistungsgesellschaft
Die steigende Bedeutung der Dienstleistungen erfordert ein vermehrtes Austauschen von Dokumenten.⁶⁶
- Outsourcing von Transport- und Logistikdienstleistungen, vor allem im Einzelhandel
- Logistische Just-in-Time-Konzepte im Handel und im verarbeitenden Gewerbe nehmen zu
- Wachstum im Distanzhandel, vor allem im Onlinehandel⁶⁷

⁶¹ vgl. Helmke (2005): S.26, zitiert nach: Blochmann (1994): S.6f.

⁶² vgl. Helmke (2005): S.26, zitiert nach: Vahrenkamp (2005): S.137f.

⁶³ vgl. Müller (2002): S.3ff.

⁶⁴ vgl. Helmke (2005): S.119, zitiert nach: Müller (2001): S.1.

⁶⁵ vgl. Helmke (2005): S.119, zitiert nach: Vahrenkamp (1998): S.72.

⁶⁶ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.148.

- Technologische Neuerungen in den Bereichen Sendungsverfolgung, Zustellung etc.
- Zunahme der internationalen Sendungen
Erleichtert werden diese etwa durch eine Vereinheitlichung des Verbraucherrechts in der EU.⁶⁸
- politische Handelsabkommen
Abkommen wie TTIP oder CETA sind sehr relevant für den internationalen Handel und somit auch für den KEP-Markt.⁶⁹
- Zunahme der nationalen B2B-Sendungen
- Wirtschaftswachstum
Das prognostizierte Wirtschaftswachstum führt zu höheren Konsumausgaben und vor allem im Onlinehandel zu gesteigerten Umsätzen und somit vermehrten Bestellungen und Lieferungen.⁷⁰
- Deregulierung der europäischen Transport- und Postmärkte
Erst dadurch sind grenzüberschreitende Lieferungen für alle Transportdienstleister möglich.⁷¹
- Liberalisierung des Postmarktes
In Österreich erfolgte die Liberalisierung schrittweise von 1996 bis 2011.⁷²

Wie bereits angesprochen, ist der Distanzhandel ein, ja sogar DER wichtigste Treiber der KEP-Branche. Dabei handelt es sich um einen Handel nach dem Distanzprinzip, wobei der Kauf bei räumlicher Trennung von Anbieter und Nachfrager über Kommunikationsmittel stattfindet.⁷³ Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer Raumüberwindung für das nachgefragte Produkt sowie die zugehörigen Informationen. Die Anbieter im Distanzhandel nutzen verschiedene Formen der Warenpräsentation - Printmedien wie Kataloge und Prospekte, Tele-Shopping-Sendungen, Internetseiten, Mobile Applikationen etc. Die Bestellung erfolgt postalisch, telefonisch, per E-Mail oder direkt online auf der Website oder über die Mobile Applikation.⁷⁴

Der stärkste Zweig des Distanzhandels ist zweifelsfrei der Onlinehandel, wobei die Warenpräsentation als auch die Bestellung online erfolgt. Der Anteil der postalischen und telefonischen Bestellungen lag 2016 bei nur mehr 18%, online kauften hingegen 56% der Österreicher ein.⁷⁵ Der Onlinehandel ist somit der größte Faktor für das Wachstum der KEP-Branche. „Dass der Online-Handel die Logistik und die KEP-Dienstleister treibt, ist kein Geheimnis [...]“⁷⁶, schreibt auch Stephan Grad im Rahmen einer Analyse des Branchenradars für das KEP-Geschäft. Um die Bedeutung des Onlinehandels für den KEP-Markt einerseits und die Anforderungen des Onlinehandels an die KEP-Dienstleister andererseits besser verstehen zu können, folgt ein kurzer Exkurs zum Onlinehandel.

2.2.2.1. Exkurs Onlinehandel

Der Onlinehandel stellt den dynamischen und wachsenden Treiber der KEP-Branche dar, weshalb hier eine kurze Beschreibung des Onlinehandels, seiner aktuellen und zukünftig erwarteten Entwicklung sowie der daraus resultierenden Bedeutung für die KEP-Branche folgt.

⁶⁷ vgl. Bundesverband Internationaler Express- und Kurierdienste (Hrsg.) (2004): S.14.

⁶⁸ vgl. Manner-Romberg et al. (2017): S.86ff.

⁶⁹ vgl. Manner-Romberg et al. (2017): S.86ff.

⁷⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.12ff.

⁷¹ vgl. Juchelka (2001): S.52.

⁷² vgl. Hermann (2008): S.2.

⁷³ vgl. Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017b): Online.

⁷⁴ vgl. Morschett (2012): S.375f.

⁷⁵ vgl. Handelsverband (Hrsg.) (2017): S.3.

⁷⁶ Grad (2017): Online.

Der Begriff Onlinehandel

Der Begriff des Onlinehandels wird im Sprachgebrauch häufig gleichgesetzt mit Begriffen wie E-Commerce, Distanzhandel oder elektronischer Markt. Um eine eindeutige Abgrenzung zu schaffen, soll zuerst ein Überblick über die Begrifflichkeiten geschaffen werden.

Die Einordnung des Begriffs „Onlinehandel“ findet sich in der Abbildung 4. Den Überbegriff stellt das E-Business dar, das Kommunikations- und Geschäftsprozesse über elektronische Kommunikationsdienste umfasst. E-Business beinhaltet die beiden Bereiche E-Commerce, den elektronischen Verkauf, und E-Procurement, die elektronische Beschaffung.⁷⁷

Eine einheitliche Definition für „E-Commerce“, zu Deutsch „elektronische Geschäftsabwicklung“, besteht nicht. Christoph Wamser beschreibt den Electronic Commerce als einen markt- und handelsbezogenen Begriff, der die „[...] elektronisch realisierte Anbahnung, Vereinbarung und Abwicklung von ökonomischen Transaktionen zwischen Wirtschaftssubjekten über Computernetzwerke [...]“⁷⁸ umfasst.

Aber auch andere Geschäftsprozesse, die über Kauf und Verkauf hinausgehen, z.B. Werbung, Online-Banking oder After-Sales-Services, zählen zum E-Commerce. Gemein ist allen Bereichen, dass der physische Kontakt (meist) ausbleibt.⁷⁹

Üblicherweise treten im E-Commerce zwei Arten von Akteuren auf – Käufer und Verkäufer. Je nachdem welche Geschäftspartner aufeinander treffen, werden folgende Formen des E-Commerce unterschieden:

- B2C – Business to Consumer, Geschäfte zwischen Unternehmen und Endkonsument
- B2B – Business to Business, Geschäfte zwischen Unternehmen, „Wiederverkäufer“
- C2C – Consumer to Consumer, Geschäfte zwischen Endkonsumenten, Privatverkäufe
- C2B – Consumer to Business, Geschäfte zwischen Endkonsument und Unternehmen⁸⁰

Der Vollständigkeit halber soll darauf hingewiesen werden, dass in manchen Auflistungen auch noch die Rolle der öffentlichen Verwaltung erwähnt wird, die wiederum sowohl mit Unternehmen als auch mit Endkunden Geschäfte führen kann (B2A, A2C, A2A).⁸¹

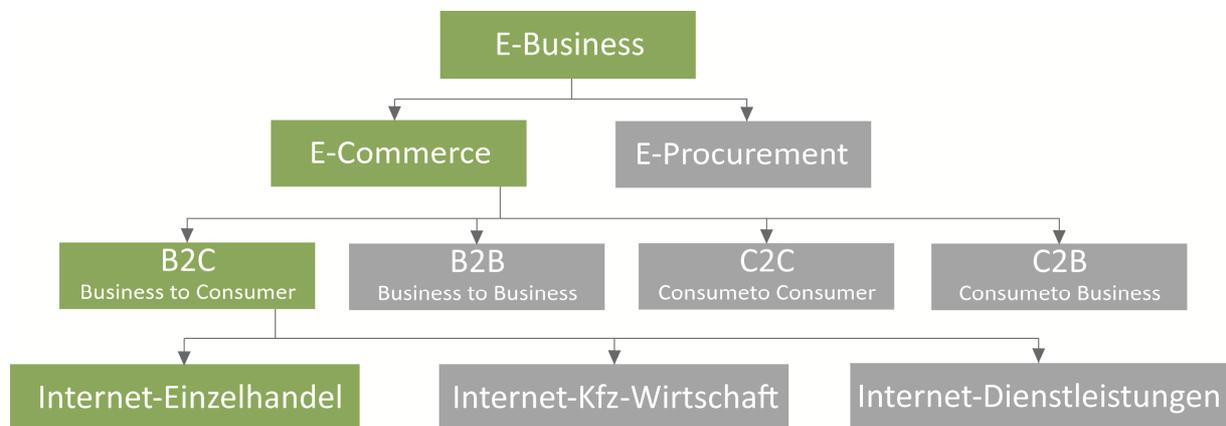


Abb. 4: Einordnung des Begriffs Internet-Einzelhandel. Eigene Darstellung, [nach: Gittenberger et al. (2011): S.7.].

Der Onlinehandel als Internet-Einzelhandel zwischen Händler und Endkunde, kann dem B2C-Business zugeordnet werden. Der B2C-Commerce hat eine große, wechselnde Anzahl an Kunden und die Bindung zwischen den Geschäftspartnern ist locker. Die Kunden sind meist einzelne Personen. Die Transaktionen werden kurzfristig abgeschlossen, die Zahlung und die Belieferung erfolgen direkt nach der Bestellung. Das Transaktionsvolumen ist niedrig. Auf Kundenseite wird keine Anwendungssoftware angewendet, was

⁷⁷ vgl. Gittenberger et al. (2011): S.6 ff.

⁷⁸ Wamser (2000): S.6.

⁷⁹ vgl. Springer Gabler Verlag (2017): Online.

⁸⁰ vgl. Gittenberger et al. (2011): S.6 ff.

⁸¹ vgl. Merz (1999): S.20.

im B2B-Commerce schon häufig der Fall ist.⁸² Der Onlinehandel umfasst somit alle Einzelhandelsunternehmen, welche materielle aber auch immaterielle Waren über das Internet an die Endkonsumenten verkaufen.⁸³ Dabei verfolgen die Einzelhandelsunternehmen im Onlinehandel unterschiedliche Geschäftsmodelle, die aber allesamt relevant für den im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Onlinehandel sind:

- Ausschließlich online agierende Einzelhandelsunternehmen
- Einzelhandelsunternehmen mit einem Mehrkanalvertriebssystem
 - > stationäre Einzelhandelsunternehmen mit zusätzlichem Online-Verkauf
 - > katalogbasierte Versandhandelsunternehmen mit zusätzlichem Online-Verkauf⁸⁴

Entwicklung des Onlinehandels

Der E-Commerce-Markt und auch der Teilbereich des Onlinehandels wachsen seit vielen Jahren und haben ein besonders hohes Innovationspotenzial.⁸⁵ Eine Analyse des Handelsverbands im Zeitraum von Mai 2016 bis April 2017 zeigt konstante Käuferzahlen im Distanzhandel. Österreichweit gab es 4,9 Mio. Distanzhandelskunden, das sind 67% der Österreicher. Im Online-Bereich sind es 4,1 Mio. Kunden, 56% der Österreicher. Die Ausgaben im Distanzhandel sind steigend. Im Onlinehandel wurden 6,8 Milliarden Euro ausgegeben, das ist gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme um 400 Millionen Euro, oder 6%. Mittlerweile fließen 10% der einzelhandelsrelevanten Ausgaben in Österreich in den Onlinehandel.

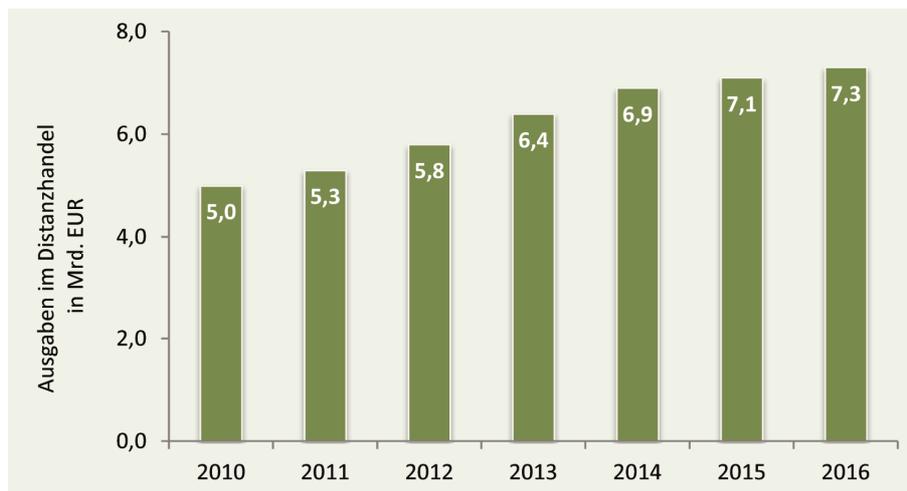


Abb. 5: Ausgaben im Distanzhandel in Österreich 2010 - 2016.
Eigene Darstellung, [nach: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.) (2016): S.13.].

Die umsatzstärksten Warengruppen sind Bekleidung und Textilien, Elektro- und Elektronikgeräte sowie Bücher und Zeitschriften. Die größten Zuwächse konnten die Segmente Schuhe und Lederwaren, Kosmetik und Sportartikel verzeichnen. Bei Büchern und Zeitschriften beträgt der Anteil des Distanzhandels an den Konsumausgaben bereits 32%. Im Onlinebereich spielt das Mobile-Shopping eine wachsende Rolle. In der Altersgruppe von 15-29 Jahren nutzen bereits 46% das Smartphone für Online-Käufe. Eine große Bedeutung haben neben den Bestellungen auch die Retouren. 40% der befragten Distanzhandelskäufer haben bereits mindestens einmal einen Teil der Sendung wieder zurück geschickt. Am höchsten liegt dieser Wert im Segment der Bekleidung, nämlich bei 50%.⁸⁶

⁸² vgl. Merz (1999): S.20f.

⁸³ vgl. Gittenberger et al. (2011): S.6 ff.

⁸⁴ vgl. Gittenberger et al. (2011): S.6 ff.

⁸⁵ vgl. KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (2012): S.20ff.

⁸⁶ vgl. Handelsverband (Hrsg.) (2017): o.S.

Prognosen Onlinehandel

Eine Studie der GfK (GeoMarketing GmbH) sieht bis 2025 ein weiteres Wachstum im deutschen Onlinehandel. Der Online-Anteil am gesamten Einzelhandel soll sich bis 2025 fast verdoppeln, auf rund 15%. Im Nonfood-Segment geht die GfK gar von einem Online-Anteil von 25% aus.⁸⁷ Der Eco-Verband der Internetwirtschaft e. V. und Arthur D. Little, Verfasser der Studie „Die deutsche Internetwirtschaft 2015 – 2019“, sehen ebenfalls ein deutliches Wachstum bis 2019. Sie sprechen von einem jährlichen Wachstum um 12%.⁸⁸ Absolut betrachtet wachsen alle Segmente des Onlinehandels, allerdings verschieben sich die Anteile am Gesamtumsatz, wie Abbildung 6 zeigt.

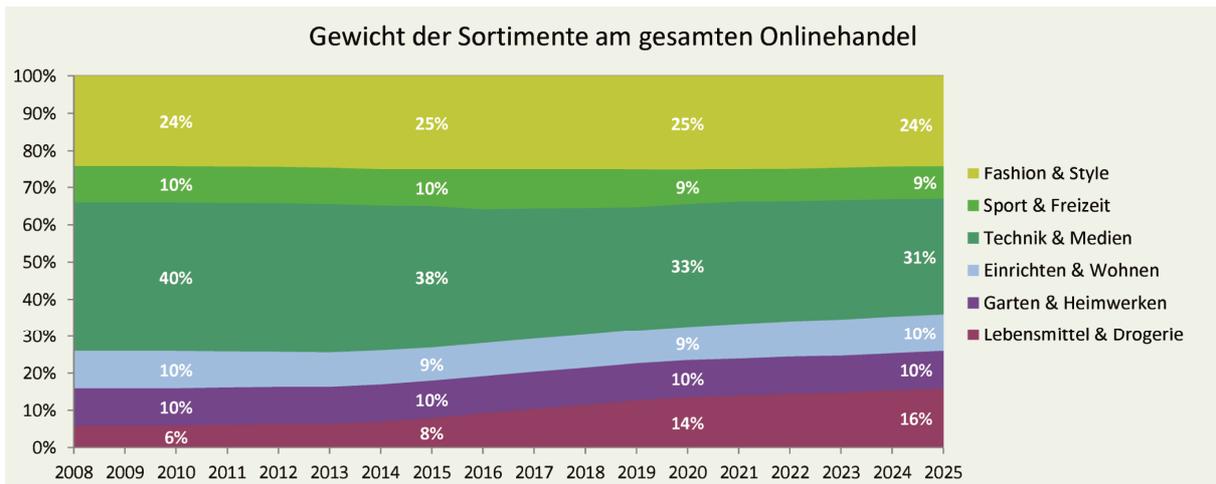


Abb. 6: Gewicht der Sortimente am gesamten Handelsvolumen. Eigene Darstellung, [nach: GfK GeoMarketing GmbH (Hrsg.) (2015b): S.16.].

Vorerst wird es zu einer Sättigung in jenen Segmenten kommen, die seit Beginn des Onlinehandels stark vertreten sind, wie etwa der Buch- und Medienmarkt oder das Segment der Technik.⁸⁹ Diese Bereiche können bereits jetzt einen sehr hohen Online-Anteil aufweisen, wie aus Abbildung 7 abgelesen werden kann.

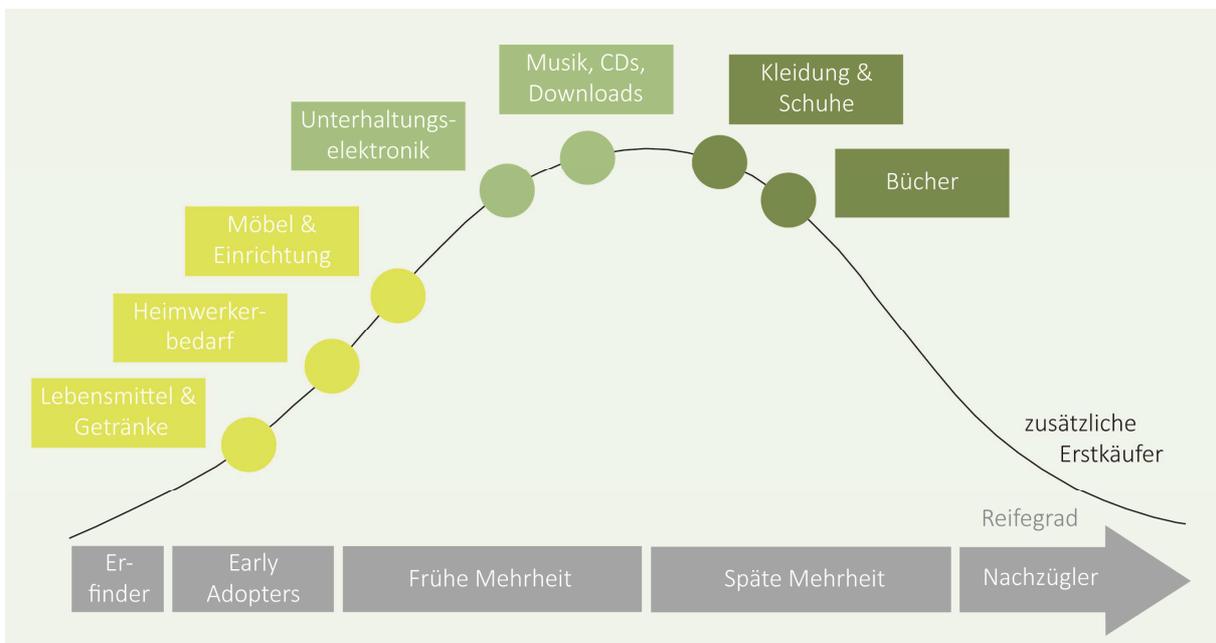


Abb. 7: Der Onlinehandel im Diffusionsmodell. Eigene Darstellung, [nach: GfK GeoMarketing GmbH (Hrsg.) (2015b): S.9.].

⁸⁷ vgl. GfK GeoMarketing GmbH (Hrsg.) (2015b): S.14.

⁸⁸ vgl. Riegel, Schick, Summa (2015): S.10.

⁸⁹ vgl. GfK GeoMarketing GmbH (2015a): S.1f.

Trotz der hohen Erwartungen mancher Prognosen soll hier aber auch erwähnt werden, dass dem Wachstum Grenzen gesetzt sind. Diese zeigen sich vor allem dort, wo der stationäre Handel seine Stärken ausspielen kann:

- Sättigungstendenzen treten bei jenen Online-Sortimenten auf, die bereits sehr stark vertreten sind. Das Wachstum bei Büchern und Medien sowie bei Elektrogeräten verlangsamt sich bereits.
- Die stationären Händler passen sich an die veränderte Konkurrenzsituation an, z.B. durch attraktivere Verkaufsraumgestaltung oder Multi-Channeling-Angebote.
- Vorteile ergeben sich für den stationären Handel dort, wo bestimmte Aspekte im Online-Bereich schwer umzusetzen sind. Dies betrifft vor allem haptische, emotionale und Service-Kriterien, sowie die Möglichkeit, die Ware vor Ort sofort mitzunehmen.
- Spontan- und Zusatzkäufe sind im stationären Handel leichter zu erzielen.
- Online-Bezahlvorgänge sind manchmal noch komplizierter oder für manche Kunden nicht ausreichend vertrauenswürdig.
- Unsicherheiten betreffend der Produktqualität können im stationären Handel vom Kunden durch Selbstkontrolle des Produkts beseitigt werden. Deshalb werden frische, höherwertige und erklärungsbedürftige Produkte nach wie vor überwiegend stationär gekauft.⁹⁰

Der Großteil der Prognosen bezieht sich auf den deutschen Markt. Für den österreichischen Online-Markt gibt es gegenwärtig kaum aussagekräftige Prognosen. Eine der wenigen Analysen zeigt deutliche Anstiege in allen Segmenten und erwartet kräftigere Zuwächse als in Deutschland (siehe Abb. 7).

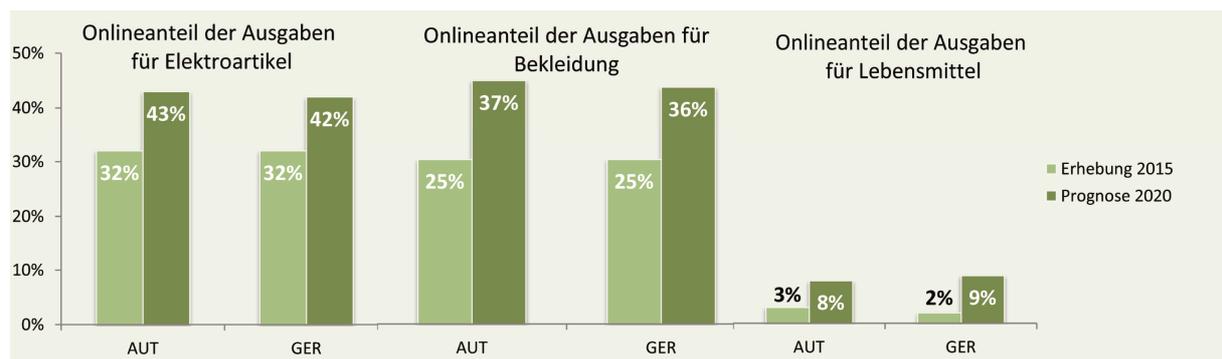


Abb. 8: Sortimentsanteile im Onlinehandel.

Eigene Darstellung, [nach: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.) (2016): S.19.].

Der österreichische Handelsverband geht nach einer Studie von A.T. Kearney davon aus, dass der Online-Anteil im Non-Food-Bereich im Jahr 2020 etwa 30% betragen wird. Eichmann, Nocker und Adam stufen diese Einschätzung in ihrer Analyse als „mutig“ ein. Einzig in Warengruppen, wie etwa Elektrogeräte oder Bekleidung, sei dieser Wert realistisch.⁹¹

Die Ansichten über die zukünftige Entwicklung des Onlinehandels differieren teilweise stark. Genaue Abschätzungen scheitern häufig schon daran, dass nicht klar ist, was alles dem Online-Shopping zugeordnet werden soll. Die Umsätze von Multi-Channel-Unternehmen, hier vor allem das immer beliebtere Click-and-Collect, wird in manchen Prognosen zum Online-Shopping gezählt und in anderen wiederum nicht.⁹² Gleich ist allen Analysen aber, dass das Wachstum im Onlinehandel noch anhalten wird und die Zuwächse auch langfristig gehalten werden können. Die große Bedeutung des Onlinehandels mit all seinen Effekten auf den KEP-Markt ist somit unbestritten.

⁹⁰ vgl. GfK GeoMarketing GmbH (2015a): S.39f.

⁹¹ vgl. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.) (2016): S.37.

⁹² vgl. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.) (2016): S.36f.

2.2.3. Prognosen für den KEP-Markt

Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik (BIEK) erwartet bis zum Jahr 2021 ein kontinuierliches, deutliches Wachstum des KEP-Sendungsvolumens um jährlich 5,6%. Diese Prognose liegt über den bisherigen Zuwachsraten von rund 4% pro Jahr.⁹³

Vor allem im Bereich der Paketsendungen und der internationalen Sendungen werden überdurchschnittliche Wachstumsraten erwartet. Ein Grund dafür sind Veränderungen in der Sendungsstruktur. So nimmt etwa die Anzahl der verschickten Pakete zu und der B2C-Anteil wächst.⁹⁴

2016 wurden in Deutschland im Vergleich zum Jahr 2015 13,2% mehr B2C-Sendungen verschickt. Somit war die Anzahl der Sendungen im B2C-Bereich erstmals größer als im B2B-Bereich. Diese Entwicklung ist vor allem auf den Onlinehandel zurückzuführen. Aber auch die Express- und Kuriersendungen sollen zukünftig stärker vom wachsenden Onlinehandel profitieren und an Sendungen zulegen können. Aber auch im stärker konjunkturabhängigen B2B-Markt rechnet man aufgrund des Wirtschaftswachstums mit leichten Zuwächsen.⁹⁵

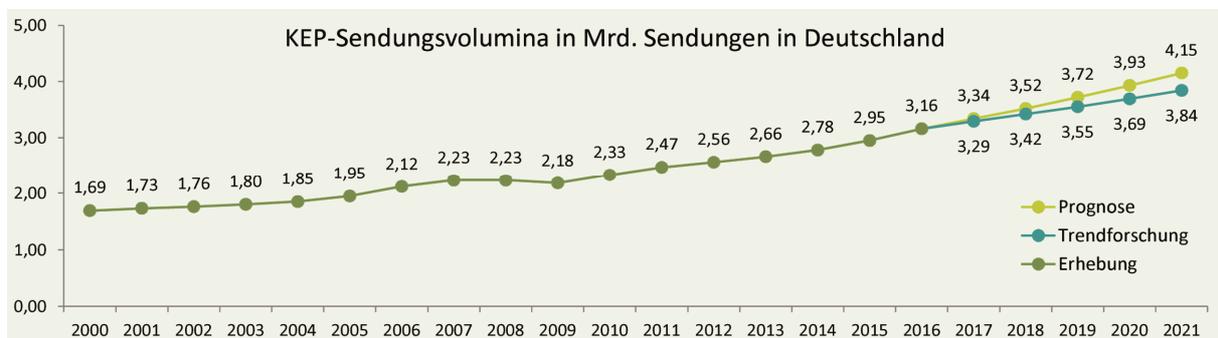


Abb. 9: Entwicklung des KEP-Sendungsvolumens bis 2021. Eigene Darstellung, [nach: Bundesverbandes Paket- und Expresslogistik (2017a): S.13.].

Auch in Österreich verläuft die Entwicklung der KEP-Dienste ähnlich, viele der Rahmenbedingungen sind schließlich ident. Obwohl sich der Markt laut Experteneinschätzungen bereits in der „Reifephase“ befinden soll, hat die Zahl der transportierten Pakete vom Jahr 2015 auf 2016 um fast 16%, auf 181,9 Millionen Stück zugelegt. Das Paketvolumen im B2C-Geschäft wuchs um rund 35% gegenüber dem Vorjahr. Entscheidender Treiber des Wachstums ist, wie auch in Deutschland, der B2C-Markt. Das B2B-Geschäft legte nur leicht, um 0,8% zu, das C2C-Geschäft stagnierte.

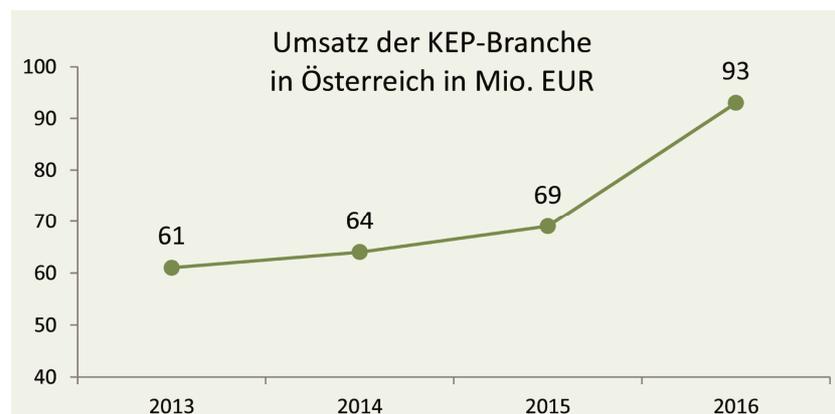


Abb. 10: Umsatz der KEP-Dienste in Österreich 2013 - 2016. Eigene Darstellung, [nach: Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.123.].

⁹³ vgl. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.) (2016): S.13ff.

⁹⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.12ff.

⁹⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.20.

Experten formulieren zwei Ursachen für diesen großen Zuwachs in nur einem Jahr:

– *Anstieg an Teillieferungen bei Onlineeinkäufen*

2015 wurden 32% aller Lieferungen im Distanzhandel auf zwei oder mehr Lieferungen aufgeteilt. Im Jahr 2016 waren es bereits 36%. Das liegt laut Branchenradar an der Minimierung der Lagerflächen, welche die Logistiker zur Kostenminimierung durchführen. Jene Artikel, die seltener bestellt werden, werden vom Händler entweder „Just-in-time“ vom Lieferanten bestellt, oder von anderen Logistikzentralen, wo der Artikel verfügbar ist, versendet. Beinhaltet eine Bestellung sowohl lagernde Artikel des Händlers, als auch Artikel, die erst bestellt werden müssen, wird die Lieferung oftmals aufgeteilt. Die verfügbaren Artikel werden sofort versandt. Alle anderen werden nachgeliefert, ohne Aufpreis für den Kunden.

– *steigende Anzahl der Käufe*

Die Anzahl der Käufe im Distanzhandel erhöhte sich von 2015 auf 2016 um rund 32% auf jährlich 10,1 Millionen Bestellungen.⁹⁶ Es werden häufiger, wenngleich unter Umständen auch kleinere Bestellungen aufgegeben.

Dass in Österreich Potential zur weiteren Steigerung besteht, zeigt die Zahl der versendeten Pakete pro Konsument und Jahr. In Österreich liegt der Wert bei 5 Paketen, in Deutschland bei 12.⁹⁷ Die Prognosen für das Paketwachstum in Österreich spiegeln dies wieder. Für 2018 wird ein Anstieg des Paketvolumens von 15% gegenüber dem Vorjahr erwartet.⁹⁸

Zusätzlich bauen die KEP-Dienstleister ihren Markt aus. So sehen manche Experten eine zunehmende Verschneidung des KEP-Marktes mit den Fulfillment-Dienstleistungen. Briefpost und Maillogistik rücken somit vermehrt in den Fokus.⁹⁹ Auch Bernd Müller sieht eine Verschmelzung mit den Briefmärkten voraus. Der Briefmarkt unterliegt einem deutlichen Wandel, was sich in neuen Produkten und Services wie internetgestütztem Direct-Mailing¹⁰⁰ oder Tracking und Tracing¹⁰¹ zeigt. Müller sieht in der Zusammenarbeit aus klassischen KEP-Diensten, Internet-Anwendungen und Briefdiensten Potential für neue Entwicklungen, die der KEP-Branche einen großen Aufschwung ermöglichen könnten.¹⁰²

2.3. Struktur des KEP-Markts in Österreich

Der österreichische, als auch der europäische KEP-Markt, weisen oligopolistische Strukturen auf. Einige wenige Anbieter dominieren den Markt. Viele kleine Anbieter agieren vor allem regional, machen aber nur einen kleinen Anteil des Gesamtumsatzes aus. Der europäische Markt wird von den „großen Vieren“ (DHL, FedEx, UPS und TNT) beherrscht. National betrachtet spielen auch die jeweiligen Postgesellschaften eine große Rolle. Die großen internationalen KEP-Dienste werden als „Integratoren“ bezeichnet. Weltweit können sieben Firmen als solche eingestuft werden:

- United Parcel Service (UPS)
- Federal Express (FedEx)
- Thomas Nationwide Transport (TNT)
- Dalsey-Hillblom-Lynn (DHL)

⁹⁶ vgl. marktmeinungsmensch (2017): Online.

⁹⁷ vgl. Leibin (2016): Online.

⁹⁸ vgl. marktmeinungsmensch (2017): Online.

⁹⁹ vgl. Klaus, Krieger (Hrsg.) (2008): S.259.

¹⁰⁰ Anm.: Direct Mailing ist eine Form der Direktwerbung und beschreibt die Ansprache einer bestimmten, vorselektierten Zielgruppe. Es werden adressierte Briefe, Prospekte etc. mit individueller Ansprache verschickt. (vgl. Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017c): Online.)

¹⁰¹ Anm.: Track & Tracing, oder auch Sendungsverfolgung ist ein IT-gestütztes System zur Verfolgung von Sendungen und deren aktuellen Lieferstatus (vgl. Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017d): Online.). Meist werden folgende Stationen vermerkt: Abholung, Eingang im Regionaldepot, Eingang in den Zentralhub, Verlassen des Zentralhubs, Zustellung beim Empfänger. (vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.149.)

¹⁰² vgl. Müller (2002): S.7f.

- Emery Worldwide
- BAX-Global, ehem. Burlington Express
- Airborne Express International¹⁰³

Auch in Österreich wächst der Marktanteil dieser Integratoren. Sie haben besonders in technische Entwicklungen investiert (z.B. zur Nachverfolgung der Sendungen) und setzen moderne Sortieranlagen ein, wodurch besonders kurze Transportzeiten ermöglicht werden.¹⁰⁴

Folgende KEP-Anbieter sind am österreichischen Markt besonders stark vertreten:

- Österreichische Post AG, 76% Marktanteil im B2C-Markt
- DPD Direct Parcel Distribution Austria GmbH
- GLS - General Logistics Systems Austria GmbH
- Primetime HVS— Hausversandservice GmbH
- UPS - United Parcel Service Speditionsgesellschaft mbH
- TNT Express Austria GmbH
- DHL Express Austria GmbH
- Federal Express GmbH - Austria

Die Österreichische Post, DPD und GLS decken den Großteil des Paketaufkommens ab.¹⁰⁵ Die Anbieterlandschaft hat sich aber 2016 durch den Markteintritt von DHL Paket verändert. Der Absatz bleibt laut Branchenradar zwar bei allen großen Marktteilnehmern konstant, Marktanteile müssen aber alle abgeben.¹⁰⁶ Um aufgrund des steigenden Wettbewerbs Marktanteile halten zu können, spezialisieren sich die Anbieter auf einzelne Segmente. DHL und Hermes haben sich auf das B2C-Segment ausgerichtet, während DPD, UPS oder GLS vermehrt den B2B-Markt bedienen.¹⁰⁷ Im B2C-Markt hat die Post nach wie vor einen sehr hohen Marktanteil von 76%.¹⁰⁸

Die nachstehende Tabelle zeigt die Schwerpunktsetzung der großen Anbieter im Überblick:

KEP-Dienst	Geschäftsfeld
DHL	Schwerpunkt B2C und C2C, aber auch B2B
DPD	Schwerpunkt B2B, aber auch B2C und C2C stark wachsend
GLS	Schwerpunkt B2B
Hermes	B2C und C2C
TNT	Schwerpunkt B2B
UPS	Schwerpunkt B2B, aber auch B2C und C2C

Tab. 3: Geschäftsfelder der größten KEP-Dienste.

Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (Hrsg.) (2015): S.24.].

Darüber hinaus sei darauf hingewiesen, dass vor allem national betrachtet auch die Stückgut-Speditionen am Markt auftreten. Wie bereits in Kapitel 2.1.1. angesprochen, überschneiden sich die Angebote in kleinen Teilen mit den Angeboten der KEP-Dienstleister. Trotzdem ist die Rolle am KEP-Markt noch sehr gering, weshalb die Speditionen hier nur erwähnt, aber nicht näher analysiert werden.

Die wichtigsten Stückgut-Speditionen am österreichischen Markt sind:

- Rail Cargo Austria AG
- Gebrüder Weiss Holding AG
- Lagermax Internationale Spedition GmbH
- Lagermax AED GmbH & Co KG

¹⁰³ vgl. Juchelka (2001): S.52.

¹⁰⁴ vgl. Mencler (2006) S.10.

¹⁰⁵ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2015): S.13ff.

¹⁰⁶ vgl. marktmeinungsmensch (2017): Online.

¹⁰⁷ vgl. Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland (2016): S.1f.

¹⁰⁸ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2015): S.13.

- G. Engelmayr Spedition GmbH
- Schachinger Logistik Holding GmbH & Co KG
- Schier, Otten & Co GmbH
- Internationale Spedition Schneckenreithner GmbH
- Wildenhofer Spedition und Transport GmbH
- Schenker & Co AG
- Quehenberger Logistik AG und Co KG
- Kühne & Nagel GmbH
- Dachser Austria GmbH¹⁰⁹

2.4. Besondere Stellung der KEP-Dienstleister in der E-Commerce-Logistik - Anforderungen an sowie Herausforderungen für die KEP-Branche

An die KEP-Branche werden Anforderungen von verschiedenen Seiten gestellt. Die E-Commerce-Logistik stellt einen besonders großen Bereich dar. Die Vorstellungen der Handelsunternehmen betreffend der B2C-Zustellung werden vor allem durch die Endkunden, die Belieferungskunden, bestimmt. Kostengünstig und schnell sind dabei die wichtigsten Faktoren. Etwas andere Anforderungen stellen die Unternehmen im B2B-Bereich. Zusätzlich ergeben sich in der Zustellung Herausforderungen durch Regelungen und Einschränkungen durch Bund und Stadt.

2.4.1. Auftraggeber der KEP-Dienste

Die Auftraggeber der KEP-Dienstleister sind vor allem Versandhandels- und Direktvertriebsunternehmen, sowohl im B2B- als auch im B2C-Bereich.¹¹⁰ Vor allem jene Branchen, die hochwertige und gewichtsmäßig leichte Waren vertreiben sind wichtige Kunden der KEP-Dienste.¹¹¹ Aber auch für zeitkritische Lieferungen wie Medikamente, dringende Ersatzteile für Fahrzeuge und Maschinen und andere Halb- und Fertigprodukte werden die Dienste der KEP-Branche gerne in Anspruch genommen.¹¹² Private Auftraggeber sind hingegen sehr selten.¹¹³ Branchen, die KEP-Dienstleistungen besonders häufig in Anspruch nehmen, sind:

- Hightech-Industrie
- Pharmazeutische Industrie
- Textil- und Bekleidungsindustrie
- Maschinenbau
- Automobil- und Zulieferindustrie
- Finanzdienstleistungen¹¹⁴

2.4.2. Anforderungen der Belieferungskunden im B2C-Bereich an die Zustellung und daraus resultierende Herausforderungen für die KEP-Dienste

Auch wenn die Endkunden, also die Empfänger der Sendungen, nicht die direkten Auftraggeber der KEP-Dienste sind, sind sie es, die durch ihre Anforderungen und Wünsche das Angebot der KEP-Dienste stark mitbeeinflussen. Vor allem im Bereich des Onlinehandels sind die Ansprüche aufgrund einiger großer Handelsketten, die ein großes Augenmerk auf die Zustellung legen, sehr hoch.

Die Erwartungshaltung der Kunden betrifft viele Bereiche der Zustellung. In erster Linie aber wollen sie günstig einkaufen. Der Preis stellt mitunter den wichtigsten Faktor dar und die Preissensibilität nimmt

¹⁰⁹ vgl. Mencler (2006): S.49ff.

¹¹⁰ vgl. Oxford Economics (2009): S.8.

¹¹¹ vgl. Helmke (2005): S.158.

¹¹² vgl. Stölzle, Fagagnini (2010): S.88.

¹¹³ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.152.

¹¹⁴ vgl. Oxford Economics (2009): S.8.

weiter zu. 71% aller Befragten einer Onlinebefragung haben bereits mindestens einmal mehr Artikel bestellt als geplant, um den Mindestbestellwert für eine kostenlose Lieferung zu erreichen.¹¹⁵ Laut einer Onlinebefragung von MetaPack stellt die kostenlose Lieferung das mit Abstand wichtigste Kriterium für die Entscheidung für einen Onlinehändler dar. Alle weiteren Faktoren sind, in Bezug auf ihre Bedeutung, deutlich abgeschlagen, wie Abbildung 11 zeigt.¹¹⁶

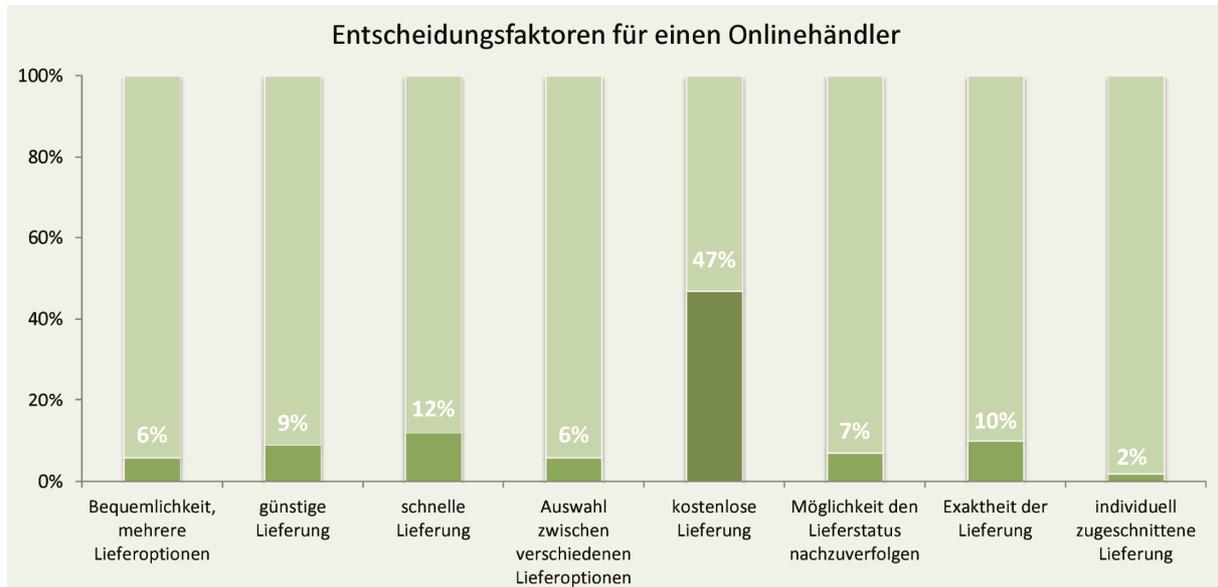


Abb. 11: Wichtigste Entscheidungsfaktoren für Onlinekunden hinsichtlich der Lieferung.¹¹⁷
Eigene Darstellung, [nach: MetaPack (2016): S.30.].

Weiters wird eine bequeme, schnelle und zeitlich flexible, aber genaue Zustellung erwartet.¹¹⁸ Unter den Kunden in Städten wünschen sich 47% der Befragten eine Lieferung innerhalb einer Stunde. Die Zustellung am selben Tag ist für viele schon selbstverständlich geworden – 22% haben dieses Service bereits genutzt. Außerdem werden häufig Lieferoptionen bevorzugt, die eine Zustellung zu einem definierten Zeitpunkt garantieren.¹¹⁹ Aktuell wird der überwiegende Teil der Lieferungen am Wohnstandort der Empfänger zugestellt (siehe Abbildung 12). Die Ansprüche der Kunden verlangen aber immer mehr Flexibilität. Die Zustellung wird dann gewünscht, wenn der Kunde erreichbar ist und auch dort, wo er erreichbar ist. Das bedarf einer sehr flexiblen Zustellung. Der Wunsch der Empfänger ist die Möglichkeit eines jederzeitigen Umroutens der Sendungen an einen anderen Übergabeort. Das bedeutet für die KEP-Dienstleister, dass es jederzeit möglich sein muss die Sendungen zu stoppen, umzulenken oder zwischenzulagern, um sie dann an einen anderen Ort oder zu anderen Zeiten zustellen zu können. Darüber hinaus erfordert diese Flexibilität, dass die Kommunikation mit dem Kunden an die Transporteure abgegeben werden muss, um schnell reagieren zu können.¹²⁰ Diese neuen Serviceleistungen für die Empfänger erfordern große Anpassungen im Bereich der operativen Abläufe der letzten Meile. Dennoch haben fast alle Anbieter dieses Service in ihr Angebot mit aufgenommen. Es sei aber erwähnt, dass der Individualisierung auf der letzten Meile aktuell aufgrund der starken Automatisierung Grenzen gesetzt sind.¹²¹

¹¹⁵ vgl. Meta Pack (2016): S.30.

¹¹⁶ vgl. Meta Pack (2016): S.30.

¹¹⁷ Anm.: Die Abweichung von 100% ist auf Rundungsdifferenzen zurück zu führen.

¹¹⁸ vgl. Pfalz (2012): S10.

¹¹⁹ vgl. Pfalz (2012): S.7.

¹²⁰ vgl. Pfalz (2012): S.13.

¹²¹ vgl. Manner-Romberg et al. (2016): S.9f.

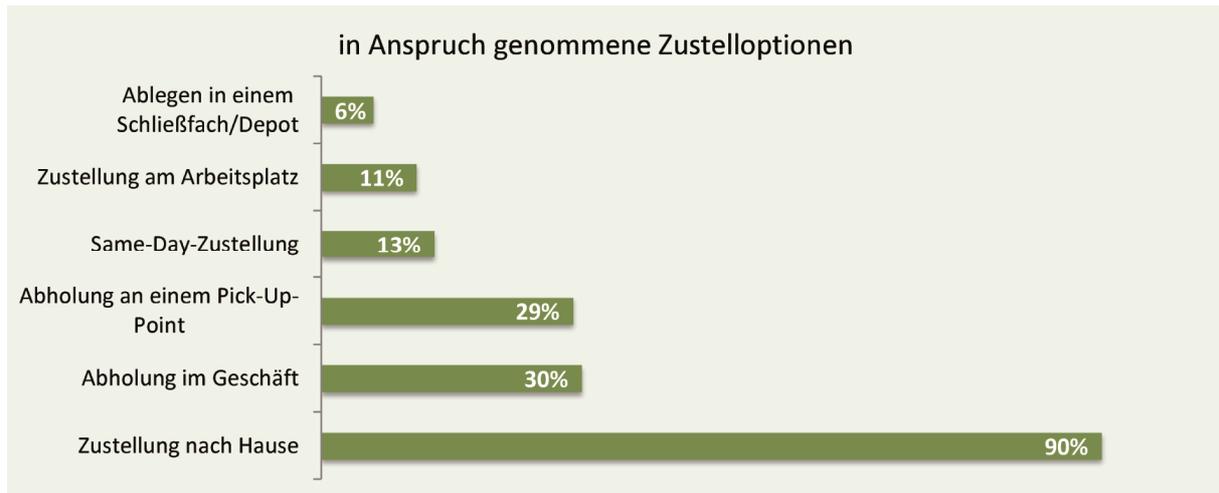


Abb. 12: Bereits genutzte Zustellvarianten. Eigene Darstellung, [nach: MetaPack (2015): S.3.].

Während der Lieferung wollen die Kunden fortlaufend über ihre Sendung informiert werden.¹²² Dem hohen Serviceanspruch der Endkunden wird aktuell vor allem über Track & Tracing-Angebote begegnet. Jederzeit kann der Kunde online den Status der Sendung abfragen, was eine lückenlose Sendungsverfolgung voraussetzt.¹²³ Im Bereich der technischen Neuerungen sind die KEP-Dienste häufig Vorreiter in der Logistikbranche, auch bedingt durch die hohe Standardisierung in der Zustellung. Der Transparenz wird dabei ein großes Augenmerk geschenkt, weshalb Track & Tracing-Angebote in Echtzeit noch weiter an Bedeutung gewinnen werden. Mittlerweile stellt die Sendungsverfolgung ein Standardangebot dar und fast alle KEP-Dienste bieten ihren Kunden die Möglichkeit einer genauen Information zum aktuellen Sendestatus. Weitere Anpassungen werden in nächster Zeit vor allem betreffend der bereits angesprochenen RFID-Technologie sowie der Verfolgung via GPS erwartet.¹²⁴ Die Herausforderung der Anpassungsfähigkeit und Innovationsbereitschaft speziell im Hinblick auf technische Hilfsmittel wird den KEP-Markt auch weiterhin beeinflussen. Das zeigt sich auch in den Neuerungen und Ideen betreffend der letzten Meile. Drohnen, Roboter und andere automatisierte Techniken sollen die Zustellung auf der letzten Meile übernehmen. Aktuell werden diese nur in Pilotprojekten getestet, die eine oder andere Idee wird aber eventuell auch in der Praxis zum Einsatz kommen.¹²⁵

Aber auch für den Fall, dass die Sendungen nicht persönlich entgegen genommen werden können, stellen die Kunden Ansprüche an die KEP-Dienste. Die Anzahl der Abholstellen, deren Öffnungszeiten und Erreichbarkeit, Parkmöglichkeiten vor Ort, eine zügige Abwicklung auch im Hinblick auf Retouren und ein ansprechendes Ambiente beeinflussen das Serviceangebot und die Zufriedenheit der Kunden.¹²⁶

Eine weitere Herausforderung stellt sich den KEP-Diensten durch sinkende Bestellmengen, bei steigender Bestellhäufigkeit.¹²⁷ Dadurch ist eine große Anzahl an kleinen Sendungen zu bewältigen. Damit einher geht die Problematik des Retourenmanagements. Die Anzahl der Retouren steigt vor allem auch deshalb, weil viele Onlinehändler einen kostenfreien Rückversand anbieten. Rund 88% der Onlinekunden haben das Rückgaberecht bereits genutzt. Aus Kundensicht soll die Rückgabe einfach, transparent und bequem sein.¹²⁸ Die KEP-Dienste bieten diesbezüglich mehrere Möglichkeiten an. Die Retouren können entweder nach dem Drop-Off-Konzept in einem Paketshop bzw. bei einem Partner, etwa einem Einzelhandelsgeschäft, abgegeben werden. Oder die Rücksendungen werden nach dem Pick-Up-Prinzip

¹²² vgl. Meta Pack (2016): S.7.

¹²³ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.161.

¹²⁴ vgl. Klumpp, Kandel (2012): S.77ff.

¹²⁵ vgl. Manner-Romberg et al. (2016): S.10ff.

¹²⁶ vgl. Pfalz (2012): S.16.

¹²⁷ vgl. Neubauer (2017): Online.

¹²⁸ vgl. Meta Pack (2016): S.8.

direkt vom Endkunden durch einen Kurier abgeholt.¹²⁹ Aufgrund der steigenden Onlineumsätze muss auch mit einer deutlichen Zunahme der Retouren gerechnet werden. Die KEP-Dienste müssen durch entsprechende Angebote darauf reagieren.

Neben der wachsenden Anzahl an Bestellungen, verändert sich auch die Güterstruktur der bestellten Waren. Waren es lange Zeit die „Pionier“-Bereiche des Onlinehandels, die stark vertreten waren (z.B. Bücher, Elektronik etc.), werden immer häufiger großvolumige Güter, wie z.B. Möbel,¹³⁰ sowie besonders empfindliche Waren, wie etwa Lebensmittel, online bestellt. Diese Produkte erfordern besondere Transportbedingungen und können in die aktuellen Verteilprozesse oft nicht optimal integriert werden. Wollen die KEP-Dienste in der Zustellung im Bereich des Onlinehandels weiterhin die erste Wahl sein, müssen sie sich an diese neuen Anforderungen anpassen.

Eine besondere Herausforderung in der KEP-Branche stellen saisonale Schwankungen dar. Zu Spitzenzeiten, etwa in der Vorweihnachtszeit, sowie bei Aktionen der Onlinehändler werden temporär besonders hohe Kapazitäten gebraucht. Häufig stellen KEP-Dienste für diese Zeit zusätzlich befristetes Personal ein. Aber auch der gesteigerte Bedarf an Sortierkapazitäten und Zustellfahrzeugen darf nicht unterschätzt werden.

Die Autoren der Studie „State of E-Commerce-Delivery“ bezeichnen die Lieferung als die „[...] Stunde der Wahrheit, die den Unterschied macht [...]“¹³¹. Die Wettbewerbsfähigkeit des Onlinehandels steht in sehr engem Zusammenhang mit der Lieferung der Waren zum Endkunden. Die KEP-Dienstleister werden auch als „Katalysator des Onlinehandels“¹³² bezeichnet. Sie bilden das „logistische Rückgrat“¹³³ für den Onlinehandel. Marktplätze wie zum Beispiel Amazon nutzen die Lieferung als entscheidendes Differenzierungsmerkmal.¹³⁴

Der Zusammenhang zwischen B2C-Markt und KEP-Markt ist sehr eng. Der B2B-Markt hingegen ist deutlich stärker konjunkturabhängig.¹³⁵ Betrachtet man den Umsatz des Onlinehandels und das Sendungsvolumen im B2C-Bereich, zeigt sich eine nahezu parallele Entwicklung (siehe Abbildung 13).

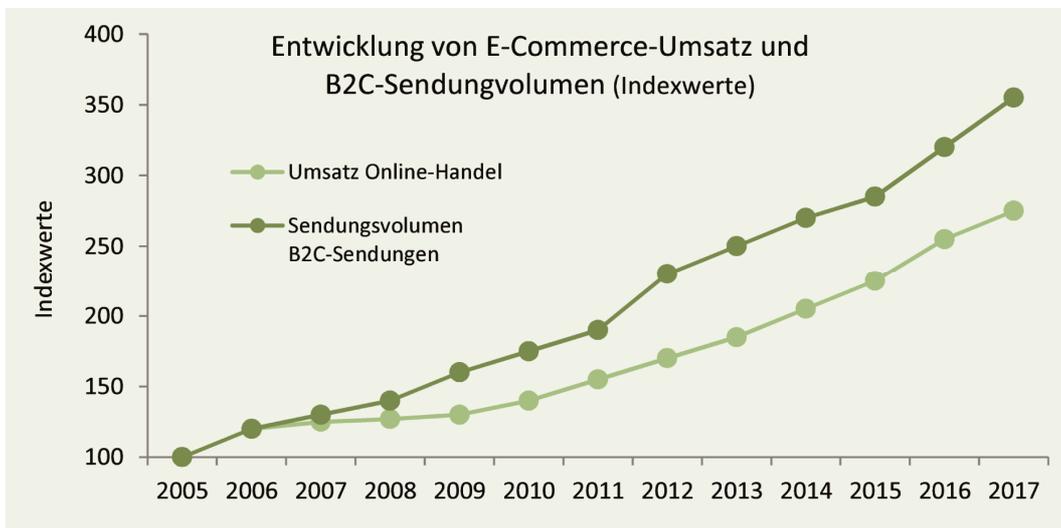


Abb. 13: Entwicklung von E-Commerce und B2C-Sendungsvolumen 2005 - 2017. Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.40.].

¹²⁹ vgl. Meta Pack (2016): S.17f.

¹³⁰ vgl. Manner-Romberg et al. (2014): S.12.

¹³¹ Meta Pack (2016): S.6.

¹³² Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.39.

¹³³ Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.40.

¹³⁴ vgl. Meta Pack (2016): S.29.

¹³⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.18.

Besondere Herausforderungen in der B2C-Zustellung

- steigende Ansprüche betreffend kostengünstiger und schneller Zustellung
- Zustellung innerhalb eines fixen Zeitfensters
- Serviceleistungen wie Sendungsverfolgung, Umrouten von Sendungen etc.
- Retourenmanagement
- sinkende Bestellmengen, bei steigender Bestellhäufigkeit
- Güter mit besonderen Transportanforderungen
- saisonale Schwankungen im Bestellvolumen

2.4.3. Anforderungen der Unternehmen an die KEP-Dienste im B2B-Bereich

Unternehmen sind, wie bereits angesprochen, die fast ausschließlichen Auftraggeber der KEP-Dienste. Im B2C-Bereich werden die Anforderungen, wie im vorigen Kapitel erläutert, vor allem durch die Endkunden gestellt. Im B2B-Bereich sind die Ansprüche etwas differenzierter.

Die Pünktlichkeit der Lieferung wird bei den KEP-nutzenden Unternehmen als wichtigstes Kriterium hervorgehoben. Laut dem Bundesverband Paket- und Expresslogistik sind ein Drittel der Sendungen eilbedürftig. Vor allem in der Automobilbranche und im Maschinenbau. Das liegt daran, dass die transportierten Güter wichtige Ersatz- oder Zulieferteile sind und in die Produktionskette eingeplant sind. Sollte es zu Verzögerungen kommen, wünschen die Unternehmen eine sofortige Verständigung. Eine verlässliche Zustellung zeichnet sich durch geringe Verlustraten, niedrige Schadensquoten und gute Datenqualität aus.¹³⁶ Aufgrund des Wertanstiegs der Güter steigt die Nachfrage nach höheren Sicherheitsanforderungen und zusätzlichen Serviceleistungen.¹³⁷

Es geht aber nicht nur um eine verlässliche Logistikdienstleistung, sondern auch um eine transparente Darstellung der Prozesse. Die Abfrage des Sendestatus (Track & Tracing) sowie die Erreichbarkeit der Informationszentrale der KEP-Betriebe werden als sehr wichtig bewertet. Weitere wichtige Anforderungen von Unternehmen sind ein breites Angebot für eilbedürftige Sendungen, die späte Abholung von Sendungen sowie internationale Angebote.¹³⁸

Auch im internationalen Verkehr spielen die KEP-Dienste eine bedeutende Rolle, was auch den Transport von Waren über Zollgrenzen hinweg umfasst. Das bringt besondere Anforderungen bezüglich Verzollung, erforderlicher Dokumente, Dokumentation und Sicherheit mit sich.¹³⁹ Um die Zeitverluste möglichst gering zu halten, arbeiten die großen KEP-Dienste intensiv mit dem Zoll zusammen und behelfen sich z.B. über Vorverzollung.¹⁴⁰ Trotzdem ergeben sich höhere Transportkosten im Vergleich zu nationalen Sendungen. Auch bei der Interoperabilität der KEP-Dienstleister sind noch Mängel zu erkennen. Die KEP-Dienste arbeiten aber gemeinsam mit der Europäischen Kommission an Lösungsstrategien die zum Beispiel eine Informationsplattform über grenzüberschreitende Sendungen oder Maßnahmen für eine bessere Transparenz umfassen.¹⁴¹ Im Frühjahr 2016 wurde diesbezüglich ein Vorschlag zu einer Verordnung des europäischen Parlaments und Rates über grenzüberschreitende Paketzustelldienste veröffentlicht.

¹³⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.4.

¹³⁷ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.11.

¹³⁸ vgl. Bundesverband Internationaler Express- und Kurierdienste (Hrsg.) (2004): S.23f.

¹³⁹ vgl. Bundesverband Internationaler Express- und Kurierdienste (Hrsg.) (2004): S.44.

¹⁴⁰ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2017): S.159.

¹⁴¹ vgl. WIK Consult, TÜV Rheinland (2015): S.3f.

Besondere Herausforderungen in der B2B-Zustellung

- eilbedürftige Sendungen
- hohe Sicherheitsanforderungen an die Zustellprozesse
- große Nachfrage nach zusätzlichen Serviceleistungen (Track & Tracing, jederzeitige Auskunft in der Informationszentrale etc.)
- internationale Sendungen

2.4.4. Herausforderungen für KEP-Dienste durch sonstige Rahmenbedingungen

Zum einen wachsen die Anforderungen und Ansprüche an die KEP-Dienste von Seiten der Auftraggeber und Kunden, zum anderen werden die Rahmenbedingungen restriktiver, etwa durch gesetzliche Vorgaben:

- *Zufahrtsbeschränkungen*
In vielen Innenstädten ist die Zufahrt für bestimmte Fahrzeuge nicht gestattet.¹⁴² Dürfen etwa Lkw nicht einfahren, müssen die Sendungen in andere Fahrzeuge umgeladen werden, was der Wirtschaftlichkeit in der Zustellung widerspricht.
- *Lkw-Fahrverbote*
In Österreich gilt ein Nachtfahrverbot von 22.00 bis 05.00 Uhr für alle Lkw über 7,5 Tonnen, sowie ein Wochenendfahrverbot von Samstag 15.00 Uhr bis Sonntag 22.00 Uhr. Für bestimmte Transporte, wie etwa ausgewählte frische Lebensmittel, gibt es Ausnahmen.¹⁴³
- *Lkw-Maut*
Da der Großteil der Transporte im KEP-Bereich auf der Straße stattfindet, bringt eine Lkw-Maut selbstverständlich Effekte mit sich. Besonders im Bereich des Hauptlaufs (Erklärungen zum Begriff des Hauptlaufs siehe Kapitel 3.1.1.) werden überwiegend Lkw eingesetzt. Die Fahrzeuge im Vor- und Nachlauf sind üblicherweise kleinere Fahrzeuge und deshalb nicht von der österreichischen Lkw-Maut betroffen.¹⁴⁴ In Österreich werden Gebühren für Zugfahrzeuge über 3,5 Tonnen auf Autobahnen und Schnellstraßen eingehoben. Im Gegensatz zu Fahrzeugen unter 3,5 Tonnen wird diese fahrleistungsabhängig verrechnet. Darüber hinaus hängt die Höhe der Maut auch von der EURO-Klasse des Fahrzeugs, also dem Schadstoffausstoß, ab.¹⁴⁵
- *Staus und Verkehrsprobleme*
Insbesondere auf der letzten Meile führen Verkehrsprobleme, aufgrund der Straßengebundenheit, zu Verzögerungen bei der Zustellung.
- *Nachtflugverbote*
Durch nächtliche Flugverbote an Flughäfen wird die fristgerechte Zustellung erschwert. In Deutschland hat man nach der Einführung des Nachtflugverbots an manchen Flughäfen eine Absiedelung von KEP-Diensten in andere Länder verzeichnet.¹⁴⁶
- *Sicherheitsmaßnahmen beim Flugtransport*
Vorschriften zur Sicherheit werden von der Bundesluftfahrtbehörde vorgeschrieben. Viele der Pakete werden geröntgt und manche müssen anschließend 24 Stunden gelagert werden, bevor sie weiter transportiert werden dürfen. Alle Pakete die in die USA transportiert werden müssen vor dem Flug

¹⁴² vgl. Klaus, Krieger (Hrsg.) (2008): S.261.

¹⁴³ vgl. WKO (2017): Online.

¹⁴⁴ vgl. Mencler (2006): S 108, zitiert nach: Fachgespräch Herr Michael Eberl, Prokurist von HVS Haus-Versand-System GmbH, Geschäftsführer von DPD Austria GmbH (Lagermax), am 15. Juli 2005.

¹⁴⁵ vgl. Asfinag (2017): Online.

¹⁴⁶ vgl. Klaus, Krieger (Hrsg.) (2008): S.261.

den zu erwartenden Umständen ausgesetzt werden, wie etwa dem verminderten Luftdruck. All diese Maßnahmen können zu Laufzeitverzögerungen führen.¹⁴⁷

Die Herausforderungen sind sehr vielfältig und je nach Ausrichtung und Spezialisierung der KEP-Dienste auch recht unterschiedlich. Deshalb sei darauf hingewiesen, dass diese Aufzählung nur einen Ausschnitt darstellen kann und vor allem dazu dient die Breite der Herausforderungen, denen sich KEP-Dienste gegenüber gestellt sehen, zu erkennen.

2.5. Bedeutung der KEP-Branche

Die KEP-Branche hat, bedingt durch ihr Wachstum, eine wirtschaftliche Bedeutung als Arbeitgeber und durch die erwirtschaftete Wertschöpfung auch für die Volkswirtschaft. Von ihren Logistikleistungen profitieren aber auch andere Unternehmen, die deren Leistungen in Anspruch nehmen. Vor allem der Onlinehandel wäre ohne die KEP-Branche nicht denkbar.

2.5.1. Wirtschaftliche Bedeutung der KEP-Branche

2.5.1.1. Bedeutung für die Volkswirtschaft

Die KEP-Branche bringt vielfältige Beschäftigungs-, Wertschöpfungs- und Einkommenswirkungen, sowie Steuereinnahmen für die öffentliche Hand.

Die Beschäftigungs- und Einkommenseffekte auf dem Arbeitsmarkt lassen sich wie folgt gliedern:

- *Primäre direkte Effekte*
Betreffen die Arbeitsplätze bei den KEP-Unternehmen selbst, sowie die dort erzielten Einkommen und Wertschöpfung.
- *Primäre indirekte Effekte*
Von der KEP-Branche angestoßene Beschäftigungs- und Einkommenseffekte, zum Beispiel durch die Inanspruchnahme von Vorleistungen wie Treibstoff, Verpackungsmaterial, Nutzung von Gebäuden und Anlagen etc.
- *Sekundäre Effekte*
Entstehen durch das Ausgeben primär entstandener Einkommen.¹⁴⁸

¹⁴⁷ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.161.

¹⁴⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.25.

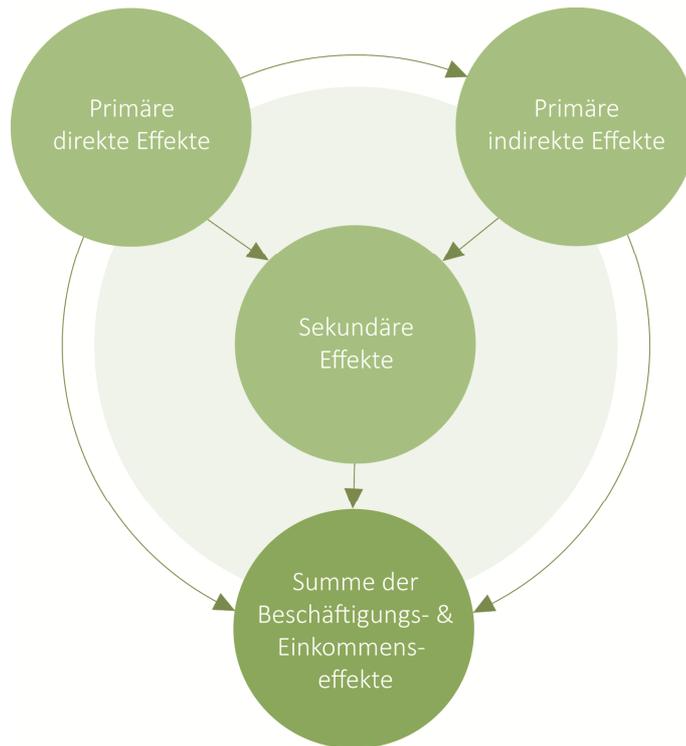


Abb. 14: Primäre und sekundäre Beschäftigungs- und Einkommenseffekte.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.27.].

In Deutschland waren 2016 rund 219.400 Mitarbeiter in Unternehmen des KEP-Marktes beschäftigt. Diese Zahl umfasst sowohl Voll- und Teilzeitstellen, als auch temporäre Aushilfskräfte. Indirekt ergeben sich bei den Vorleistungsunternehmen weitere 166.800 Beschäftigte. Das sind in Summe, aufgrund primärer Effekte, rund 356.200 Beschäftigte die von der KEP-Branche abhängig sind. Hochgerechnet auf die Erwerbstätigen im Jahr 2016 sind das rund 1% aller in Deutschland Erwerbstätigen.¹⁴⁹

Eine Gegenüberstellung des Marktwachstums und dem Beschäftigungsanstieg zeigt, dass rund die Hälfte des Marktwachstums durch eine gesteigerte Produktivität aufgefangen wird und zur anderen Hälfte zu mehr Arbeitsplätzen führt.¹⁵⁰

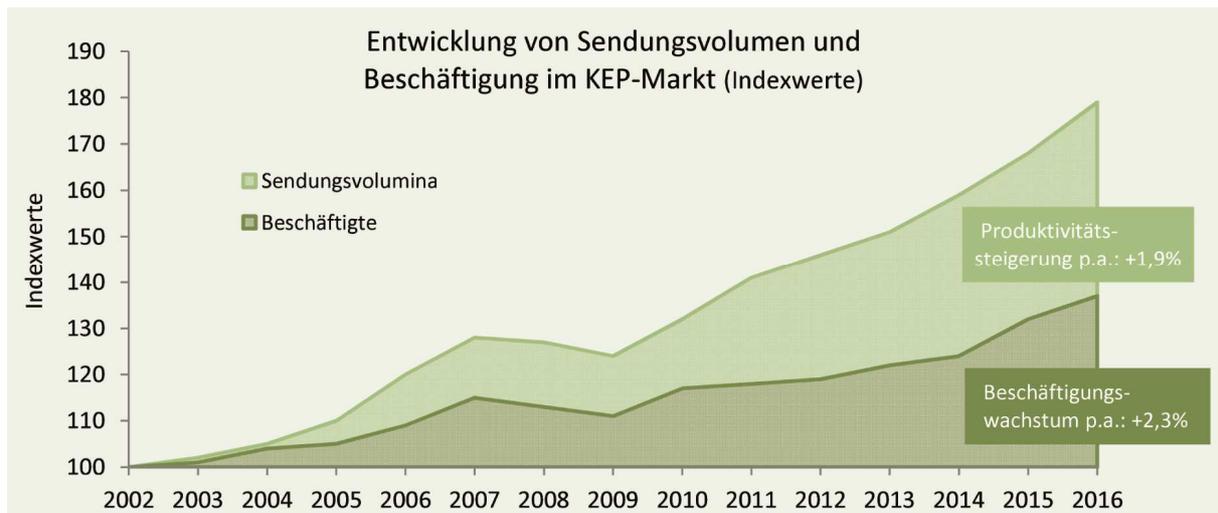


Abb. 15: Entwicklung von Sendungsvolumen und Beschäftigung im KEP-Markt 2002 - 2016.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.32.].

¹⁴⁹ vgl. Statista (2017): Online.

¹⁵⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.28ff.

Für Österreich gibt es keine vergleichbar detaillierten Zahlen. Beschäftigungseffekte werden nur für die gesamte Logistikwirtschaft veröffentlicht. Österreichweit sichern die logistischen Dienstleistungen 148.000 Arbeitsplätze. Unter Berücksichtigung der indirekten Effekte bei Produktionsbetrieben sind das 570.000 Jobs. Oder anders ausgedrückt sichert jeder Beschäftigte der Logistikwirtschaft bis zu 3,5 Arbeitsplätze in der österreichischen Volkswirtschaft. Jeder Euro Umsatz im Logistikbereich sichert 3,88€ Umsatz für die österreichischen Unternehmen und jeder Euro an Wertschöpfung in der Logistikbranche sichert bis zu 4,11€ an Wertschöpfung in der österreichischen Gesamtwirtschaft.¹⁵¹

KEP-Unternehmen als Arbeitgeber beschäftigen viele Teilzeitarbeitskräfte. Da liegt an den Arbeitsprozessen in der KEP-Branche. Die Sendungen werden überwiegend in den Morgen- und Abendstunden in den Hubs und Depots umgeschlagen. Dies soll möglichst zeiteffizient innerhalb weniger Stunden passieren. Deshalb sind die Teilzeitbeschäftigten genau zu dieser Zeit in den Hubs und Depots vor Ort. Laut Schätzungen des BIEK (Bundesverband Paket- und Expresslogistik) liegt der Anteil der Teilzeitbeschäftigten in der KEP-Branche bei rund 43%. Der Großteil der Beschäftigten sind Fahrer und Zusteller, nämlich rund 51% (siehe Abbildung 16). In den Depots und Umschlagzentren arbeiten 38% der Mitarbeiter. Besonders stark steigend ist der Anteil der IT-Fachkräfte, was sich durch die steigende Automatisierung sowie die technischen Innovationen am Markt begründen lässt.

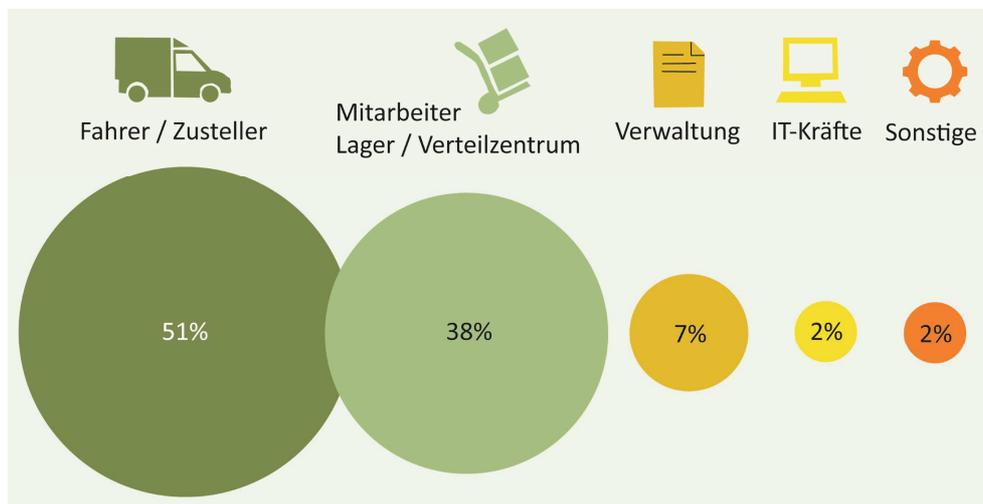


Abb. 16: Verteilung der KEP-Beschäftigten nach Einsatzgebiet.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.32.].

Da das Aufkommen an Sendungen saisonal sehr schwanken kann, stellen die KEP-Unternehmen in Spitzenzeiten noch zusätzliche, befristete Arbeitskräfte ein. Eine dieser Spitzenzeiten ist die Vorweihnachtszeit, in der vor allem im B2C-Bereich die Anzahl der Sendungen rasant nach oben steigt. Auch für die kommenden Jahre prognostiziert der BIEK einen steigenden Bedarf an Arbeitskräften in der KEP-Branche. Vor allem im Endkundenbereich wird die Nachfrage nach Fahrern und Zustellern steigen. Darüber hinaus ist, begründet durch das wachsende Sendungsvolumen, eine Anpassung der Umschlaginfrastruktur erkennbar. Die Depots und Hubs werden betreffend ihrer Leistungsfähigkeit ausgebaut und modernisiert. Des Weiteren entstehen neue Standorte. Dadurch steigt auch der Bedarf an Mitarbeitern in den Verteilzentren.¹⁵² Von 2015 auf 2016 konnten in Deutschland 10.000 zusätzliche Beschäftigte in der KEP-Branche verzeichnet werden.¹⁵³ Bis zum Jahr 2021 rechnet der BIEK mit etwa 40.000 Neueinstellungen.¹⁵⁴

Auch hier gibt es für Österreich keine veröffentlichten Zahlen. Die Entwicklung wird aber als sehr ähnlich vermutet, wodurch neue, relativ sichere Arbeitsplätze in allen Bereichen der KEP-Branche abzuleiten sind.

¹⁵¹ vgl. Zentralverband Spedition und Logistik (2016): S.14ff.

¹⁵² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): S.32ff.

¹⁵³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017b): S.1f.

¹⁵⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): S.33.

2.5.1.2. Ökonomische Bedeutung für Unternehmen

Neben den genannten Beschäftigungs-, Wertschöpfungs- und Einkommenseffekten, haben die KEP-Dienstleister auch wirtschaftliche Wirkungen auf die KEP-nutzenden Unternehmen. Durch die Bereitstellung hochwertiger Transportleistungen ermöglicht die KEP-Branche ihren Kunden kostengünstiger und produktiver und somit wettbewerbsfähiger zu produzieren. Vor allem jene Unternehmen in denen Zeit und Sicherheit wichtige Produktionsfaktoren sind, profitieren besonders von den Angeboten der KEP-Branche. Für die arbeitsteilige Wirtschaft stellen diese Angebote einen bedeutenden Produktivitäts- und Wirtschaftsbeitrag dar.

Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik hat eine Befragung unter Unternehmen der KEP-affinen Wirtschaftsbereiche durchgeführt. Je nach Branche liegt der Anteil der Sendungen die auf KEP-Dienste entfallen zwischen einem Drittel und 50% des Gesamtvolumens. Am höchsten liegt der Anteil bei den Branchen Versand- und Internethandel sowie Elektrotechnik, nämlich bei etwa 50%.

Fast zwei Drittel der befragten Unternehmen gaben an, sich durch die Zusammenarbeit mit KEP-Diensten Vorteile verschaffen zu können. Einerseits handelt es sich dabei um Kostenersparnisse, durch feste Rahmenverträge, reduzierte Frachtkosten, Sondertarife etc., und andererseits um Schnelligkeit und Termintreue bei Lieferungen. Die Kosteneinsparungen sind für viele Unternehmen in allen Unternehmensbereichen spürbar.

- *Beschaffungsbereich*
Durch die Verkürzung der Beschaffungsdauer können die Häufigkeit der Bestellungen und die Bestellgröße optimiert werden. Außerdem kann der Radius der Beschaffungen vergrößert werden, was eine größere Anzahl an potentiellen Lieferanten bringt. Somit begünstigen KEP-Dienste die Just-In-Time-Beschaffung. Zusätzlich sorgt die qualitativ hochwertige Zustellung der KEP-Dienstleister für weniger Transportschäden und somit geringere Kontroll- und Ersatzkosten.
- *Forschungs- und Entwicklungsbereich*
Durch die Möglichkeit zur Nutzung schneller, verlässlicher Zustellungen können die Unternehmen die Forschung und Entwicklung dezentral gestalten und auf mehrere Standorte aufteilen. Dadurch wird die Teilnahme an internationalen Forschungsverbänden erleichtert und die F&E-Aktivitäten können beschleunigt werden.
- *Produktionsbereich*
Durch die schnelle Beschaffung von Material und Ersatzteilen wird eine Reduzierung von Leerzeiten und Anlagestillzeiten ermöglicht. Vor allem in sehr stark absatzorientierten Produktionsbereichen helfen die KEP-Dienste die Flexibilität zu erhöhen.
- *Lagerhaltungsbereich*
Hier ermöglichen die KEP-Dienste das größte Einsparungspotential. Insbesondere durch die Verringerung der Lagerkapazitäten, da weniger Sicherheitsbestände notwendig sind, können Kosten eingespart werden. Aber auch die Zugriffs- und Umschlaggeschwindigkeiten erhöhen sich.
- *Absatzbereich*
Die Wirkungen im Absatzbereich zeigen sich durch kürzere Lieferzeiten und Sendungsintervalle, sowie kleinere Sendungsgrößen. Vor allem wenn viele Retouren und Reklamationen zu bewerkstelligen sind, beschleunigen die Angebote der KEP-Dienste die Abwicklung.¹⁵⁵

Die entschiedensten Vorteile durch die Zusammenarbeit mit KEP-Diensten sind für die befragten Unternehmen eine termingerechte und schnelle Lieferung, eine hohe Kundenzufriedenheit und somit gute Kundenbindung, sowie das umfassende Service der KEP-Dienste (z.B. 24h-Service, Call Center etc.).

Die Bedeutung für die Unternehmen zeigt sich in der Frage welche Auswirkungen eine verlängerte Zustellzeit mit sich bringen würde. Bei der Zustellung von Dokumenten könnte noch auf andere Dienste

¹⁵⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2004): S.4ff.

ausgewichen werden, wie etwa einen Versand per E-Mail oder Post. Für die Zustellung von Gütern würden sich allerdings erhebliche Steigerungen der Transportkosten ergeben und die Umsätze würden, vor allem bei Gütern die eine rasche Zustellung verlangen, sinken.¹⁵⁶

Logistikthemen werden für viele Unternehmen mehr und mehr zur Schlüsselkompetenz und gewinnen im Wettbewerb stetig an Bedeutung, vergleichbar zu Innovationen und Kooperationen.¹⁵⁷ Die Leistungen der KEP-Branche sind für viele Unternehmen unverzichtbar geworden.

2.5.2. Bedeutung der KEP-Branche für die Versorgungssituation der Stadt

In zersiedelten ländlich-peripheren Regionen können der Onlinehandel und die Belieferung mit Waren durchaus zur Erhaltung der Versorgung mit Gütern beitragen. Eine Ausdünnung der Netzwerke des Einzelhandels verstärkt die Defizite.¹⁵⁸ Speziell vor dem Hintergrund der zunehmenden Alterung der Bevölkerung in diesen Regionen, mit einhergehender abnehmender Mobilität, kann die Lieferung einen wichtigen Beitrag zur Daseinsvorsorge darstellen. Aber auch in den Städten sichert die Belieferung die Versorgung der alternden, weniger mobilen Bevölkerungsschichten. Wachsende Einwohnerzahlen und der zunehmende Anteil der Single-Haushalte steigern die Nachfrage nach Lieferungen. Dies zeigt sich auch in den zunehmenden Zustellangeboten der Lebensmittelhändler. Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik sieht die KEP-Dienstleistungen als Teil der städtischen Infrastruktur an, welche den Zu- und Abfluss der Waren sicherstellen.

Neben den B2C-Zustellungen im Bereich des Distanzhandels sind aber auch die B2B-Lieferungen direkt in die Geschäfte des Einzelhandels von großer Bedeutung. Denn auch der Einzelhandel profitiert von den Leistungen der KEP-Dienste. Die großen Handelsketten betreiben häufig eine eigene Logistik. Die Belieferung kleiner Händler baut aber meist auf KEP-Diensten auf. Darum sei der Erhalt einer kleinstrukturierten, vielfältigen Handelsstruktur, laut BIEK, nur mit KEP-Diensten möglich. Sie sichern die Geschäftsgrundlagen des nicht filialisierten Einzelhandels und des Online-Handels¹⁵⁹, und sind ein wichtiger Beitrag zu einer vielfältigen, wirtschaftsstarke Innenstadt. Der Anteil der kleinen nicht-filialisierten Händler liegt österreichweit bei rund 61%, wobei erwähnt werden muss dass der Anteil je nach räumlicher Lage schwankt.¹⁶⁰ Trotzdem zeigt der Anteilswert die große Bedeutung der KEP-Dienste für die Belieferung des innerstädtischen Einzelhandels.

Genauere Daten für die Abhängigkeit des Einzelhandels von den KEP-Diensten gibt es kaum. Der BIEK hat eine Umfrage unter Vertretern der Kommunen und des innerstädtischen Einzelhandels durchgeführt, um Einschätzungen betreffend der Vorteile der KEP-Belieferung für den Innenstadthandel machen zu können. Besonders hervorgehoben wurde von vielen Befragungsteilnehmern die tägliche und zuverlässige Belieferung des Einzelhandels, die schnelle und flexible Angebote seitens des Handels unterstützt. Durch die regelmäßige Belieferung können die Lagerbestände reduziert werden, was eine effizientere Nutzung der teuren Innenstadtdflächen und somit eine Kostenreduktion ermöglicht. Dass der Einzelhandel bereits darauf aufbaut, zeigt der Anteil der Lagerfläche an der mittleren Verkaufsfläche. Dieser liegt in deutschen Einzelhandelsfilialen durchschnittlich bei nur 1,43 %.¹⁶¹ Laut BIEK-Umfrage werden dadurch kleine Geschäfte besonders begünstigt, was die Vielfalt der Innenstadt erhöht und somit den Wirtschaftsstandort Innenstadt stärkt.¹⁶² Eine Erhebung in der Kölner Innenstadt versuchte quantitative Aussagen zu treffen. Demnach nehmen 75% der Geschäfte in Innenstadtlagen KEP-Dienstleistungen in Anspruch.¹⁶³ Prinzipiell zeigt sich das Bild, je geringer die Verkaufsfläche, desto mehr Lieferungen erfolgen

¹⁵⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2004): S.26f.

¹⁵⁷ vgl. Zentralverband Spedition und Logistik (2016): S.14.

¹⁵⁸ vgl. Manner-Romberg et al. (2017): S.88.

¹⁵⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2012): S.18ff.

¹⁶⁰ vgl. Schnedlitz, Cerha, Salesny (2016): S19.

¹⁶¹ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.9, zitiert nach Kotzab et al. (2007): o.S.

¹⁶² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2012): S.28.

¹⁶³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2012): S.23.

per KEP-Dienst.¹⁶⁴ Besonders KEP-affine Branchen sind Lederwaren, Optik, Kosmetik, Schmuck, aber auch Textil, Schuhe, Hausrat und Bücher. Die Belieferung dieser Geschäfte kann durch die KEP-Dienste somit gebündelt erfolgen, was den Zielsetzungen der Stadt nach einer Reduzierung des Lieferverkehrs entspricht.

Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik hat beispielhaft für zwei Einkaufsstraßen eine Berechnung für ein „Modellgeschäft“ durchgeführt. Dabei wurden die Gewinne bei KEP-Nutzung jenen ohne KEP-Nutzung gegenübergestellt. Für die nicht-KEP-affinen Geschäfte ergeben sich dadurch keine nennenswerten Unterschiede. Die KEP-affinen Läden können, laut der beispielhaften Berechnung, ihre Gewinne um rund 4% steigern. Selbstverständlich handelt es sich hierbei um eine beispielhafte und vereinfachte Berechnung. Trotzdem konnte gezeigt werden, dass für den innerstädtischen Einzelhandel durch die Angebote der KEP-Dienste wirtschaftliche Vorteile entstehen können.¹⁶⁵

¹⁶⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2012): S.20f.

¹⁶⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2012): S.37.

3. Standortsysteme von KEP-Diensten

Um zu verstehen wie die KEP-Dienste arbeiten, folgt hier ein kurzer Überblick zu den Standortsystemen der KEP-Dienstleister und deren Funktionsweise. KEP-Dienste nutzen ein ganz besonderes Netzsystem, das in der Logistikbranche einzigartig ist. Diese Ausführungen sind insbesondere für die später darauf aufbauende Analyse relevant, die sich mit der bestmöglichen Integration von innerstädtischen Depots im bestehenden Netz auseinandersetzt.

3.1. Standortnetze in der KEP-Branche

3.1.1. Elemente und Funktionsweise der Netze

KEP-Dienste bauen Transportnetze auf, entlang derer die Verteilung der Sendungen in mehreren Etappen passiert. Das Transportnetz, oder auch Verkehrsnetz, dient dem Transport von Gütern an festgelegten Wegen.¹⁶⁶ Das Netzwerk umfasst Transport und Umschlag zur Raumüberbrückung und bei Bedarf auch Lagerung zur Zeitüberbrückung, sowie damit verbundene Informationsflüsse.¹⁶⁷ Die wichtigsten Bestandteile des Netzwerks sind:

- Umschlagdepots (Knoten)
Diese sind Start- und Endpunkte von Sammel- und Verteilrouten. Hier werden die Sendungen gesammelt und sortiert.
- Verknüpfungen dieser Standorte, die Transportrelationen, oder Kanten.¹⁶⁸

Jedem Depot ist ein Zustellgebiet zugeordnet. Die Abgrenzung der einzelnen Depotgebiete erfolgt in der Praxis meist anhand der Postleitzahlgebiete, da auch das Routing der Sendungen mithilfe der Postleitzahlen erfolgt. Herausforderungen sind die Frage nach der Anzahl der Depots sowie die Zuordnung der Postleitzahlgebiete zu den Depots.¹⁶⁹

Der Versand innerhalb der Netze umfasst das Sammeln, Sortieren, Umschlagen, Transportieren und Verteilen. Üblicherweise läuft dies in einem dreigliedrigen Prozess ab, gegliedert in Vor-, Haupt- und Nachlauf. Diese mehrgliedrige Transportkette ist intermodal, das heißt es werden verschiedene Verkehrsträger eingesetzt.

Der **Vorlauf** ist eine Sammeltour. Das Sendungsaufkommen innerhalb eines Tourgebiets wird aufgenommen und zum Depot gebracht. Üblicherweise gehen von einem Depot mehrere Sammeltouren aus.

Der **Hauptlauf** umfasst den Transport zwischen den Depots, wozu die Sendungen zu größeren Ladungen gebündelt werden. Für den Ablauf gibt es verschiedene Varianten, abhängig davon welches Netzsystem verfolgt wird¹⁷⁰ (Details zu den Netztypen siehe Kapitel 3.1.2.). Im Hauptlauf werden die größten Transportentfernungen zurückgelegt.¹⁷¹

Im **Nachlauf** werden die Sendungen vom Empfangsdepot aus an die Empfänger ausgeliefert.¹⁷²

¹⁶⁶ vgl. LogistikKnowHow (2013a): Online.

¹⁶⁷ vgl. Klaus, Krieger (Hrsg.) (2004): S.355.

¹⁶⁸ vgl. Thomas (2004): S.C 3-71ff.

¹⁶⁹ vgl. Thomas (2004): S.C 3-71ff.

¹⁷⁰ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125ff.

¹⁷¹ vgl. Blunck (2005): S.7f.

¹⁷² vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125ff.

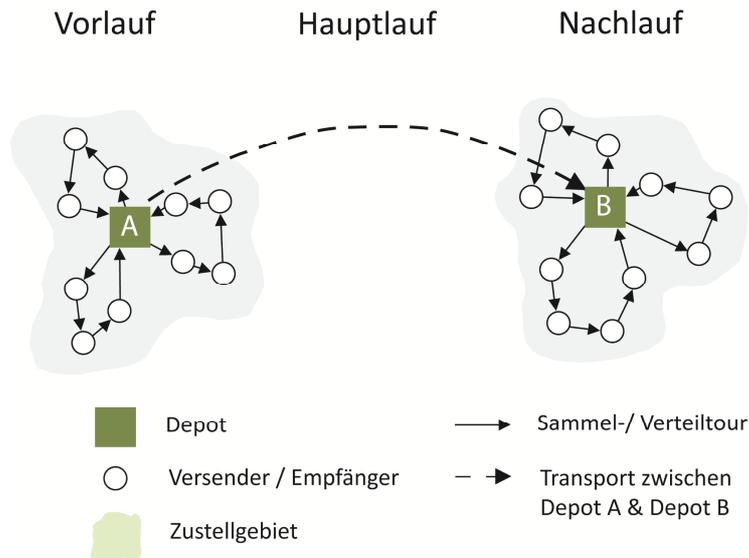


Abb. 17: Sendungstransport mit Vor-, Haupt- und Nachlauf.
Eigene Darstellung, [nach: Blunck (2005): S.8].

Die Verteil- und Sammeltouren innerhalb eines Gebiets sind üblicherweise gekoppelt und werden synchron durchgeführt.¹⁷³ Meist sind die Transporte als Linientransporte organisiert, das heißt es wird anhand eines Fahrplans gefahren. Für die Sortierung der Sendungen bedeutet das, dass sie zu einer bestimmten Zeit passieren muss.¹⁷⁴ Vor- und Nachlauf werden auch Nahverkehr genannt und finden üblicherweise zwischen 7.00 und 16.00 Uhr statt.¹⁷⁵

Besonders entscheidend für einen schnellen Transport sind die Schnittstellen der Transportkette. Bei der Sortierung, beim Wechsel auf andere Verkehrsmittel, sowie beim Umschlag ist ein schneller und reibungsloser Ablauf sehr wichtig. Die Auswahl des Verkehrsträgers hängt von dessen Stärken ab. Wichtig sind Eigenschaften wie Schnelligkeit, Fähigkeit zur Netzbildung, Sicherheit, Kundenbequemlichkeit, Häufigkeit der Verkehrsbedienung etc.¹⁷⁶ Daraus ergibt sich, dass für den Vor- und Nachlauf die kleineren flexibleren Fahrzeuge wie Klein-Lkw, Pkw oder Fahrräder ihre Stärken ausspielen können. Im Hauptlauf kommen je nach Distanz Lkw und Flugzeuge zum Einsatz. Die von Expressdiensten eingesetzten Fahrzeuge unterscheiden sich nicht von jenen anderer Anbieter, wie etwa der Post. Der zeitliche Vorsprung ist also nur über die Konstruktion des Logistiksystems möglich, was dessen Wichtigkeit zeigt.¹⁷⁷

3.1.2. Typen von Netzsystemen

Die Auswahl eines bestimmten Netzsystems ist entscheidend, da es einen großen Einfluss auf die Logistikkosten und die Qualität der gebotenen Dienstleistung hat.¹⁷⁸

In der KEP-Branche werden zwei Grundtypen von Transportnetzen unterschieden:

- *Direktverkehrsnetz*
Das Direktverkehrsnetz wird auch vollständiges Netzwerksystem genannt. Es wird von den traditionellen Speditionen bevorzugt.
- *Nabe-Speiche-Netz*
Das Nabe-Speiche-Netz, besser bekannt unter Hub-and-Spoke-Netz, wurde von den Expressdiensten eingeführt¹⁷⁹ und ist bis heute das von KEP-Diensten präferierte Modell.

¹⁷³ vgl. Blunck (2005): S.7f.

¹⁷⁴ vgl. Thomas (2004): S.C 3-71ff.

¹⁷⁵ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125ff.

¹⁷⁶ vgl. Ihde (1991): S.91f.

¹⁷⁷ vgl. Helmke (2005):S.29f.

¹⁷⁸ vgl. Pfohl, Gomm, Hofmann (2003): S.19.

¹⁷⁹ vgl. Helmke (2005):S.32, zitiert nach: Vahrenkamp (2005): S.143ff.

Direktverkehrsnetz

Das Direktverkehrsnetz, auch Point-to-Point genannt¹⁸⁰, ist ein einstufiges Transportnetz. Jedes Depot ist mit jedem anderen Depot über eine direkte Relation verbunden. Das erlaubt einen Transport ohne Wechsel des Transportmittels (ungebrochener Verkehr). Es findet kein Umschlag statt.

Jedes Depot ist somit sowohl Quelle als auch Senke eines Hauptlaufs, weshalb in jedem Depot eine Sortierung nach Zieldepot erforderlich ist.¹⁸¹

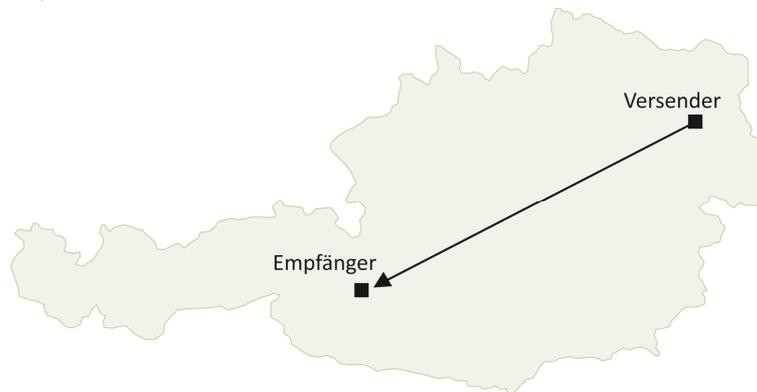


Abb. 18: Darstellung Direktverkehr.
Eigene Darstellung, [nach: Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.153.].

Das Direktverkehrsnetz ist die kostengünstigste und schnellste Variante, wenn die Fahrzeuge zu einem gewissen Grad ausgelastet sind.¹⁸² Aufgrund der hohen Anzahl an Transportrelationen, also Kanten, im Netz ist die Auslastung aber nicht immer zu bewerkstelligen. Darüber hinaus ist der Bedarf an Transportmitteln sehr hoch.¹⁸³ Ein weiterer Nachteil ist, dass die Sendungen in den Versanddepots nach den jeweiligen Empfangsdepots sortiert werden müssen. Da die Mengen in einem Depot für Sortieranlagen meist zu gering sind, geschieht dies händisch.¹⁸⁴

Neben den Speditionen wenden auch Stadtkurierdienste üblicherweise Direktverkehrsnetze an. Die Sendung wird direkt vom Versender zum Empfänger gebracht, weshalb sich dieser Netztyp vor allem für besonders zeitkritische Sendungen eignet.¹⁸⁵

Werden in einem Direktverkehrsnetz unterwegs auch noch weitere Sendungen abgeholt und/oder abgeliefert, spricht man vom Multistopp-Netzwerk. Somit können mehrere Lieferungen gebündelt werden. Das erfordert allerdings eine genaue Tourenplanung im Vorhinein. Anwendung findet dieser Typ z.B. bei DPD in der Apothekenbelieferung oder auch bei der klassischen Post.¹⁸⁶

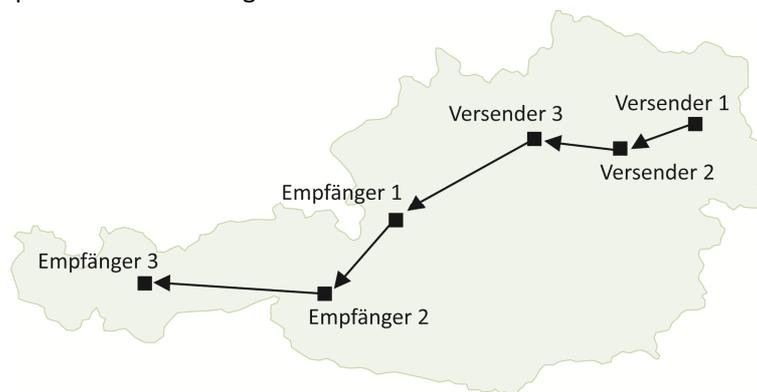


Abb. 19: Darstellung Multistopp-Netzwerk.
Eigene Darstellung, [nach: Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.154.].

¹⁸⁰ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.153.

¹⁸¹ vgl. Thomas (2004): S.C 3-71ff.

¹⁸² vgl. Blunck (2005): S.16.

¹⁸³ vgl. Blunck (2005): S.16.

¹⁸⁴ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011):S.127.

¹⁸⁵ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.153.

¹⁸⁶ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.154.

Nabe-Speiche-Netz

Das Hub-and-Spoke-Netz wurde 1973 von Federal Express erstmals eingeführt.¹⁸⁷ Es ist, im Gegensatz zum Direktverkehrsnetz, ein mehrstufiges Transportnetz. Die Sendungen werden nicht direkt zwischen den Depots transportiert sondern zuerst in einem zentralen Hub, einem Umschlagpunkt, gesammelt. Zwischen den Depots bestehen üblicherweise keine direkten Relationen.¹⁸⁸ Der Hub dient somit der Verbesserung der Auslastungen auf den Relationen.¹⁸⁹ Dadurch entstehen ein feinmaschiges Netzwerk aus Depots sowie ein grobmaschiges Netz aus Hauptumschlagbasen (Hubs). Manchmal wird auch noch ein Netz aus Sub-Hubs zwischengeschaltet.¹⁹⁰

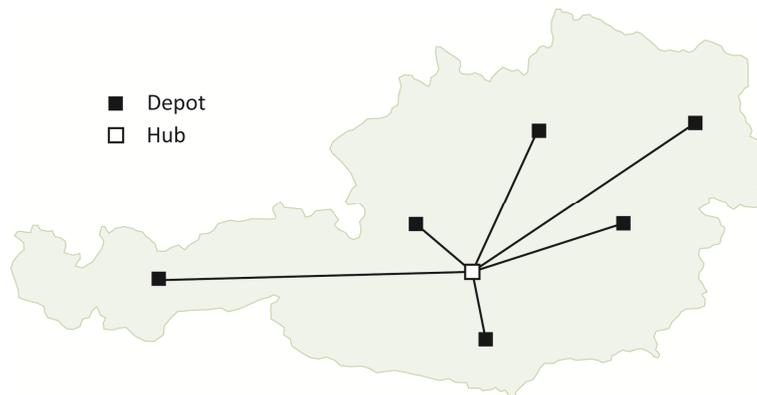


Abb. 20: Darstellung eines Hub-and-Spoke-Netzes.
Eigene Darstellung, [nach: Thomas (2004): S.C 3-72.].

Das Hub-and-Spoke-Netz ist besonders dann geeignet, wenn die Mengen für den Direktverkehr nicht ausreichen, also für sendungsschwache Relationen. Es erfolgt eine Trennung in Nahverkehr und Fernverkehr. Im Hub, dem zentralen Umschlagplatz, treffen die Ferntransporte aufeinander abgestimmt ein. Dort werden sie gesammelt, nach Zielregionen sortiert und neu verladen.¹⁹¹

Die Bündelung der Verkehrsströme ermöglicht den Einsatz größerer Transportmittel.¹⁹² Die bestmögliche Auslastung der Fahrzeuge wird durch eine optimierte Tourenplanung ermöglicht. Durch die Möglichkeit der Auswahl eines Transportweges, stellt sich die Frage des Routings. Das bedeutet es wird, unter Berücksichtigung der zeitlichen Vorgaben für die Sendung, der kostengünstigste Weg für jede Sendung ausgewählt.¹⁹³

Ein solches Netz verlangt exakt durchgeführte Verkehre auf den Hauptläufen. Diese werden mehr oder weniger nach einem festen Zeitplan abgehandelt, der eine Abstimmung aller Fahrten zum Hub sowie der Verteilfahrten zu den Depots ermöglicht. Zeitliche Abweichungen können kaum toleriert werden, da die Sortierung und der Weitertransport der Sendungen sonst nicht optimal ablaufen können.¹⁹⁴ Die gebündelten Transporte zum Zielhub passieren meist nachts per Lkw oder auch Flugzeug.¹⁹⁵

Die Depots, also die kleinen regionalen Standorte, übernehmen kaum Lagerfunktionen. Dadurch ist der Platzbedarf deutlich geringer, weshalb auch eine Ansiedlung in Ballungsräumen möglich wird. Da das Sendungsvolumen in den Hubs größer ist, können hier Sortiermaschinen eingesetzt werden, was eine Sortierung wirtschaftlicher macht. Die Sortierung in den Versanddepots entfällt.¹⁹⁶ Der Platzbedarf in den Hubs ist deutlich größer, weshalb sie häufig außerhalb der Ballungszentren situiert sind. Das bringt

¹⁸⁷ vgl. Vahrenkamp, Kotzab (2012): S.155.

¹⁸⁸ vgl. Juchelka (2001): S 52.

¹⁸⁹ vgl. Bednarczyk (2012): S.32.

¹⁹⁰ vgl. Juchelka (2001): S.52.

¹⁹¹ vgl. Fleischmann (2004): S.A1-17.

¹⁹² vgl. Ihde (1991): S.108.

¹⁹³ vgl. Thomas (2004): S.C 3-72ff.

¹⁹⁴ vgl. Fleischmann (2004): S.A1-17f.

¹⁹⁵ vgl. Mencler (2006): S.8ff, zitiert nach: Köberlein (1997): S.82f.

¹⁹⁶ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.127.

insofern ökonomische Vorteile, als dass der Standort günstiger ist. Wichtig ist nur eine gute Verkehrsanbindung an die Städte.

Der größte Nachteil des Hub-and-Spoke-Systems liegt im kostspieligen Aufbau des Netzes, denn flächendeckende Standorte sind eine wichtige Basis für das Funktionieren des Systems. Für ein Erreichen von Kostenvorteilen ist deshalb eine hohe Auslastung notwendig.¹⁹⁷ Außerdem erhöhen sich die Zustellzeiten gegenüber dem Direktverkehrsnetz durch längere Transportwege und zusätzliche Sortierzeiten.¹⁹⁸

Die Integratoren, die großen weltweit agierenden KEP-Anbieter, betreiben allesamt Hub-and-Spoke-Systeme. Üblicherweise verwenden sie auch ihre eigenen Transportmittel.¹⁹⁹

Die nachstehende Tabelle zeigt die Charakteristika von Direktverkehrs- und Hub-and-Spoke-Netzen.

	Direktverkehrsnetz	Hub-and-Spoke-Netz
Anzahl an Transportrelationen	$n(n-1)$	$2n$
Optimierung von...	Transportzeit	Transportkosten
Transportkette	einstufig	mehrstufig
Umschlag	entfällt	in (mehreren) Hubs
Hauptlaufsortierung	im Depot	im Depot oder Hub
Nachlaufsortierung	im Depot	im Depot

Tab. 4: Charakteristika von Direktverkehrs- und Hub-and-Spoke-Netzen. Eigene Darstellung, [nach: Thomas (2004): S.C 3-73.].

Neben diesen idealtypischen Netzformen haben sich in der Praxis Abwandlungen entwickelt:

Regional-Hub-Netz

Hierbei wird eine zweistufige Hubstruktur verfolgt. Es gibt nicht nur einen zentralen Hub, sondern mehrere Regionalhubs. Diese sind durch Direktverkehre miteinander verbunden, weshalb ein zweimaliger Umschlag erforderlich wird.²⁰⁰

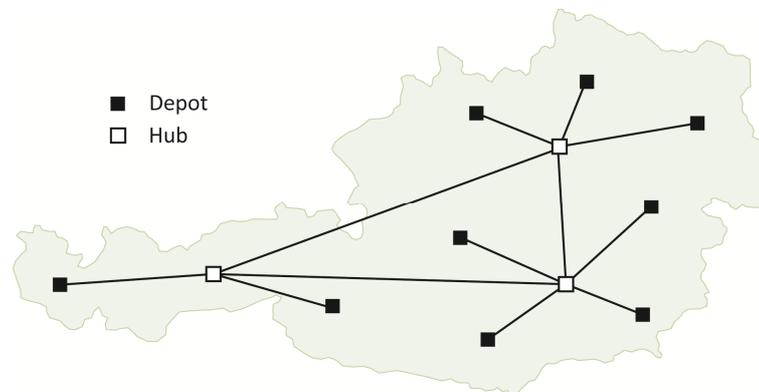


Abb. 21: Darstellung Regional-Hub-Netz. Eigene Darstellung, [nach: Thomas (2004): S.C 3-73.].

¹⁹⁷ vgl. Mencler (2006): S.8ff, zitiert nach: Aberle (2003): S.534f.

¹⁹⁸ vgl. Kujath (2003): S.15.

¹⁹⁹ vgl. Mencler (2006): S.8, zitiert nach: Bjelicic (1997): S.395.

²⁰⁰ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125ff.

Feederhub-Transportnetz

Das Feederhub-Netz, oder auch Konsolidierungsverkehr genannt, hat eine dreistufige Hub-Struktur. Die Transporte zwischen den Regionalhubs werden wie bei einem einstufigen Hub-and-Spoke-Netz zu in einem zentralen, übergeordneten Hub gesammelt. Hier ist auch in den Regionalhubs eine Sortierung notwendig.²⁰¹

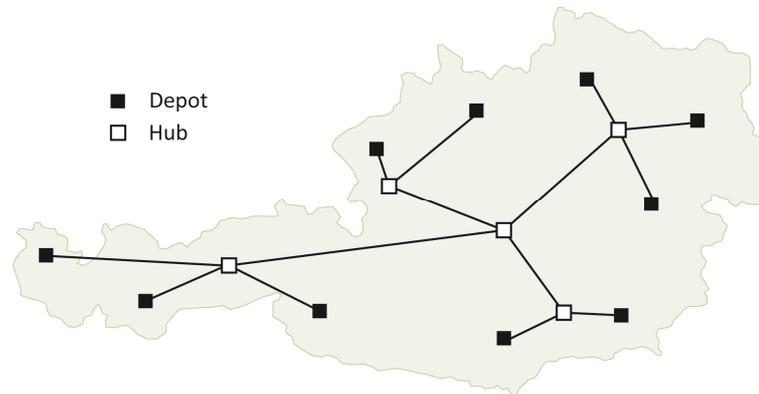


Abb. 22: Darstellung Feederhub-Transportnetz.
Eigene Darstellung, [nach: Thomas (2004): S.C 3-73.].

In der Praxis treten meist Mischstrukturen dieser theoretischen Modelle auf. Auch die Trennung zwischen Depots und Hubs ist in der Praxis nicht immer eindeutig. Manche Standorte erfüllen sowohl die Funktionen eines Depots, als auch eines Hubs.²⁰² Die in Österreich tätigen KEP-Dienste betreiben durchschnittlich sieben Depots für die Zustellungen in Österreich.²⁰³

3.2. Standortkriterien

Bei der Suche nach Standorten innerhalb Ihrer Netze setzen die KEP-Dienste auf ganz bestimmte Kriterien. Vorab werden einige allgemeine Standortkriterien erläutert, die für alle Logistikunternehmen, und somit auch für die KEP-Branche, von Bedeutung sind, bevor anschließend Spezifika in der KEP-Branche thematisiert werden.

3.2.1. Anforderungen an einen Logistikstandort im Allgemeinen

Die Nachfrage nach Logistikflächen steigt kontinuierlich. Experten gehen von einer Verdoppelung der Nachfrage vom Jahr 2017 bis 2025 aus. Das liegt einerseits am zunehmenden Anteil des E-Commerce am Einzelhandel und andererseits daran, dass Online-Händler im Vergleich zu stationären Einzelhändlern rund das Dreifache an Logistikfläche brauchen.

Über die gesamte Logistikbranche betrachtet werden vermehrt Flächen im Randbereich der Ballungsräume, sowie Standorte im Umfeld von Autobahnknoten nachgefragt. Die innerstädtischen Flächen verlieren an Bedeutung. Das liegt an einer zunehmenden Zentralisierung der Lagerhaltung.²⁰⁴ Aufgrund des großen Flächenbedarfs sind die zentralen Distributionszentren auf große, preisgünstige Grundstücke angewiesen, die direkt in den Ballungsräumen schwer bis gar nicht zu finden sind.²⁰⁵ Außerdem entstehen aufgrund des Warenumschlages, der rund um die Uhr stattfindet, hohe Lärm- und Verkehrsbelastungen, weshalb Logistiknutzungen in der Nähe von Wohnbereichen nicht ideal situiert sind. Da die Zustelldauer der Onlinehändler immer kürzer wird, sind aber nach wie vor regionale Depots

²⁰¹ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125ff.

²⁰² vgl. Bednarczyk (2012): S.34.

²⁰³ vgl. Österreichische Energieagentur (Hrsg.) (2016): S.48.

²⁰⁴ vgl. Busch (2012): S.58ff.

²⁰⁵ vgl. Busch (2012): S.59, zitiert nach: Belmonte (2004): S.60.

im direkten Umfeld der Zustellgebiete notwendig, um eine gewisse Nähe zu den Kunden zu erreichen.²⁰⁶ Hier sind vor allem die Depots der KEP-Branche zu nennen.

Die Anforderungen an die Standorte für Logistikflächen im Allgemeinen sind vielseitig und variieren je nach Branche. Folgende Faktoren spielen aber immer eine wesentliche Rolle:

Allgemeine Anforderungen

- politische Stabilität
- Verfügbarkeit von Fördermitteln
- möglichst geringe Grundstückspreise²⁰⁷

Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur

- direkte Autobahnanbindung
Eine Anbindung an das hochrangige Verkehrsnetz über Autobahnen und Autobahn-Knotenpunkte ist für alle Logistiksiedlungen besonders relevant.²⁰⁸
- staufreie Zufahrt
- Flughafennähe²⁰⁹
Die Bedeutung des Luftverkehrs variiert nach Branche und Betriebsausrichtung.²¹⁰
- keine Nachtfahrverbote oder Fahreinschränkungen für Lkw²¹¹

Anforderungen an das Planungsrecht

- Unternehmensfreundlichkeit der Politik
Der Fokus liegt hier auf der Bereitstellung von Flächen, Wirtschaftsförderungen und Subventionen.²¹²
- geringe Auflagen für Lärm- und Umweltschutz
- geringe Auflagen in Planungs- und Baurecht²¹³

Anforderungen an das Grundstück bzw. die Parzelle

- ausreichend groß
- guter Schnitt (idealerweise rechteckig)
- Erweiterungsmöglichkeiten
- keine Altlasten
- gute Bodenqualität (z.B. Tragfähigkeit, etc.)²¹⁴

Anforderungen an die Lage

- Nähe zu den Kunden
- Nähe zu den Absatzmärkten
- Erreichbarkeit
- hohe Stoppdichte möglich
Durch eine hohe Anzahl an Kunden in einem kleinen Gebiet kann eine hohe Stoppdichte erreicht werden.²¹⁵
- Robustheit des Standortes

²⁰⁶ vgl. Busch (2012): S.58ff.

²⁰⁷ vgl. Logistikcluster NRW (2012): S 47.

²⁰⁸ vgl. Busch (2012): S.30.

²⁰⁹ vgl. Logistikcluster NRW (2012): S 47.

²¹⁰ vgl. Busch (2012): S.30.

²¹¹ vgl. Wagner (2009): S.45, zitiert nach: Clausen, Reicher et al. (2005): S.11.

²¹² vgl. Busch (2012): S.30.

²¹³ vgl. Logistikcluster NRW (2012): S 47.

²¹⁴ vgl. Logistikcluster NRW (2012): S 47.

²¹⁵ vgl. Logistikcluster NRW (2012): S 47.

Entscheidend ist, dass keine Konflikte mit den Nutzungen der Umgebung zu erwarten sind. Dies gilt sowohl für den Standort selbst, als auch für die Zufahrtswege. Erst dadurch wird eine 24-Stunden-Nutzung möglich.²¹⁶

Anforderungen an den Arbeitsmarkt

- qualifizierte Arbeitskräfte vor Ort
- moderates Lohnniveau²¹⁷

Die generelle Erreichbarkeit sowohl der Absatz- als auch der Produktionsgebiete und die unmittelbare Anbindung an das Verkehrsnetz werden als die wichtigsten Standortfaktoren angesehen.²¹⁸

Allerdings sind die Anforderungen je nach Netzelement, d.h. je nach Funktion des jeweiligen Standorts, anders. Während die großen Distributionszentren eine große Flächenverfügbarkeit zu günstigen Preisen in der Nähe zu See- und/oder Flughäfen benötigen, ist es für Regionallager wichtig, dass Ballungszentren im Umkreis von 50-100km liegen, welche problemfrei erreicht werden können. Dabei liegt der Fokus bei den Regionallagern auf der Straße.

Da die Logistik einem kontinuierlichen Wandel unterliegt und viele Faktoren von außen einwirken, verändert sich auch das Standortwahlverhalten innerhalb der Netzstruktur. Etwa durch technologische Faktoren. Vor allem durch Neuerungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie ergeben sich neue Möglichkeiten zur Steuerung der Sendungen sowie der dazugehörigen Informationen. Aber auch Entwicklungen im Bereich der Verkehrstechnologie, Neuerungen im Transport- und Umschlagbereich oder im Bereich der Lagerung und Kommissionierung verändern die Anforderungen an die Standorte durch neue Förder-, Lager-, Kommissionier-, Sortier-, Verteil-, Verpackungs- und Verladesysteme. Der Bedarf an neuen, modernen Logistikimmobilien mit entsprechenden Raumkonzepten steigt. Als klassische Beispiele seien hier das vollautomatisierte Hochregallager und das Funkerkennungssystem RFID genannt, welche zu einer Beschleunigung, Automatisierung und somit Effektivierung von Umschlags- und Kommissionierungsprozessen geführt haben.²¹⁹

Zur Ermittlung des optimalen Standorts werden seit Langem theoretische Modelle herangezogen, um das Standortproblem systematisch angehen zu können. Die bekanntesten Modelle sind die landwirtschaftliche Nutzungslehre von Johann Heinrich Thünen, die Theorie der zentralen Orte von Walter Christaller und die industrielle Standortlehre von Alfred Weber. Dabei stehen die kostenminimalen Standorte, unter Berücksichtigung weiterer Einflüsse, wie etwa der Agglomerationsvorteile, im Mittelpunkt. Diese Theorien gehen aber sowohl über den umfangmäßigen als auch inhaltlichen Rahmen dieser Arbeit hinaus und werden hier deshalb nicht näher besprochen.

Für die KEP-Dienstleister, als Teilsegment der Logistik, sind die oben genannten Anforderungen größtenteils zutreffend. Zusätzlich werden aber, durch die größere Anzahl an Depots möglichst nahe an der Stadt und somit am Kunden, auch spezielle Anforderungen an den Standort gestellt. Diese Spezifika werden im nachfolgenden Unterkapitel gesondert erläutert.

3.2.2. Spezifika der Standortplanung in der KEP-Branche

Die KEP-Dienste sind einem hohen Kosten- und Qualitätsdruck ausgesetzt. Die Leistungen müssen aufgrund des großen Wettbewerbs am Markt kostengünstig angeboten werden, andererseits stellen die Kunden auch hohe Anforderungen an die Qualität der Leistungen. Möglich ist dies nur durch eine gut gewählte Netzstruktur, mit möglichst reibungslosen Abläufen.²²⁰

²¹⁶ vgl. Busch (2012): S.30.

²¹⁷ vgl. Logistikcluster NRW (2012): S 47.

²¹⁸ vgl. Busch (2012): S.30.

²¹⁹ vgl. Busch (2012): S.46ff.

²²⁰ vgl. Bednarczyk (2012): S.30.

Planung und Steuerung des Transportnetzwerks in der KEP-Branche unterliegen einem hierarchischen, dreistufigen System. In der ersten Stufe, der strategischen Planung, werden die wesentlichen Standorte für Hubs und Depots sowie die Abgrenzungen der jeweiligen Depot-Gebiete längerfristig geplant.

Die taktische Planung organisiert die Verkehrsabläufe im bestehenden Netzwerk. Dazu gehört auch die Linienverkehrsplanung, welche innerhalb der jeweiligen Depot-Gebiete die Tourengebiete festlegt. Außerdem werden für Vor-, Haupt- und Nachlauf die eingesetzten Verkehrsmittel ausgewählt und die mittelfristigen Fahrpläne für die Hauptläufe erstellt.²²¹ Die taktische Planung wird etwa drei- bis viermal jährlich durchgeführt, um saisonale Schwankungen auffangen zu können.

Die letzte Stufe, die operative Planung, oder auch Tourenplanung, betrifft die eigentliche Planung des Zustellverkehrs und wird täglich gemacht.²²² Sie legt für jedes Fahrzeug die Route und die Reihenfolge der anzufahrenden Empfänger fest. Außerdem berücksichtigt die Tourenplanung die Fernverkehre des Hauptlaufs und etwaige Teilladungen. Das Ziel ist immer die Minimierung der Kosten, unter Einhaltung einer bestimmten Transportzeit.²²³

Planungsebene	Themenbereich	Aufgaben
Strategische Planung	Liefergebietsplanung	<ul style="list-style-type: none"> – Auswahl des Netzsystems – Bestimmung der Hub- und Depot-Standorte – Bestimmung der Depotgebiete
Taktische Planung	Linienverkehrsplanung	<ul style="list-style-type: none"> – Aufteilung der Depotgebiete in Tourengebiete – Zuordnung der Depots zu den Hubs – Auswahl der Verkehrsart – Festlegung der Fahrpläne für den Fernverkehr im Hauptlauf
Operative Planung	Tourenplanung	<ul style="list-style-type: none"> – Planung der Zustell- und Abhol Touren in den einzelnen Depotgebieten

Tab. 5: Planungsebenen und deren Aufgaben in der KEP-Transportnetzwerkplanung.
Eigene Darstellung, [nach: Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.128.].

In der strategischen Standortplanung wird zwischen der Situierung von Hubs und Depots unterschieden. Während die Hubs als Umschlagplätze vor allem zentral und gut erreichbar liegen müssen, werden die Depots möglichst nahe an die Empfänger und somit die Depotgebiete situiert. Bei der Auswahl der Depotstandorte werden folgende Faktoren berücksichtigt:

- möglichst viele Versender und Empfänger im Einzugsgebiet
- möglichst kurze Wege innerhalb des Transportnetzes²²⁴
- verkehrsgünstige Lage, möglichst mehrere Autobahnanschlüsse²²⁵
- gute Rahmenbedingungen für den Verkehr (geringe Stauanfälligkeit, keine Nachtfahrverbote etc.)²²⁶
- Verfügbarkeit von Arbeitskräften, überwiegend im unteren Einkommenssegment
- günstige Grundstückspreise²²⁷
- häufig wird die räumliche Nähe zu anderen Logistikdienstleistern gesucht, Stichwort Cluster-Bildung
- Nähe zu Verdichtungsräumen, meist aber nur Nähe, nicht direkt im Kernbereich²²⁸

²²¹ vgl. Domschke, Drexl, Mayer (2004): S.A3-45f.

²²² vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.128.

²²³ vgl. Domschke, Drexl, Mayer (2004): S.A3-45f.

²²⁴ vgl. Gerads (2008): S.48f.

²²⁵ vgl. Juchelka (2001): S.53.

²²⁶ vgl. Gerads (2008): S.48f.

²²⁷ vgl. Juchelka (2001): S.53.

²²⁸ vgl. Juchelka (2001): S.53.

In der strategischen Planung sind folgende Entscheidungen zu treffen:

- Anzahl, Lage und Dimensionierung der Depots
- Einzugsgebiete der Depots
- Anzahl, Lage und Dimensionierung der Hubs
- Netzstruktur²²⁹

Das entscheidende Stichwort in der strategischen Planung ist die Routenoptimierung. Ziel ist immer eine möglichst effiziente, kostengünstige und schnelle Zustellung.

Die Anzahl der Depots und Hubs, sowie deren Wertigkeit hängt von vielen Faktoren ab, wie etwa der Anzahl der Quellen und Senken, also der Versender und Empfänger, der Art der transportierten Sendungen, dem Verhältnis zwischen Service- und Kostenorientierung etc. Folgende Kosten-Faktoren beeinflussen die Festlegung der Anzahl der Depots:

- *Depotkosten*
umfassen Bau und Betrieb der Anlage, Mitarbeiterkosten, Managementkosten
- *Kosten für den Hauptlauf*
nehmen mit zunehmender Depotzahl leicht zu, da auch die Anzahl der Transportrelationen steigt
- *Kosten für den Nachlauf*
sinken mit steigender Depotzahl, da die Transportwege in der Zustellung kürzer werden
- *Erhaltungskosten und Opportunitätskosten für gebundenes Kapital in Gebäuden, Fahrzeugen, Waren, Versicherungskosten etc.*
steigen mit zunehmender Depotzahl
- *Kosten für technische Informationssysteme*
steigen mit wachsender Depotzahl²³⁰

Die Kosten des Gesamtsystems hängen von der Anzahl der Depots ab und pendeln sich bei einem Optimum ein, wie Abbildung 23 zeigt.

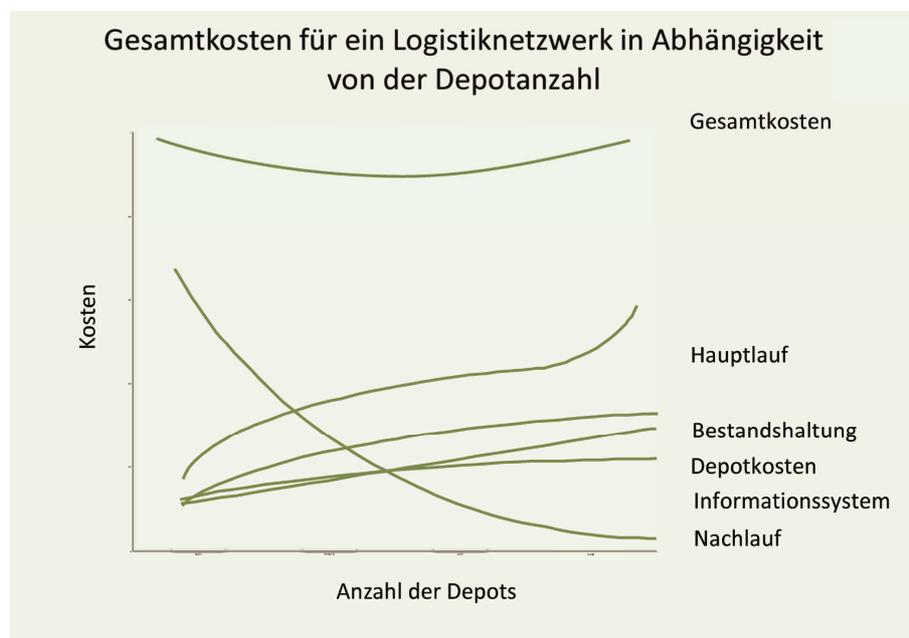


Abb. 23: Gesamtkosten für ein Logistiknetzwerk in Abhängigkeit von der Depotanzahl.
Eigene Darstellung, [nach: Busch (2012): S.43.].

²²⁹ vgl. Bednarczyk (2012): S.36, zitiert nach: Bock (2004): S.53f.

²³⁰ vgl. Busch (2012): S.42ff, zitiert nach: Rusthon et al. (2006): S.138ff.

In der Praxis wird aber selten ein gesamtes Netz nach diesen Faktoren aufgebaut. Üblicherweise dienen diese Überlegungen der Entscheidungsfindung beim Ausbau und der Anpassung bestehender Netzsysteme. Aufgrund der stetig wachsenden Sendungszahlen (siehe Kapitel 2.2.3.) sind beinahe alle KEP-Anbieter dazu gezwungen die Netzstrukturen auszubauen und die Depots zu vergrößern und zu modernisieren. Wo ein Ausbau nicht möglich oder nicht sinnvoll ist, müssen neue Depots errichtet werden, um die bestehenden zu unterstützen oder auch zu ersetzen. Der Flächenbedarf eines solchen KEP-Depots liegt zwischen 5.000 und 10.000m².²³¹

Die angeführten Faktoren sowie die Tatsache, dass es im Depot keinen Kundenverkehr gibt, führen in aller Regel dazu, dass Flächen im Umfeld der Städte, aber in der „grünen Wiese“ bevorzugt werden.

Neben den steigenden Sendungszahlen erfordern aber auch veränderte Rahmenbedingungen eine Anpassung und Optimierung der Netzstrukturen. Folgende Veränderungen sind auszumachen:

- Laufzeitversprechen an die Kunden
Aufgrund des steigenden Wettbewerbs sind immer schnellere Zustellungen notwendig (z.B. Same-Day-Delivery), was eine gewisse räumliche Nähe zum Empfänger voraussetzt.
- Empfängerspezifisch angepasste Zustellkonzepte²³²
Zusätzlichen Leistungen, wie die Zustellung in einem bestimmten Zeitfenster, dynamische Anpassung des Zustellortes etc. nehmen zu.
- starker Wettbewerb und daraus resultierende sinkende Erlöse
- steigende Energiepreise²³³
- Verkehrsengpässe und –restriktionen, insbesondere in den Städten²³⁴
- Umweltdiskussion²³⁵

Dadurch ergibt sich mehr und mehr Bedarf an innerstädtischen Depotflächen, möglichst nahe am Kunden und die Suche nach alternativen, schnelleren und umweltfreundlicheren Zustellmöglichkeiten wird intensiviert. Hier setzt das Konzept der Mikro-Depots optimal an. Die Standortanforderungen eines Mikro-Depots werden ab Kapitel 6 näher behandelt.

²³¹ vgl. Bottler (2017): Online.

²³² vgl. Manner-Romberg et al. (2015): S.84.

²³³ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125ff.

²³⁴ vgl. Manner-Romberg et al. (2015): S.84.

²³⁵ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.125ff.

4. Stadtlogistik

Die City-Logistik umfasst prinzipiell alle Güterverkehrsströme in bewohnten und stark frequentierten Bereichen.²³⁶ Sie beschreibt „[...] Konzepte der Kooperation von logistischen Dienstleistern bei der Belieferung des Einzelhandels in Stadtgebieten.“²³⁷ Der Güterverkehr, der nur einen kleinen Teilbereich des gesamten städtischen Verkehrs ausmacht, umfasst sowohl den Ver- als auch den Entsorgungsverkehr. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Versorgungsverkehr näher behandelt.

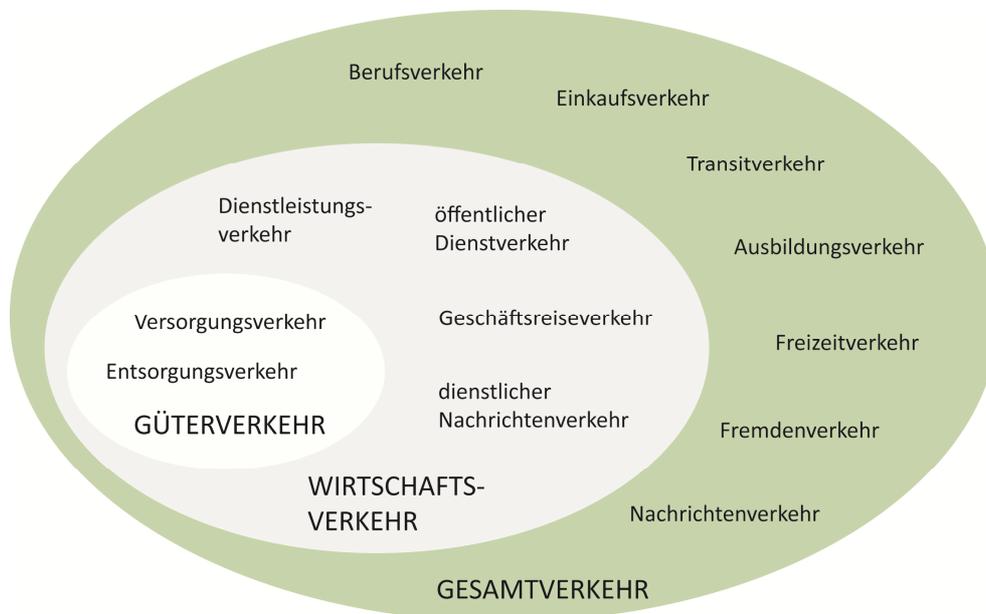


Abb. 24: Verkehre in Städten. Eigene Darstellung, [nach: Kaupp (1997): S.8].

Nachfolgend wird zuerst die aktuelle Situation des Versorgungsverkehrs in der City-Logistik thematisiert, bevor die wichtigsten Akteure der innerstädtischen Logistik, sowie deren Ziele und Treiber näher analysiert werden.

4.1. Aktuelle Belieferungssituation in österreichischen Städten

In großen Städten macht der Anteil des Güterverkehrs rund 10% des werktäglichen Kfz-Verkehrs aus.²³⁸ Die eingesetzten Fahrzeuge sind durchwegs größere, schwerere Kleintransporter²³⁹ und Lkw. 40% der Fahrzeuge haben ein Gesamtgewicht bis 2,8 Tonnen, 50% zwischen 2,8 und 9 Tonnen und 10% der Fahrzeuge im innerstädtischen Güterverkehr sind über 9 Tonnen schwer. Die KEP-Dienste und die Post machen 30-35% der innerstädtischen Anlieferungen aus und setzen vergleichsweise mehr kleine Fahrzeuge, wie z.B. Kleintransporter, ein.²⁴⁰

Relevant für die Städte sind der Vor- und der Nachlauf der KEP-Dienste. Die Fahrzeuge fahren dazu vom jeweiligen Depot des Anbieters am Stadtrand bzw. im Umfeld der Stadt in das jeweilige Zustellgebiet und nach Auslieferung bzw. Abholung aller Sendungen wieder zurück zum Zentrallager (siehe Abbildung 25).

²³⁶ vgl. Thoma (1995): S.56f.

²³⁷ Fleischmann (2004): S.A1-18.

²³⁸ vgl. Verkehrsclub Deutschland (2006): S.3.

²³⁹ Anm.: Kleintransporter sind Kraftfahrzeuge zur Güterbeförderung mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 3,5 Tonnen. Hier zählen vor allem Pritschen-, Kasten- und Kofferfahrzeuge dazu, wobei im Bereich der KEP-Dienste vor allem Kastenfahrzeuge eingesetzt werden. Die Fahrzeuge haben eine deutlich höhere Masse als übliche Pkw, dürfen aber mit einem üblichen Führerschein der Klasse B gelenkt werden (vgl. Bundesanstalt für Straßenwesen (2012): S.12.).

²⁴⁰ vgl. Aberle (2000): S.524.

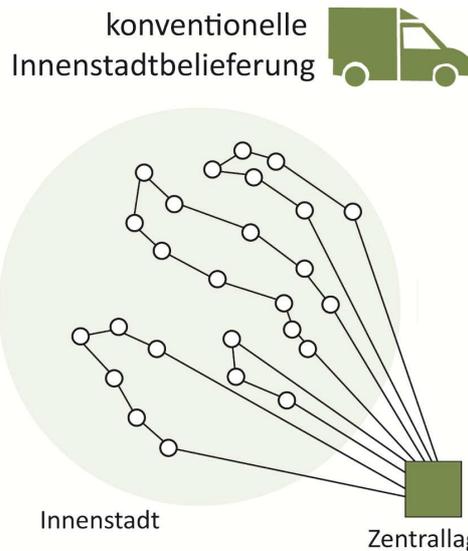


Abb. 25: Konventionelle Innenstadtbelieferung durch KEP-Dienste.
Eigene Darstellung, [nach: Ninnemann et al. (2017a): S.4.].

Im Zuge einer solchen Zustelltour werden bis zu 100 Stopps durchgeführt, wobei pro Tour durchschnittlich 100-200 Sendungen zugestellt werden.²⁴¹ Die Fahrleistung eines Zustellfahrzeugs schwankt je nach Struktur des Zustellgebiets zwischen 30 und 90km pro Tag. In innerstädtischen Zonen mit einem guten Mix aus Einzelhandel und Wohnnutzung liegen die Empfänger oft sehr nah beieinander und bei einem Stopp können viele Sendungen zugestellt werden, wodurch die Tagesdistanzen deutlich geringer sind als etwa in reinen Wohngebieten.

Da jedes KEP-Unternehmen sein eigenes Liefernetzwerk betreibt, ist in einer Stadt eine Vielzahl an Paketdiensten gleichzeitig unterwegs. Das führt zu Redundanzen und somit auch Ineffizienz.

Aus der Perspektive der Stadt führt die aktuelle Form der Zustellung deshalb auch zu Problemen. Vor allem folgende Thematiken sind aus kommunaler Sicht bedeutend:

– *Halten im Parkverbot, in zweiter Reihe, oder auf Geh- und Radwegen*

Im Zuge einer Zustelltour werden im KEP-Bereich bis zu 100 Stopps absolviert. Bei jedem Stopp muss das Fahrzeug abgestellt und verlassen werden. Da aber, vor allem im innerstädtischen Bereich, nicht immer ausreichend Park- und Haltemöglichkeiten zur Verfügung stehen, müssen die Zusteller, um weite Fußwege zu umgehen, unter Umständen illegal halten. Die durchschnittliche Dauer der Ladetätigkeit beträgt bei einer Zustellung an den filialisierten Einzelhandel rund 22 Minuten und in der B2C-Zustellung acht Minuten.²⁴² Dadurch ergibt sich bereits das Konfliktpotential das durch die Behinderung anderer Verkehrsteilnehmer entsteht.

– *Schadstoffe*

Der Begriff Schadstoffe umfasst alle Stoffe die, unter bestimmten Voraussetzungen, negative Auswirkungen auf das Ökosystem, die Menschen und andere Lebewesen haben können. Viele Schadstoffe werden durch menschliche Aktivitäten erzeugt, sie kommen aber auch natürlich in der Umwelt vor.²⁴³ Die in Bezug auf die KEP-Zustellung relevanten Schadstoffe sind jene, die durch die Verbrennungsmotoren der Zustellfahrzeuge ausgestoßen werden, wobei sich hier im Sprachgebrauch der Begriff „Abgas“ durchgesetzt hat. Die relevantesten, ausgestoßenen Stoffe sind Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC) und Stickoxide (NO_x). Zudem ist besonders in den Städten auch der Partikel-Ausstoß relevant, Stichwort Feinstaub.²⁴⁴

²⁴¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017e): S.15ff.

²⁴² vgl. Kunisch (2008): S.14.

²⁴³ vgl. Gabler Wirtschaftslexikon (2018): Online.

²⁴⁴ vgl. NGK Spark Plug Europe GmbH (2018): Online.

Im urbanen Bereich wird rund 40% der Schadstoffbelastung durch den Wirtschaftsverkehr verursacht,²⁴⁵ der Anteil der KEP-Fahrzeuge liegt unter 10%.²⁴⁶ Der Großteil des CO₂-Ausstoßes im Straßenverkehr (bis zu 50%) entfallen auf leichte und schwere Nutzfahrzeuge, wobei in Österreich der Dieselantrieb mit 93,5% stark dominiert. Zudem nimmt der Bestand der leichten Nutzfahrzeuge kontinuierlich zu. In den Jahren 2008 bis 2016 hat sich der Bestand um rund zehn Prozent erhöht (siehe Abbildung 26). Die Hauptproblematik dieses Anstiegs liegt in der schlechten Klimabilanz der Klein-Lkw unter 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht. Sowohl der CO₂-Ausstoß (siehe Abbildung 27), als auch der NO_x-Ausstoß sind vergleichsweise besonders hoch. Vor allem im Bereich der Stickoxide werden in vielen österreichischen Städten regelmäßig die Grenzwerte überschritten.²⁴⁷



Abb. 26: Tonnenkilometer von Klein-Lkw in Österreich von 1990 – 2013. Eigene Darstellung, [nach: VCÖ (2016): S.2, zitiert nach: Umweltbundesamt (2015)].

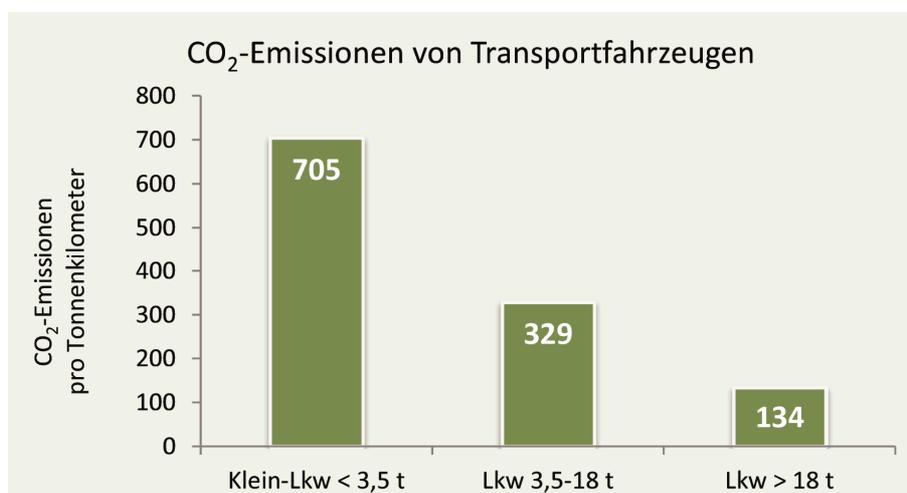


Abb. 27: CO₂-Emissionen von Transportfahrzeugen. Eigene Darstellung, [nach: VCÖ (2016): S.2, zitiert nach: Umweltbundesamt (2015)].

Für die Städte stellt der Schadstoffausstoß in der Belieferung vor allem im Hinblick auf die Lebensqualität der Bewohner und die Klimaziele ein bedeutendes Problem dar.

²⁴⁵ vgl. VCÖ (2016): S.1.

²⁴⁶ vgl. Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste (2018): Online.

²⁴⁷ vgl. VCÖ (2016): S.1f.

– Lärm-Emissionen

Lärm ist ein unerwünschter Schall und auch deshalb besonders oft diskutiert, da er die am unmittelbarsten empfundene Umweltbelastung ist.²⁴⁸ Laut WHO ist die Lärmbelastung jenes Umweltproblem mit dem zweitstärksten Einfluss auf die menschliche Gesundheit, nach dem Schadstoffausstoß.²⁴⁹

Im urbanen Raum ist der Wirtschaftsverkehr für etwa 40% der Lärmbelastung verantwortlich.²⁵⁰ Der Lärm durch KEP-Verkehre entsteht vor allem durch den Verkehr an sich, also die Motor- und Abrollgeräusche, in geringerem Ausmaß aber auch beim Be- und Entladen der Lkw. Dies spielt vor allem bei größeren Lieferungen, z.B. bei Zustellungen an den Einzelhandel, eine Rolle.

Prinzipiell gilt, jedes zusätzliche Fahrzeug auf der Straße erhöht die Lärmbelastung für die Bewohner. Vergleicht man aber den höchsten Schalldruckpegel eines Pkw mit dem eines Transporters, zeigt sich dass der Transporter keine nennenswert größere Belastung darstellt (siehe Abbildung 28). Deutlich lauter sind hingegen Lkw, deren Lärm wird bei Befragungen oft als besonders störend eingestuft.

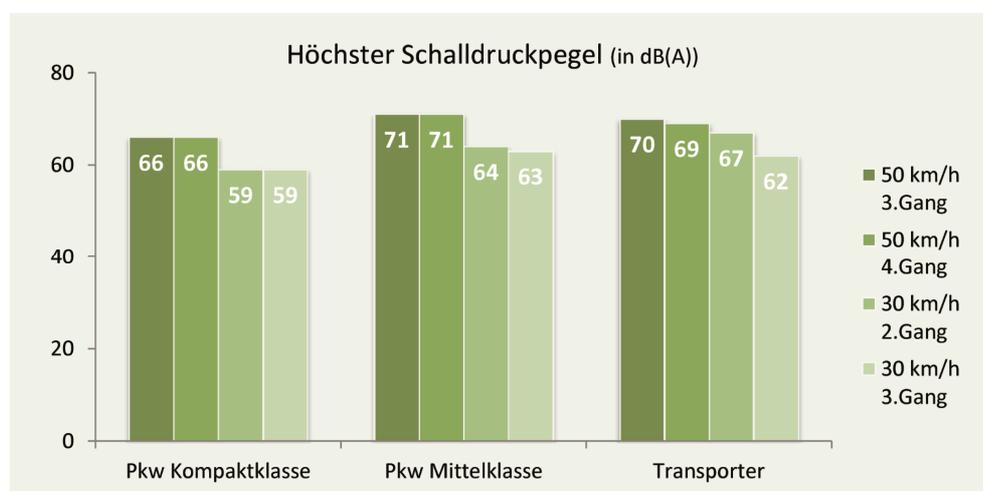


Abb. 28: Schalldruckpegel von Pkw und Kleintransportern im Vergleich. Eigene Darstellung, [nach: Landesanstalt für Umwelt (2018): Online.].

– Erschütterungen

Erschütterungen sind Schwingungen, die sich im Erdboden und in Gebäuden ausbreiten.²⁵¹ Vor allem in Wohnbereichen können die als Vibrationen wahrgenommenen Schwingungen für die Bewohner störend und sogar gesundheitsschädigend sein.²⁵² Üblicherweise sind sie aber erst bei größeren Fahrzeugen und Lkw ein Problem und zudem erst ab einer bestimmten Anzahl an großen Fahrzeugen pro Tag, wie sie zum Beispiel auf größeren Einfallstraßen in Städten vorkommen können. Einflussnehmende Faktoren sind außerdem die Straßengestaltung und die erlaubte Höchstgeschwindigkeit. In Bezug auf die KEP-Zustellung sind Erschütterungen deshalb ein nicht ganz so großes Thema.

– Verkehrssicherheit

Der Straßenverkehr im urbanen Raum stellt eine Gefährdung der Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer, egal ob Fahrzeuglenker, Radfahrer oder Fußgänger, dar. Im Rahmen der KEP-Zustellungen verursacht vor allem das Parken in zweiter Reihe oder auf Radwegen zusätzliche, sicherheitsrelevante Probleme. Zudem sind die Unfallquoten der meist eingesetzten Kleintransporter größer als jene von Pkw (siehe Abbildung 29). Zurückzuführen ist das laut Studien vor allem auf die Leistungsfähigkeit der Transporter, die ihnen, trotz deutlich höherem Gewicht, gleich große Geschwindigkeiten erlauben wie

²⁴⁸ vgl. Umweltbundesamt (2001): S.732.

²⁴⁹ vgl. Umweltbundesamt (2016b): S.82.

²⁵⁰ vgl. VCÖ (2016): S.1.

²⁵¹ vgl. Stadt Erlangen (2017): Online.

²⁵² vgl. Umweltbundesamt (2013): Online.

Pkw. Zudem ist das Fahrpersonal dieser Fahrzeugkategorie zu keinen speziellen Schulungen wie etwa zu Ladungssicherung, Ladungsverteilung, Fahrsicherheitstraining, Fahrphysik etc. verpflichtet.²⁵³ Begründet durch den stetigen Bestandszuwachs der Kleintransporter im städtischen Verkehr nehmen auch die Unfälle mit Personenschaden zu (siehe Abbildung 29).²⁵⁴

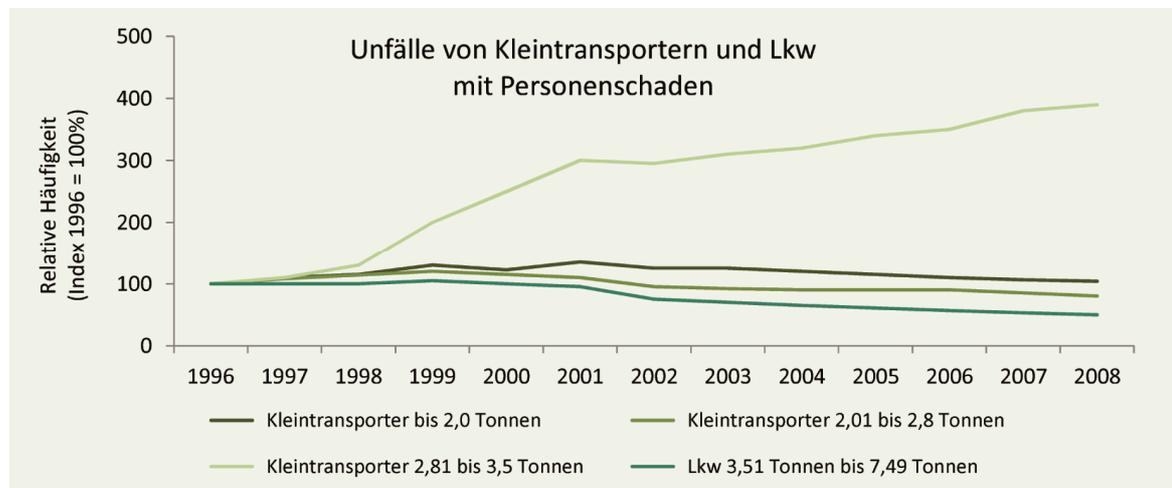


Abb. 29: Unfälle mit Personenschaden mit Beteiligung von Kleintransportern 1996 - 2008 in Deutschland. Eigene Darstellung, [nach: Verband der Automobilindustrie (Hrsg.) (2012): S.17, zitiert nach: BASt (2010)].

Aber auch für die Zustelldienste stellt die Belieferung im urbanen Raum eine besondere Herausforderung dar. Die Innenstädte charakterisieren sich durch teils recht hohe Mieten, weshalb die Lagerflächen im Einzelhandel möglichst gering gehalten werden. Das bedingt wiederum tägliche Anlieferungen,²⁵⁵ wodurch die oben genannten Probleme noch bedeutender werden.

Ebenfalls bedingt durch die vielen Nutzungen auf engem Raum in Innenstädten, ist auch der verfügbare Platz für die KEP-Dienste oft recht knapp bemessen. Die Parkspurbreiten sind nicht immer ausreichend, oft gibt es keine Haltemöglichkeiten und auch keine Ladezonen, oder die Schleppkurven größerer Lkw wurden bei Kreuzungen und Einfahrten nicht berücksichtigt.

Zusätzlich wird die Belieferung durch administrative Beschränkungen der Stadt erschwert und eingeschränkt. Die Anlieferzeiten²⁵⁶ und die Gewichtsbeschränkungen (3,5t oder 7,5t)²⁵⁷ bei der Zufahrt werden z.B. in Fußgängerzonen zeitlich stark limitiert, oder Einbahnregelungen führen zu größerem Zeitaufwand.²⁵⁸

4.2. Beteiligte Akteure in der Stadtlogistik

Im Bereich der innerstädtischen KEP-Zustellung sind vor allem folgende Akteursgruppen zu nennen:

– *KEP-Dienste*

Die KEP-Dienstleister führen die Stadtlogistik in der Praxis aus und bewegen sich innerhalb des Rahmens den die Stadt durch Regelungen und Vorgaben und die KEP-Kunden durch Ansprüche und Wünsche vorgeben.

– *Kunden der KEP-Dienstleister*

Die direkten Kunden sind die „Versenderkunden“ und somit Auftraggeber und Rechnungsempfänger der KEP-Dienste. Wie bereits im Kapitel 2.4.1. Auftraggeber der KEP-Dienste angesprochen, sind dies vor allem Versandhandels- und Direktvertriebsunternehmen.²⁵⁹

²⁵³ vgl. Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) (2012): S.7.

²⁵⁴ vgl. DEKRA (2004): Online.

²⁵⁵ vgl. Aberle (2000): S.525.

²⁵⁶ vgl. Aberle (2000): S.525.

²⁵⁷ vgl. Kunisch (2008): S.19ff.

²⁵⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.31.

²⁵⁹ vgl. Oxford Economics (2009): S.8.

- *Stadt*
Relevant für die Stadtlogistik sind vor allem jene kommunalen Behörden, die in den Bereichen Verkehrsplanung, Stadtplanung, Verkehrssteuerung, Wirtschaftsförderung und Umweltschutz tätig sind und somit auch den Wirtschaftsverkehr betreffen.²⁶⁰
- *Sendungsempfänger*
Die „Empfängerkunden“ sind eigentlich Kunden des Versenders und haben keine geschäftliche Verbindung zum KEP-Dienstleister.²⁶¹ Trotzdem sind die Anforderungen und Erwartungen der Empfänger für die KEP-Dienste besonders relevant und entscheidend für deren Angebotspalette.

4.3. Ziele und Treiber in der Stadtlogistik

Die Ziele der Akteure der Stadtlogistik werden von verschiedenen Seiten beeinflusst. Anschließend werden die zentralen Zielsetzungen von Stadt, Handel und KEP-Diensten zu den Themenbereichen Ökologie, Ökonomie und Soziales gegenübergestellt. Die Ziele der Sendungsempfänger wurden hier deshalb nicht berücksichtigt, da sich deren Ansprüche in den Zielen des Handels und der KEP-Dienste widerspiegeln. Außerdem können die Empfänger zwar über ihr Kaufverhalten und die Auswahl der Zustellungsart Einfluss auf die Stadtlogistik nehmen, direkt eingreifen und gestalten können sie aber nicht.

Ziele der Stadt

Die wichtigsten Treiber der Stadt die Ökologie betreffend sind europäische Verordnungen und nationales Recht zu Immissionsschutz, Klima- und Lärmschutz. Der Immissionsschutz betrifft, aus Sicht der Stadt, vor allem Feinstaub und Stickoxide. Im Bereich des Sozialen erfordern Zuzug, sozialer und demografischer Wandel sowie die Flächenkonkurrenz um den öffentlichen Raum neue Strategien.²⁶²

Der Klimaschutz ist für die Stadt nur ein sekundäres Thema, der Lärmschutz gar nur tertiär. Das liegt vor allem daran, dass der Rechtsrahmen bezüglich Lärmschutz nicht so belastbar ist wie jener der Luftreinhaltung.²⁶³ Ökonomisch steht an erster Stelle die Haushaltssituation der Stadt. Darüber hinaus strebt die Stadt einen kostengünstigen Ausbau und Erhalt der Straßeninfrastruktur, eine Gewährleistung hoher städtischer Flächenproduktivitäten durch Einzelhandel und Gewerbe sowie einen ungehinderten Verkehrsfluss unvermeidbarer Verkehre und eine Vermeidung unnötiger Verkehre an.²⁶⁴ Im sozialen Bereich sind die Zielsetzungen etwas breiter gestreut. Neben einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raums und einem attraktiven Stadtbild, soll auch der Fußgänger- und Radverkehr gestärkt und die Verkehrssicherheit verbessert werden. Die Verkehrssicherheit steht hier über den ökologischen Zielen.²⁶⁵

Es geht den Städten um eine Vermeidung und Reduzierung von innerstädtischem Verkehr, Schadstoffausstoß, Lärm, Flächenverbrauch und Behinderungen des Verkehrsflusses.²⁶⁶ Das Ziel ist eine partielle Entlastung der Innenstädte vom Wirtschaftsverkehr.²⁶⁷ Viele Städte wollen aber nicht einen bestimmten Weg vorgeben (z.B. durch eine gezielte Förderung der Elektromobilität), sondern durch einen Rahmen eine Richtung vorgeben, um die Ziele zu erreichen.

²⁶⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.33.

²⁶¹ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2015): S.14.

²⁶² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.34f

²⁶³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.34.

²⁶⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.34.

²⁶⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.34f.

²⁶⁶ vgl. Schweig (2011): S.10.

²⁶⁷ vgl. Aberle (2000): S.524.



Abb. 30: Zielvorstellungen der Stadt.

Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.35].

Ziele der KEP-Dienste

Die KEP-Dienste bauen ihre Entscheidungen prinzipiell auf dem „ökonomischen Prinzip“ auf, das Unternehmen wird mit Gewinnabsicht geführt und soll einen Erlös einbringen. Auf dem Weg dahin sind aktuell vor allem die Kundenforderungen im B2B-Segment und die Befürchtung Innenstädte bald nicht mehr mit konventionellen Fahrzeugen befahren zu dürfen wichtige Treiber für die KEP-Dienste.

Auch die KEP-Dienste verfolgen das Ziel einer Reduzierung und Kompensation der CO₂-Emissionen, bis hin zur Klimaneutralität. Treiber für dieses Ziel ist vor allem das ökologische, positive Image bei den Kunden. Ökonomisch betrachtet sind die wichtigsten Ziele niedrige Logistikkosten auf der letzten Meile, eine gute Zustellung (betreffend Schnelligkeit, Pünktlichkeit, Zuverlässigkeit, Qualität etc.) und eine hohe Erstzustellungsquote als Maßstab für die Effizienz der Systeme. Im sozialen Bereich beziehen sich die Ziele vor allem auf die Mitarbeiter der KEP-Dienste. Erreicht werden sollen ein sicheres Einkommen, kulturelle Vielfalt und Toleranz, eine faire Behandlung der Mitarbeiter, Aus-, Weiter- und Weiterbildungsmöglichkeiten sowie selbstverständlich Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (hier vor allem die Verkehrssicherheit der Zusteller).²⁶⁸

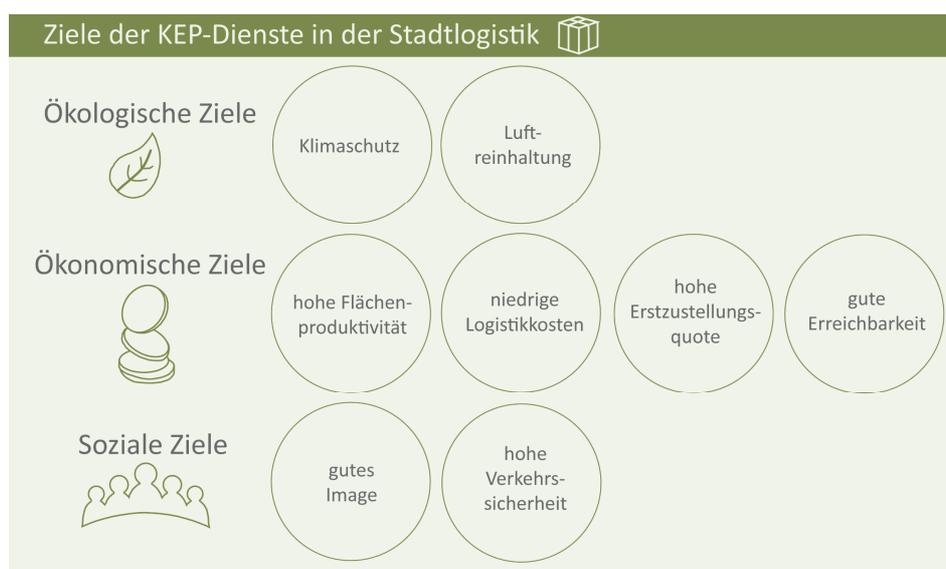


Abb. 31: Zielvorstellungen der KEP-Dienste.

Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.37].

²⁶⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.36f.

Ziele des Handels als Kunde der KEP-Dienste

Auch für den Handel ist der Haupttreiber der ökonomische Erfolg. Um dem Wunsch der Kunden nach umfassend nachhaltigen Produkten nachkommen zu können, werden nur jene Maßnahmen umgesetzt, die Kosteneinsparungen ohne Mehrkosten versprechen. Investitionen in das soziale und ökologische Image sind somit nur relevant, wenn dadurch höhere Umsätze erzielt werden können.

Der Klimaschutz stellt somit, im Rahmen der Wirtschaftlichkeit, auch beim Handel ein Ziel dar. Die Belieferung der Einzelhändler (B2B) und Verbraucher (B2C) soll möglichst kostengünstig sein. Im Onlinehandel wird eine hohe Erstzustellungsrate angestrebt, einerseits aus Kostengründen und andererseits um eine schnelle und unkomplizierte Lieferung sicherzustellen. Auch im Einzelhandel ist das Ziel eine schnelle und zuverlässige Anlieferung, um die Flächenproduktivität zu erhöhen.

Im sozialen Bereich strebt der Handel, ein attraktives Stadtbild sowie die Unauffälligkeit der Logistik und ein geringes Störpotential der KEP-Dienste an.²⁶⁹



Abb. 32: Zielvorstellungen des Handels.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.39].

Eine Gegenüberstellung der angesprochenen Zielvorstellungen von Stadt, KEP-Diensten und Handel zeigt viele Gemeinsamkeiten, aber auch Widersprüche.

Im ökonomischen Bereich überlagern sich die Ziele großteils und widersprechen sich kaum. Prinzipiell verfolgen alle drei Akteure eine für sich positive wirtschaftliche Bilanz. Die privatwirtschaftlichen Ziele geringer Logistikkosten und einer hohen Erstzustellungsrate werden sowohl von den KEP-Diensten als auch vom Handel verfolgt. Für die Stadt sind sie nicht relevant. Einzig betreffend der guten Erreichbarkeit von Kunden und Lieferanten bzw. Versendern und Empfängern könnte ein Zielkonflikt mit der Unauffälligkeit der Logistik entstehen.

²⁶⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.38.

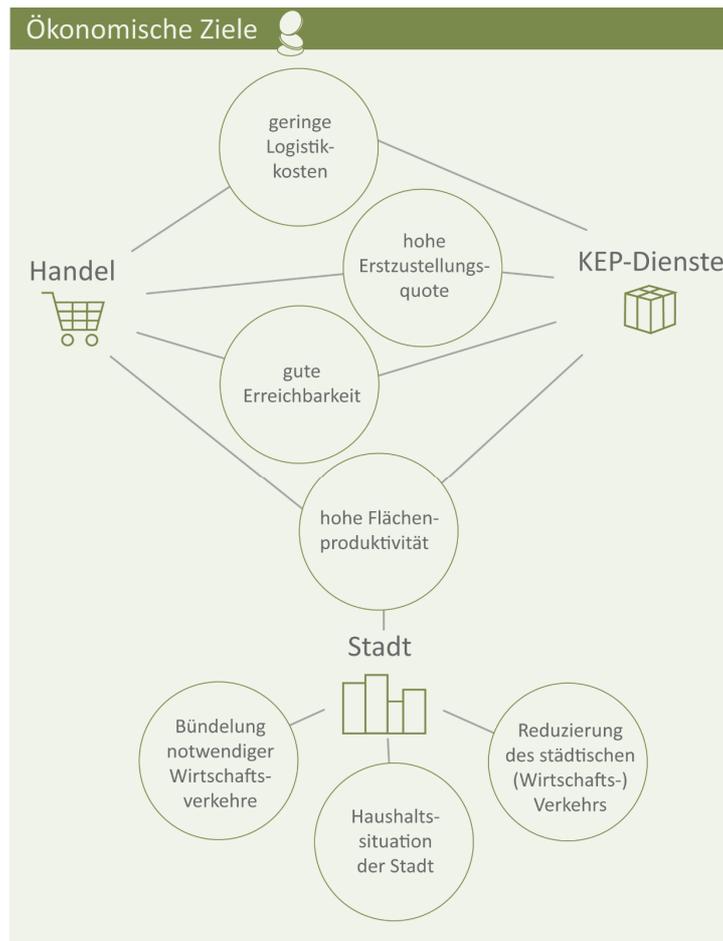


Abb. 33: Gegenüberstellung ökonomischer Ziele von Stadt, Handel und KEP-Diensten.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.42.].

Bei den sozialen Zielvorstellungen gibt es kaum Widersprüche. Möglich sind aber Zielkonflikte zwischen dem städtischen sozialen Ziel der Privilegierung von Fußgängern und dem ökonomischen Ziel von Handel und KEP-Diensten der guten Erreichbarkeit. In Fußgängerzonen etwa ist die Zustellung für KEP-Dienste durch Zufahrtsbeschränkungen deutlich erschwert.

Eine Übereinstimmung gibt es betreffend des attraktiven Stadtbildes. Das Ziel wird sowohl von der Stadt, als auch vom Handel verfolgt, wenngleich aus unterschiedlichen Beweggründen heraus. Während der Handel attraktive und abwechslungsreiche Einkaufsstraßen aus ökonomischer Sicht anstrebt, ist ein lebenswertes Umfeld mit ansprechendem öffentlichem Raum ein grundlegendes Ziel einer Stadt.²⁷⁰

²⁷⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.41.



Abb. 34: Gegenüberstellung sozialer Ziele von Stadt, Handel und KEP-Diensten. Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.43.].

Auch betreffend der ökologischen Ziele gibt es kaum bis keine Zielkonflikte. Der Klimaschutz ist zwar für alle drei Akteursgruppen relevant, die Wertigkeit des Ziels ist aber anders. Die Städte unterliegen gesetzlichen Vorgaben während die KEP-Dienste und der Handel, neben einigen wenigen gesetzlichen Regelungen, den Klimaschutz vor allem für deren Imageverbesserung unterstützen. Bei der Thematik der Luftreinhaltung zeigt sich ein ähnliches Bild. Stadt und KEP-Dienste verfolgen das Ziel mit unterschiedlicher Wertigkeit, während der Handel den Zielsetzungen nicht widerspricht, da die Luftreinhaltung schlichtweg keine Rolle spielt. Der Lärmschutz bei Anlieferung und Abholung wiederum ist für die KEP-Dienste nicht weiter relevant.²⁷¹



Abb. 35: Gegenüberstellung ökologischer Ziele von Stadt, Handel und KEP-Diensten. Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.43.].

Aufbauend auf diesen Zielvorstellungen der beteiligten Akteure, können Konzepte für die Stadtlogistik ausgearbeitet werden. Wie sich das System der Mikro-Depots auf die Ziele auswirkt und welche Effekte damit erzielt werden können, werden im nachfolgenden Kapitel näher behandelt.

²⁷¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.40f.

5. Mikro-Depots in der Stadtlogistik

Auf der Suche nach verträglicheren Zustellkonzepten in der Individualzustellung bietet das Mikro-Depot-Konzept einen einfachen aber umfassenden Ansatz. Das Konzept ist vor allem für Paketdienste äußerst spannend, in geringerem Ausmaß auch für Expressdienste, kaum aber für die Kurierdienste, die vor allem im Direktverkehr zustellen.

5.1. Mikro-Depot – Begriffsdefinition und Funktionsweise

Das Mikro-Depot ist ein innerstädtisches Depot, wodurch das wichtigste Merkmal bereits hervorgeht – die Lage innerhalb der Stadt. Trotzdem bedarf es einer genaueren Definition, um die Abgrenzung zu anderen städtischen Logistikstandorten (City-Hubs, City Terminals etc.) zu ermöglichen.

Das Mikro-Depot-Konzept ist ein Ansatz um eine nachhaltigere Zustellung in der KEP-Branche zu erreichen. Im aktuellen Konzept werden die Empfänger der Sendungen direkt vom Depot am Stadtrand aus angefahren. Aufgrund der großen Distanzen sowie der Volumina der mitgeführten Sendungen pro Tour, ist ein Einsatz von Elektrofahrzeugen und Transportfahrrädern nicht möglich. Aus diesem Grund entstand die Idee des Mikro-Depots. Es wird zwischen dem Depot und der Sortierung am Stadtrand sowie den Empfängern in der Stadt ein weiteres kleines Depot eingerichtet. Durch seine Lage direkt im Zustellgebiet wird die letzte Meile nochmals unterteilt in eine „allerletzte Meile“. Die Wege auf dieser „allerletzten Meile“ sind deutlich kürzer und Räder und Elektrofahrzeuge können eingesetzt werden.²⁷²

Die wichtigsten Erkennungsmerkmale eines Mikro-Depots

- zwischengeschaltetes Lager für die Feinverteilung von Sendungen
- Lage direkt im Zustellgebiet der KEP-Dienste
- reines Zwischenlager, keine weitere (aufwändige) Sortierung vor Ort
- Belieferung des Depots aus dem nächstgelegenen außerstädtischen Depot gebündelt, meist einmal täglich
- Waren verweilen nur kurz, meist wenige Stunden, im Lager
- ermöglicht die Zustellung auf der „allerletzten Meile“ mit dem E-Fahrzeug, idealerweise aber zu Fuß oder per Transportrad²⁷³

Funktionsweise eines Mikro-Depots

Die Abläufe bei einer Zustellung über ein Mikro-Depot sind prinzipiell recht simpel, wie Abbildung 36 zeigt. Die zuzustellenden Sendungen werden wie gewohnt im außerstädtischen Depot gesammelt und sortiert und anschließend gebündelt per Lkw in das Mikro-Depot überstellt. Die Belieferung des Mikro-Depots erfolgt üblicherweise einmal täglich morgens, da die Vorsortierung nach Touren im außerstädtischen Depot abends bzw. in der Nacht durchgeführt wird. Im Mikro-Depot werden die jeweiligen Transportfahrzeuge, egal ob Sackkarre, Transportfahrrad oder E-Pkw, nur mehr beladen, es handelt sich somit um keinen vollwertigen Umschlag laut Definition, sondern nur um ein Umladen. Da die eingesetzten Transportfahrzeuge auf der letzten Meile kein so großes Fassungsvermögen haben, kehren die Zusteller nach jeder Tour zum Mikro-Depot zurück und beladen das Zustellfahrzeug für die nächste Tour. Die Sendungen verweilen üblicherweise nur sehr kurz im Mikro-Depot, maximal einen Tag von der Belieferung bis zur Zustellung, weshalb das Mikro-Depot als reines Zwischenlager dient.²⁷⁴

²⁷² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.63.

²⁷³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.63.

²⁷⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.63.

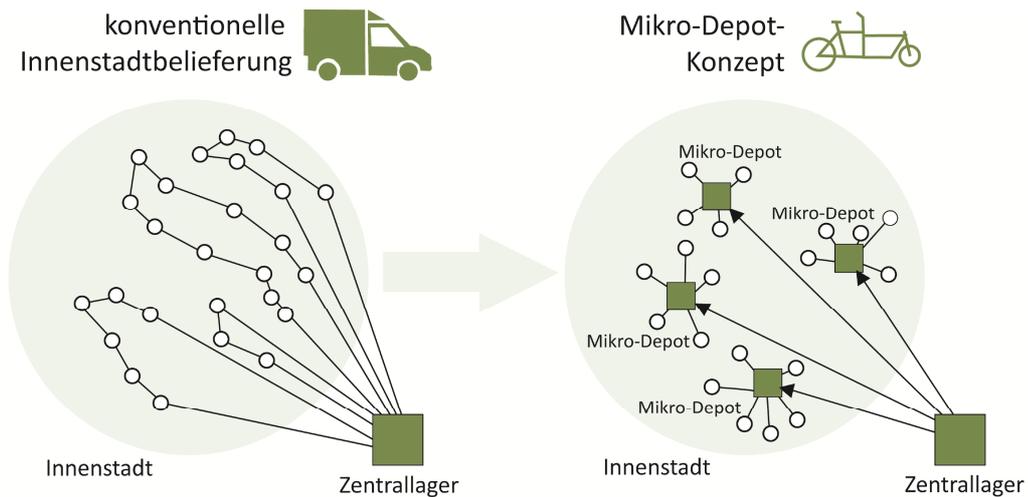


Abb. 36: Funktionsweise eines Mikro-Depots. Eigene Darstellung, [nach: Ninnemann et al. (2017a): S.4].

5.2. Formen von Mikro-Depots

Je nachdem wo ein Mikro-Depot situiert ist oder wie es genutzt wird, ergeben sich unterschiedliche Formen von Mikro-Depots. Die Charakterisierung und Abtrennung von Depot-Typen ist deshalb sinnvoll, da diese unterschiedliche Rahmenbedingungen brauchen, um funktionieren zu können. Außerdem stellen sie die Betreiber auch vor andere Herausforderungen und Probleme. Nachfolgend deshalb der Versuch einer Differenzierung und Klassifizierung. Eine genauere Beschreibung Herausforderungen der jeweiligen Typen folgt an späterer Stelle im Kapitel 6.

Differenzierung nach Situierung

Prinzipiell liegen alle Mikro-Depots immer direkt im Zustellgebiet. Die Zustellgebiete können aber verschieden strukturiert sein:

- Situierung in Innenstadtlage
- Situierung in Wohngebieten

Differenzierung nach Standort

- Mobile Mikro-Depots im öffentlichen Raum

Aktuell wird in den meisten Pilotprojekten mit mobilen Mikro-Depots getestet. Dabei wird ein Container oder auch einfach ein kleiner Lkw oder dgl. temporär im öffentlichen Raum abgestellt und dient als Mikro-Depot und Ausgangspunkt für die Zustell-Touren. Nach Zustellung der Sendungen werden die Mikro-Depots, meist abends, wieder aus dem öffentlichen Raum entfernt, im Depot am Stadtrand neu beladen und am nächsten Morgen wieder in der Stadt abgestellt.

- Depots in Immobilien

Das Mikro-Depot wird in privaten oder kommunalen Bestands-Immobilien untergebracht.

Differenzierung nach Organisationsform

- Nutzung durch einen einzigen KEP-Dienstleister

Aktuell werden vor allem Depots einzelner KEP-Dienste betrieben. Die Unternehmen richten eigenständig Mikro-Depots ein und nutzen sie auch alleine.

- kooperative Nutzung durch mehrere KEP-Dienstleister

(näheres siehe Kapitel 6.4. Besondere Anforderungen kooperativ genutzter Depots)

Differenzierung nach eingesetzten Fahrzeugen in der Auslieferung

- Zustellung zu Fuß mit Sackkarren
- Transportfahrräder
- E-Fahrzeuge

5.3. Einsatz von Transporträdern und E-Fahrzeugen in der KEP-Zustellung

Der entscheidende Vorteil des Mikro-Depot-Konzepts liegt darin, dass für die „allerletzte Meile“ umweltfreundlichere Fahrzeuge genutzt werden können. Am größten sind die positiven Effekte beim Einsatz von Transporträdern, sowie der Zustellung zu Fuß, weshalb der Fokus der Arbeit auf diesen Zustellformen liegt. Es sei aber erwähnt, dass diese nur in dafür geeigneten Zustellgebieten möglich ist (näheres zur Eignung von Zustellgebieten siehe Kapitel 6.1. Anforderungen an das Zustellgebiet).

Kommen Transporträder nicht in Frage, können als Kompromiss Fahrzeuge mit alternativen Antrieben eingesetzt werden. Diese bringen in einigen Bereichen Vorteile gegenüber den dieselbetriebenen Fahrzeugen (z.B. Reduzierung der Emissionen), andere Probleme werden durch den Einsatz alternativer Antriebstechnologien aber nicht gelöst (z.B. zusätzliche Verkehrsbelastung, Verkehrsbehinderungen durch Halte etc.).

Es soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen dieser Arbeit nicht im Detail auf die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Antriebstechnologien, sowie deren Vor- und Nachteile eingegangen werden kann. Da der Einsatz von Transporträdern und E-Fahrzeugen aber durchaus ein elementarer Bestandteil des Mikro-Depot-Konzeptes ist, werden im Anschluss die wichtigsten Rahmenbedingungen für deren Einsatz aufgezeigt.

Alternative Antriebsformen

Unter alternativen Antrieben werden all jene Antriebsformen verstanden, die nicht auf durch Raffinerieprozesse entstandenen Produkten aufbauen. Auf der vor allem aus ökologischen Gründen angetriebenen Suche nach kurz- und langfristigen Alternativen für die mit Diesel und Benzin betriebenen Fahrzeuge, wird aktuell überwiegend auf Erdgas- und Elektrofahrzeuge gesetzt. Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik betrachtet Erdgas als Übergangslösung am Weg zum breiten Einsatz von E-Fahrzeugen. Wichtig zu erwähnen ist, dass Elektrofahrzeuge aber nur dann eine bessere Ökobilanz aufweisen, wenn der Strom aus erneuerbaren Quellen kommt, sprich wenn Ökostrom eingesetzt wird.²⁷⁵

Aktuell ist der Anteil an Fahrzeugen mit alternativen Antrieben in der KEP-Zustellung noch sehr gering. Konkrete Zahlen liegen leider nur für deutsche Städte vor:

Berlin – ca. 2.450 Zustellfahrzeuge, davon 15 E-Fahrzeuge und 25 CNG-Fahrzeuge

Hamburg – ca. 1.210 Zustellfahrzeuge, davon 30 E-Fahrzeuge

München – ca. 1.050 Zustellfahrzeuge, davon 5 E-Fahrzeuge, 7 CNG-Fahrzeuge²⁷⁶

E-Fahrzeuge sind für den Großteil der Zustellfahrten bestens geeignet.²⁷⁷ So sind zum Beispiel bei den rund 47.000 Fahrzeugen, die DHL in der Zustellung einsetzt, rund 80 % der Tagesfahrprofile für den Einsatz von E-Fahrzeugen geeignet.²⁷⁸ Logistisch gesehen können konventionell betriebene Zustellfahrzeuge im urbanen Bereich 1:1 durch E-Fahrzeuge ersetzt werden. Allerdings nur wenn diese eine ganzjährige Mindestreichweite von 80 m erreichen und mindestens 12m³ Ladevolumen sowie 1.000kg Nutzlast bieten.²⁷⁹

Auch im aktuellen System, der Belieferung vom Stadtrand aus, könnten viele Fahrten durch E-Fahrzeuge ersetzt werden. Analysen des Bundesverbandes Paket- und Expresslogistik in Hamburg, Berlin, München, Nürnberg und Frankfurt haben ergeben, dass die durchschnittliche Tourdistanz der KEP-Dienste zwischen 50 und 60km liegt.²⁸⁰ Das bedeutet, dass, rein die Kilometerleistung betrachtend, der überwiegende Teil der Touren von E-Fahrzeugen durchgeführt werden kann.

²⁷⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.33ff.

²⁷⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.14ff.

²⁷⁷ vgl. Hackl et al. (2016): S.2.

²⁷⁸ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.98.

²⁷⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.38.

²⁸⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.15ff.

Einschränkungen ergeben sich eher durch die am Markt verfügbaren E-Fahrzeuge und deren Ladevolumen und Nutzlast. Die aktuell angebotenen E-Fahrzeuge haben meist ein Ladevolumen von bis zu 5m³ und eine Nutzlast bis 650kg. Diese Fahrzeuge sind laut Bundesverband Paket- und Expresslogistik für die konventionellen Touren der KEP-Dienste aber nicht ausreichend. Durch das zu geringe Ladevolumen sind die Fahrzeuge für den Einsatz auf durchschnittlichen Touren nicht wirtschaftlich. Es müssten viele konventionell betriebene Fahrzeuge weiterhin in der Flotte verbleiben um größere Sendungen sowie Touren mit größeren Distanzen abdecken zu können, wodurch rund 30% mehr KEP-Verkehre entstehen würden. Im innerstädtischen Bereich, vor allem in der B2C-Zustellung, kann die Belieferung aber durchaus auch mit den kleinen Fahrzeugen wirtschaftlich durchgeführt werden.²⁸¹ Laut Schulz (2015) ist die am häufigsten eingesetzte Fahrzeugklasse der KEP-Dienste jene bis 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht, wie Abbildung 36 zeigt.

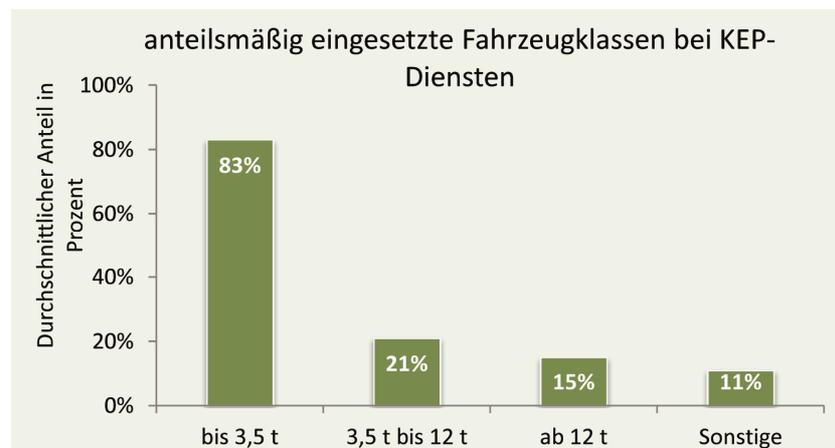


Abb. 37: Bei KEP-Diensten anteilmäßig eingesetzte Fahrzeugklassen. Eigene Darstellung, [nach: Schulz (2015): S.38, nach: TRANSMAT (2009): o.S.].

Für die Größenklasse bis 3,5 Tonnen ist der Einsatz von E-Fahrzeugen, bei einem entsprechenden Angebot von Seiten der Produzenten, durchaus realistisch. Ein unzureichendes Angebot an E-Fahrzeugen gibt es aktuell aber vor allem in der Klasse bis 7,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht. Hier ist kein einziges geeignetes Fahrzeug vorhanden. Die aktuell getesteten Fahrzeuge dieser Klasse sind Umbauten und somit reine Prototypen.

Darüber hinaus ist die Wirtschaftlichkeit, trotz der geringeren Energiekosten im Betrieb, aktuell nicht gegeben. Vor allem durch die Errichtung von Lademöglichkeiten in den Depots sind hohe Erstinvestitionen notwendig.²⁸² Näheres dazu im Kapitel 5.5.4 Wirtschaftliche Effekte.

²⁸¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.58.

²⁸² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.61.

Auswahl elektrisch betriebener Kleintransporter mit 3-5m ³ Ladevolumen					
Marke	Streetscooter	Citroen	Renault	Piaggio	Nissan
Bezeichnung	Work	Berlingo Electric L2	Kangoo Maxi	Porter Electric	e-NV200
Antriebsart	elektrisch	elektrisch	elektrisch	elektrisch	elektrisch
Leistung	30kW	49kW	44kW	10,5kW	80kW
Reichweite	80km	170km	170km	110km	163km
Verbrauch auf 100km	25,5kWh	17,7kWh	15,5kWh	15,5kWh	16,5kWh
Höchstgeschwindigkeit	80km/h	110km/h	130km/h	55km/h	123km/h
Batteriekapazität	20,4 kWh	22,5kWh	22kWh	17kWh	24kWh
Ladedauer (230V/AC)	7h	8 bis 15h	6 bis 9h	8h	7h
Gesamtgewicht	2130kg	2180kg	2175kg	1800kg	2250kg
Leergewicht	1420kg	1789kg	1580kg	1330kg	1480kg
Zuladung	650kg	695kg	595kg	470kg	770kg
Ladevolumen	4,3m ³	4,1m ³	4,6m ³	3m ³	4,2m ³

Tab. 6: Auswahl elektrisch betriebener Kleintransporter mit 3-5m³ Ladevolumen.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.39].

Auswahl elektrisch betriebener Kleintransporter mit 12-18m ³ Ladevolumen			
Marke	Iveco	German E-Cars	Kreisel
Bezeichnung	Daily Electric 35 S 60 E/V	Plantos (Umbau)	Electric Transporter (Umbau)
Antriebsart	elektrisch	elektrisch	elektrisch
Leistung	60kW	85kW	120kW
Reichweite	170km	120km	300km
Verbrauch auf 100km	35kWh	35,5kWh	30kWh
Höchstgeschwindigkeit	8km/h	130km/h	110km/h
Batteriekapazität	28,2kWh pro Modul, max. 3 Module	42,6kWh	90kWh
Ladedauer (230V/AC)	24h	14h	2h (44kW)
Gesamtgewicht	3.500kg	3.500kg	3.500kg
Leergewicht	2.635kg	2550kg	k.A.
Zuladung	865kg	950kg	k.A.
Ladevolumen	bis zu 18m ³	variantenabhängig	bis zu 15,5m ³

Tab. 7: Auswahl elektrischer Kleintransporter mit 12-18m³ Ladevolumen.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.40].

Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik hat versucht den logistischen Mehraufwand zu berechnen, der entsteht wenn kleinere E-Fahrzeuge, mit geringerem Ladevolumen anstelle der größeren dieselbetriebenen eingesetzt werden. Da nicht die gleiche Zahl an Sendungen geladen werden kann, müssen zusätzliche Wege zurück zum Depot zum Neubeladen einkalkuliert werden. In einem etwas vereinfachten Anschauungsbeispiel wurde der Mehraufwand des von DHL eingesetzten StreetScooter Work gegenüber eines Mercedes Sprinter errechnet.

Bei einer durchschnittlichen Sprintertour von 50km lädt der Sprinter 11m³. Wird diese Tour durch den StreetScooter Work ersetzt, der ein Ladevolumen von 4,3m³ hat, muss das Fahrzeug dreimal so oft fahren, um dasselbe Ladevolumen zu erreichen. Durch das Nachladen im Depot entstehen zusätzliche Wege, die zusätzliche Kilometer verursachen und Zeit kosten. Im Anschauungsbeispiel wurden ein zusätzlicher Streckenaufwand von rund 55km und rund 85 Minuten mehr Zeitaufwand für die zusätzlichen Wege und die Beladung errechnet. Die Gesamtstrecke von rund 105 Kilometern liegt dann aber über der Reichweite des StreetScooter Works, weshalb entweder ein Ladevorgang eingeplant werden muss, oder aber der

Fahrer muss bei einem Beladevorgang im Depot auf ein anderes Fahrzeug umsteigen. Es entsteht somit ein Mehrbedarf an Fahrzeugen, der einen Ersatz solcher Touren unwirtschaftlich macht.²⁸³ Entweder werden die kleineren E-Fahrzeuge nur auf kleinen Touren eingesetzt, oder aber es braucht Fahrzeuge mit größerem Ladevolumen.

Aufgrund des Fehlens passender Fahrzeuge am Markt sind die KEP-Dienste selbst gefordert, bei der Entwicklung geeigneter Fahrzeuge mitzuwirken. UPS setzt dabei auf die Umrüstung alter, bestehender Dieselfahrzeuge, vor allem von 7,5 Tonnen-Transportern. Die deutsche Post hat in Zusammenarbeit mit Ford den Streetscooter Work XL mit 20m³ Ladevolumen entwickelt, der bereits in die Produktion gegangen ist. Bis Ende 2018 sollen 2.500 dieser Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein. DPD testet in Stuttgart ein Nachrüstmodul für die dieselbetriebenen Sprinter, welcher einen hybriden Einsatz mit einer elektrischen Leistung von bis zu 50km ermöglicht.²⁸⁴

Idealerweise werden Transporträder und E-Fahrzeuge im städtischen Bereich in Kombination eingesetzt. Die E-Fahrzeuge übernehmen dort, wo die Transporträder an ihre Grenzen stoßen (Lange Touren, Touren mit vielen Sendungen pro Stopps etc.). Auch wenn sich die vorliegende Arbeit mit der Zustellung im urbanen Bereich beschäftigt, auch in ländlichen Gegenden können, für einzelne Touren im Umfeld der Depots, E-Fahrzeuge sinnvoll eingesetzt werden. Hier ist eine individuelle Analyse der Touren notwendig.

Der Einsatz von E-Fahrzeugen beeinflusst die Ziele der beteiligten Akteure in der KEP-Zustellung (siehe Kapitel 5.3.) teils positiv und teils negativ. Unterstützt werden die ökologischen Ziele betreffend Klimaschutz, Lärmschutz und Luftreinhaltung. Allerdings muss die Technologie des E-Antriebs betreffend ihrer ökologischen Nachhaltigkeit auch kritisch betrachtet werden. Die negativen Effekte sind im direkten Betrieb zwar geringer als jene der konventionell betriebenen Fahrzeuge, vor allem wenn der Strom aus erneuerbaren Quellen stammt, um eine faire Vergleichsbasis zu schaffen, muss allerdings der komplette Lebenszyklus der Fahrzeuge verglichen werden. In Produktion und Verwertung bzw. Recycling schneidet das Elektrofahrzeug aufgrund des eingebauten Akkus schlechter ab, was für die Gesamtbilanz im Betrieb wieder wettgemacht werden muss. Diese Kompensation gelingt nur bei einem Einsatz von Ökostrom und einem Mindestmaß an gefahrenen Kilometern.²⁸⁵

Ebenso positiv beeinflusst wird das Bestreben der Akteure nach einer unauffälligen Logistik und einem guten Image von Handel und KEP-Diensten. Die E-Fahrzeuge widersprechen aktuell jedoch dem Ziel möglichst geringer Logistikkosten. Für die KEP-Dienste entstehen vor allem sehr hohe Anschaffungskosten, aber auch für den Handel steigen die Kosten, solange es keine Subventionen gibt. Auch das Ziel der Privilegierung des Fußgängerverkehrs wird durch die E-Fahrzeuge nicht unterstützt und auch die Verkehrssicherheit wird nicht verbessert. Manche Studien gehen gar davon aus, dass die Unfallrate von E-Fahrzeugen größer ist als jene von konventionell betriebenen Fahrzeugen, da die E-Autos sehr geräuscharm sind und deshalb von den anderen Verkehrsteilnehmern erst später wahrgenommen würden. Diesbezüglich gehen die Meinungen allerdings auseinander.²⁸⁶

Transporträder

Der Begriff des Transportrades ist gesetzlich nicht definiert. Da die Gestaltungsform von Transporträdern sehr unterschiedlich sein kann, ist eine Definition über das Aussehen nicht möglich.²⁸⁷ Häufig werden unter dem Begriff deshalb alle Fahrräder zusammengefasst, die über Vorrichtungen zum Lastentransport verfügen, die über handelsübliche Fahrradkörbe hinausgehen und für mehr als 25kg Zuladung gedacht sind.²⁸⁸

²⁸³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.41ff.

²⁸⁴ vgl. Granzow (2017): Online.

²⁸⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.36f.

²⁸⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.50f.

²⁸⁷ vgl. Riehle (2012): S.12.

²⁸⁸ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.67.

Transporträder können anhand folgender Kriterien differenziert werden: Anzahl der Räder, Fahrspuren, Rahmenbauart, Grad der Elektrifizierung. Nachstehend werden einige gängige Typen von Transporträdern dargestellt. Die nachstehende Tabelle zeigt die am häufigsten eingesetzten Transportradtypen:

Bäckerfahrrad/Postfahrrad	
einspurig, mit einer Ladefläche vor dem Lenker und eventuell auch hinter dem Sattel Zuladung: bis zu 50kg	
Longtail	
einspurig, mit langem hinterem Lastenträger beidseitig des Hinterrades Zuladung: etwa 50kg	
Tieflader/Frontlader	
meist einspurig, aber auch zweispurig erhältlich tiefer Schwerpunkt, hoher Radabstand Wendigkeit auch bei höheren Transportgewichten	
Hecklader/Transport-Dreiräder	
in ein- und zweispuriger Ausführung Zuladung hinter dem Fahrer bei zweispurigen Rädern mit drei oder vier Rädern bis zu 500kg Zuladung möglich, im Regelfall aber bis zu 250kg	
Fahrrad-Anhänger	
werden an herkömmliche Räder angehängt und fallen somit nicht in den oben angeführten Definitionsbereich von Transporträdern, dienen aber ebenso dem Transport von Gütern	

Tab. 8: Typen von Transportfahrrädern. Eigene Darstellung, [nach: Gruber (2016): S.9f.].

Die Vorteile der Transporträder sind eine höhere Geschwindigkeit in dichten, städtischen Bereichen sowie deren Wendigkeit und geringer Platzbedarf, was sich vor allem in engen Gassen, aber auch beim Parken und Nutzen von Abkürzungen, Einbahnen etc. vorteilhaft erweist. Die Transporträder verursachen keine bis nur sehr geringe Emissionen, je nachdem ob sie elektrisch unterstützt sind oder nicht.

Das Transportfahrrad in der KEP-Branche

- Die **Tagesfahrleistung** eines Transportrades wird auch in Expertenkreisen sehr unterschiedlich eingeschätzt. Häufig werden Tagesdistanzen von 40-80km genannt, wobei hier von einem Einsatz elektrisch unterstützter Fahrräder ausgegangen wird.²⁸⁹ Der wichtigste Faktor bei der Entscheidung für oder gegen Transporträder ist aber meist nicht die Kilometerleistung, sondern die dafür benötigte Zeit. Das Ziel ist die Zustellung möglichst vieler Sendungen in möglichst kurzer Zeit.
- Die **Reichweite** eines elektrisch betriebenen Transportrades hängt von vielen Faktoren ab und unterliegt deutlich größeren Schwankungen als jene von E-Autos. Die wichtigsten Faktoren sind: Akkuleistung, Grad des Mittretens durch den Fahrer, Gewicht des Fahrers und der Zuladung, Topografie, Fahrstil, Außentemperatur sowie Witterungs- und Bodenverhältnisse. Im Durchschnitt kann von einer Reichweite von rund 40-80km ausgegangen werden.²⁹⁰
- Betreffend **Nutzlast** und **Volumen** zeigen die Transporträder deutliche Unterschiede auf. Bei den zwei-rädrigen Transporträdern können maximal 135kg transportiert werden, wobei die Mehrzahl der Modelle unter 100 kg liegt. Bei den drei-rädrigen Modellen liegt die durchschnittliche Nutzlast bei den Heckladern bei 175 kg und bei den Frontladern bei nur 100kg. Das Ladevolumen schwankt dementsprechend und liegt bei den zweirädrigen Rädern bei max. 0,5m³ und bei den dreirädrigen bei max. 2m³.²⁹¹

²⁸⁹ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.47.

²⁹⁰ vgl. PBVertriebs-GmbH (2011): Online.

Sollen Transporträder Zustellfahrzeuge in der KEP-Branche ersetzen, sind aus technischer Sicht zwei limitierende Faktoren entscheidend:

- der Sendungsvolumen und
- die Zustelldistanz.²⁹²

Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik hat, aufbauend auf Untersuchungen im Stadtgebiet von Nürnberg, versucht einen Faktor zu nennen, wie groß das Substitutionspotential von Transporträdern ist. Demnach können konventionelle Zustellfahrzeuge (bis 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht), je nach Rahmenbedingungen, mit dem Faktor 1,1-1,3 durch Transporträder ersetzt werden.²⁹³

In der Praxis werden Transporträder aktuell vor allem von den Kurierdiensten eingesetzt, weshalb sie auch als Pioniere für Trends rund um das (Transport-) Rad gesehen werden. Sie absolvieren viele innerstädtische Wege, mit nur einigen gleichzeitig transportierten Sendungen, weshalb das Ladevolumen der Transporträder meist ausreicht.

In einer deutschlandweiten Studie wurden Kurierdienste bezüglich der angesprochenen Faktoren Sendungsvolumen und Zustelldistanz betrachtet. Als Bezugsgröße wurde das Ladevolumen eines iBullitts (siehe Abbildung 38) herangezogen. Die Studie zeigte, dass 89% der Sendungen mit dem iBullitt transportierbar sind. Als maximal zumutbare Distanz für Kuriere mit Elektro-Transportrad wurden 10km angenommen. Für beide Faktoren bedeutet dies, dass 66% der Aufträge der Kurierdienste mit den iBullitts durchgeführt werden können.²⁹⁴



Abb. 38: Transportfahrrad iBullitt. [Gruber (2015): S.7].

Bei den Paket- und Expressdiensten ist die Anzahl der gleichzeitig transportierten Sendungen im Durchschnitt deutlich größer, weshalb das Ladevolumen der Transporträder häufig nicht ausreicht. Für einen erfolgreichen Einsatz von Transporträdern braucht es hier deshalb entsprechende Transporträder mit großem Ladevolumen und gut ausgewählte Zustellzonen mit geeigneten Touren (näheres zu den Anforderungen eines Mikro-Depots an das Zustellgebiet siehe Kapitel 6.1.).

Aber auch dort wo Transporträder eingesetzt werden können, müssen einzelne Zustellungen nach wie vor per Kleintransporter durchgeführt werden. Die Belieferung sogenannter logistischer Senken²⁹⁵, wo mehr als drei Pakete bei einem Stopp zugestellt werden, ist häufig nicht für die Zustellung per Transportrad geeignet. Sobald nicht alle Pakete eines Stopps im Transportrad untergebracht werden können, der

²⁹¹ vgl. Schenk et al. (o.J.): Online.

²⁹² vgl. Gruber (2015): S.49ff.

²⁹³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.64.

²⁹⁴ vgl. Gruber (2015): S.49ff.

²⁹⁵ Anm.: Die genaue Definition einer logistischen Senke kann aktuell noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

Aktuell wird meist eine Grenze von 3 Paketen pro Stopp herangezogen, da ab dieser Anzahl in vielen Fällen davon ausgegangen werden kann, dass es sich um eine B2B-Zustellung handelt. (Im B2C-Bereich liegt der Faktor oft nur bei einem Paket pro Stopp) (vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.63.).

Fahrradbote also zurück zum Depot fahren und erneut beladen muss, um anschließend das Ziel ein zweites Mal anzufahren, ist es aus wirtschaftlicher Perspektive sinnvoller diese Empfänger mit einem Kleintransporter zu beliefern.²⁹⁶

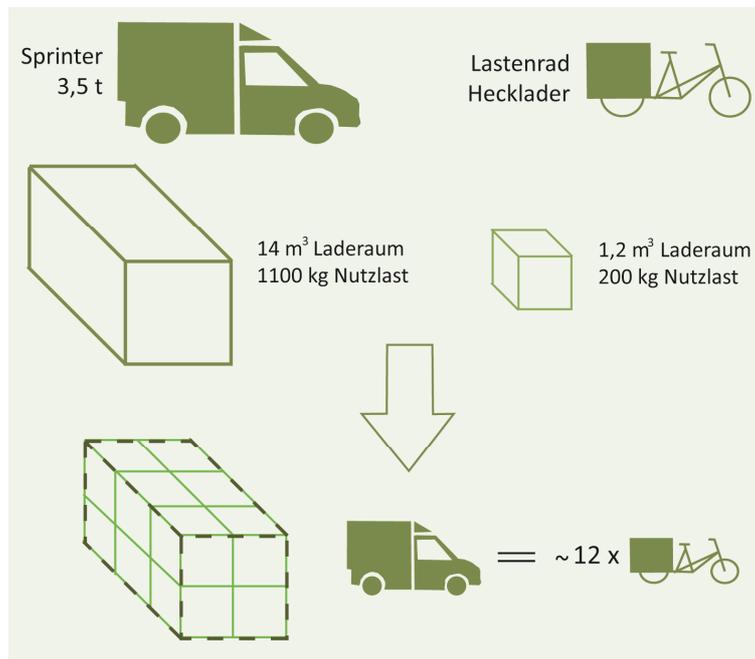


Abb. 39: Ladevolumen eines Kleintransporters und eines Transportfahrrads.
Eigene Darstellung, [nach: Raiber (2016): S. 12.].

Das aktuelle Angebot an Transporträdern am Markt ist zwar sehr vielfältig, der Großteil der Räder wird den speziellen Anforderungen der KEP-Branche allerdings nicht gerecht.²⁹⁷ Hinsichtlich der Funktionalität müssen hier noch Kompromisse eingegangen werden.²⁹⁸

Auswahl an Transportdreiradmodellen im KEP-Einsatz				
Modell	Muskettier	Scoiattolo	Cycloargo C64	Cargo Cruiser
Leistung	250W	250W	250W	250W
Reichweite	46km	30km	25km	35km
Unterstützung bis	6km/h	6km/h	6km/h	6km/h
Kapazität Batterie	23Ah	25Ah	8Ah	8Ah
Ladedauer (230 V)	5h	5-6h	3,5h	8h
Gesamtgewicht	300kg	370kg	306kg	360kg
Leergewicht	58kg	120kg	126kg	160kg
Zuladung	242kg	250kg	180kg	250kg
Ladevolumen	1,33m ³	1,8m ³	1,5m ³	2,2m ³
Kaufpreis	ca. 10.000€	ca. 8.700€	ca. 9.700€	ca. 8.900€

Tab. 9: Beispiele für Transporträder, die aktuell bei KEP-Diensten im Einsatz sind.
Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.71.].

Die Barrieren und Probleme im Einsatz von Transporträdern spiegeln sich auch in den Zahlen wieder. In Wien sind aktuell (Stand: 10/2017) rund 500 Transporträder unterwegs, aber fast 60.000 Klein-Lkw.²⁹⁹ Transporträder unterstützen, im Gegensatz zu E-Fahrzeugen, viele der gesetzten Ziele von KEP-Diensten, Stadt und Handel. Auf einige Ziele haben Transporträder keinen Einfluss, aber auf keines haben sie negative Auswirkungen.³⁰⁰

²⁹⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.64.

²⁹⁷ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.70.

²⁹⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.5.

²⁹⁹ vgl. Bernald (2017): Online.

5.4. Best-Practice-Beispiele in Österreich und Europa

5.4.1. GLS-Transportrad-Depot in Graz

Seit Oktober 2017 betreibt GLS ein Transportraddepot in Graz-Liebenau. Vier E-Bikes ersetzen rund drei Transporter und befahren Teile der Stadt Graz, sowie das angrenzende Umland. Vorteile erwartet man bei GLS vor allem für den innerstädtischen Einzelhandel, da eine Belieferung durch die Transporträder ganztags möglich ist.

Aktuell werden im Depot täglich drei Wechselbrücken³⁰¹ entladen und durch die Transporträder ausgeliefert. Das Depot ist aber auf einen weiteren Ausbau ausgelegt.³⁰²



Abb. 40: GLS-Transporträder in Graz. [Österreichische Verkehrszeitung (2017): Online.].

5.4.2. DPD City-Hubs in Wien Aspern, Salzburg und Linz

Den ersten City-Hub eröffnete DPD in Wien, in der Seestadt Aspern, im Rahmen des Forschungsprojektes EMILIA (Electric Mobility for Innovative Freight Logistics in Austria), einem dreijährigen Leuchtturmprojekt des Klima- und Energiefonds.³⁰³ Der Hub dient als Umschlag- und Lagerstandort, sowie als Pickup-Paketshop. Pakete können hier aufgegeben und abgeholt, sowie retourniert werden. Darüber hinaus können Sendungen mittels „Paket Navigator“ in den Shop umgeleitet und mittels Live-Tracking online verfolgt werden.³⁰⁴

Die Zustellung vom City-Hub aus erfolgt per Transportrad und Elektrotransporter, und auch die Anlieferung aus dem nächstgelegenen DPD-Depot erfolgt mittels E-Van.

Die eingesetzten Fahrzeuge:

- E-Van (siehe Abbildung 42)
- E-Cargo-Bikes (siehe Abbildung 41)

Mit den Rädern können rund 40 Pakete transportiert werden. Die Reichweite der elektrisch unterstützten Räder liegt je nach Anforderungen zwischen 25 und 60 Kilometern.³⁰⁵

³⁰⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.62f.

³⁰¹ Anm.: Lkw-Wechselbrücken sind austauschbare Ladungsträger/Container, die sich auf verschiedene Trägerfahrzeuge montieren lassen. Der Container kann somit zum gewünschten Standort gebracht werden, dort werden vier Stützbeine heruntergeklappt, das Transportfahrzeug kann nach Absenkung herausfahren und der Container kann vor Ort bleiben. (vgl. Logistikbranche.net (2017): Online.)

³⁰² vgl. GLS (2017): S.1.

³⁰³ vgl. DPD (2018): Online.

³⁰⁴ vgl. DPD (2018): Online.

³⁰⁵ vgl. DPD (o.J.): S.3.



Abb. 41: DPD-E-Cargo-Bikes. [DPD (o.J.): S.3.].



Abb. 42: E-Fahrzeuge im DPD CityHub in Linz. [DPD (2018): Online.].

Im Juni 2017 wurde der Salzburger City-Hub eröffnet. Die Zustellung erfolgt mit zwei Transportfahrrädern mit je 1,5m³ Ladevolumen. So finden bis zu 70 Pakete Platz, da das durchschnittlich zugestellte Paket nur 1,7kg wiegt. Und seit August 2017 ist auch der Hub in Linz in Betrieb. Durch fünf E-Sprinter können pro Fahrzeug bis zu 80 Pakete täglich zugestellt werden.³⁰⁶ Die Reichweite der geleasteten Fahrzeuge beträgt 130km.³⁰⁷ Als zusätzliches Service für die Empfangskunden sind zwei der Fahrzeuge bis 20.00 Uhr unterwegs, um auch spätere Zustellungen zu ermöglichen. Neben der Funktion als Depot und Umschlagplatz, dient der City-Hub auch in Linz als Paketshop.³⁰⁸

5.4.3. DHL-Mikro-Depot in Wien

Im Jänner 2018 eröffnete DHL ein Mikro-Depot für Expresslieferungen im Zentrum Wiens, am Opernring. Der Standort dient einerseits als Flagship-Store und Paketshop für die Kunden und andererseits als Ausgangspunkt für die E-Transportfahrräder. Insgesamt vier Transporträder sind im innerstädtischen Bereich unterwegs und schaffen jeweils 20-25 Zustellungen pro Stunde. Dieser Wert wäre im dichten Zentrumsbereich mit Kraftfahrzeugen nicht erreichbar. Ziel des Unternehmens ist es in näherer Zukunft 10 bis 15 Transporträder einzusetzen.

Laut Richard Komina, Service Center Manager von DHL express Austria, ist das Potential innerhalb des Gürtels sowie im 2. und 20 Wiener Gemeindebezirk ausreichend groß - bis zu 50% der Zustellungen seien mit dem E-Transportrad möglich.³⁰⁹

5.4.4. UPS-Pilotprojekt in Hamburg

UPS startete ein Pilotprojekt zu Mikro-Depots in Hamburg im Februar 2015, mit einer Laufzeit von zwei Jahren. Jeden Morgen wird eine Wechselbrücke in der Innenstadt abgestellt.³¹⁰ Von dort übernehmen drei Zusteller zu Fuß und per Transportfahrrad die Feinerteilung auf der „allerletzten Meile“ in einem

³⁰⁶ vgl. Brugger-Dengg(2017): Online.

³⁰⁷ vgl. Schwarz (2018)

³⁰⁸ vgl. Stenger (2017): Online.

³⁰⁹ vgl. Komina (2018): Online.

³¹⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

Radius von 500-1.000 Metern. Abends geht das Depot wieder zurück zum nächsten UPS-Depot am Rand der Stadt und wird für den nächsten Tag beladen. Der Container verweilt zwischen 09.30 und 18.00 Uhr in der Innenstadt. Er misst 25x25 Meter und hat ein Ladevolumen von 46m^3 .³¹¹

In der Hamburger Innenstadt wurden vier Standorte für Mikro-Depots ausgewählt, von wo 70% der Hamburger Innenstadt beliefert werden können. Dadurch konnten acht von neun Lieferwägen dauerhaft ersetzt werden. Der Senat hat für den Projektzeitraum ein Sondernutzungsrecht für die Standorte vergeben, wofür UPS eine abgestimmte Gebühr entrichtet.³¹² Pro Wechselbrücke werden täglich rund 500 bis 600 Pakete umgeschlagen (Zustellung und Abholung) und 250 bis 300 Kunden beliefert. Ca. 90 % der Sendungen werden im B2B-Segment zugestellt. Die Transportfahräder fahren täglich drei Touren mit einer sehr hohen Stoppdichte. Sie bedienen ca. 30 Kunden pro Tour. Vom Mitarbeiter der zu Fuß zustellt, werden 50 bis 60 Kunden pro Tag bedient.³¹³

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass in der Innenstadt genauso viele Zustellungen pro Stunde möglich sind wie mit dem Kleintransporter. Es kommt zu einem Ausgleich der Nachteile der Pkw durch die Vorteile der Räder. Die Gesamtkosten seien laut Projektleiter etwa gleich. Der große Gewinn ist somit die Emissionsfreiheit in der Stadt.³¹⁴ Aktuell (Stand August 2018) betreibt UPS in Hamburg fünf Mikro-Depots, darunter drei mobile und zwei stationäre. Aufgrund einer Abmachung mit der Stadt werden die mobilen Depots nach und nach zu stationären umgewandelt. Für die aktuellen mobilen Depots wurden die Flächen von Seiten der Stadt für die nächsten zwei Jahre zugesichert.³¹⁵

Aufgrund dieser positiven Ergebnisse wird das Konzept von UPS bereits deutschlandweit ausgebaut. In München zum Beispiel, werden etwas andere Rahmenbedingungen getestet, da das Mikro-Depot in einem Wohngebiet mit Zustellungen im B2C-Segment liegt. Das Zustellgebiet hat viele enge Straßen und Parkplatzprobleme. Mit weniger Paketen pro Stopp als in Hamburg werden hier ca. 500 bis 600 Paketen täglich ausgeliefert werden.³¹⁶



Abb. 43: UPS-Transportrad. [Dobos (2018): Online.].



Abb. 44: mobiles UPS-Mikro-Depot in Hamburg. [Reichel (2016): Online.].

5.4.5. Pilotprojekt in Nürnberg mit GLS und DPD

Im Rahmen des Projektes „Grüne Logistik“ haben GLS und DPD von Februar 2016 bis Oktober 2017 Mikro-Depots im Stadtgebiet von Nürnberg getestet. Die Untersuchungen fanden in zwei Testgebieten statt. GLS richtete ein Depot in der Innenstadt von Nürnberg ein und DPD ein Depot in einem Wohngebiet. Grundlagen für die Auswahl der Gebiete waren geografische, demografische und städtebauliche Rahmenbedingungen, sowie die Sendungsstruktur der Gebiete.

³¹¹ vgl. Harris (2017): Online.

³¹² vgl. VCÖ (o.J): Online.

³¹³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

³¹⁴ vgl. Harris (2017): Online.

³¹⁵ vgl. Stodick (2018)

³¹⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

Die Analyse, basierend auf den Sendungsdaten der beteiligten KEP-Dienstleister ergab, dass der überwiegende Teil der Sendungen von den Fahrrädern übernommen werden kann und sogar ökonomischer zugestellt werden kann als mit den Kleintransportern. Vollständig kann der Transport in den Testgebieten aber nicht durch die Transporträder ersetzt werden, da sie ein begrenztes Ladevolumen haben. Der Ersetzungsgrad liegt bei 1,1-1,3. Das bedeutet, dass durch eine bestimmte Kombination aus konventioneller Zustellung und Mikro-Depot-Konzept die Zustellung wirtschaftlicher gestaltet werden kann. Und auch aus ökologischer Perspektive entstehen Vorteile. Pro Jahr können 65kg Stickoxide, 8kg Feinstaub und 56.270kg Treibhausgase eingespart werden, indem die bisher sieben Transporter durch acht Transportfahrräder ersetzt werden.

Die wichtigsten Ergebnisse der Testphase zusammengefasst:

- In bestimmten Gebieten ergeben sich durch den Einsatz der Transporträder Zeitgewinne, da die Parkplatzsuche entfällt, Radwege benutzt und Einbahnen gegen die Fahrtrichtung befahren werden können etc.
- Es entsteht laut Projektleitung ein „enormes wirtschaftliches Potential“.
- Mikro-Depots sind demnach ein sinnvolles Mittel zur Reduktion von Emissionen.
- Die Aufenthaltsqualität in den Städten wird erhöht, da weniger Verkehrsraum beansprucht und weniger Lärm erzeugt wird.
- Basierend auf den Ergebnissen der beiden Pilotgebiete können 30% des Sendungsaufkommens in Ballungsräumen von Mikro-Depots abgedeckt werden.³¹⁷



Abb. 45: DPD-Transportrad in einer Fußgängerzone. [Reichel (2017b): Online.]



Abb. 46: GLS-Transportrad. [Handelsjournal (2017): Online.]

5.5. Effekte von Mikro-Depots

Aufgrund des Umstiegs auf andere Zustellfahrzeuge ergeben sich im Mikro-Depot-Konzept vielfältige verkehrliche, ökologische, wirtschaftliche und soziale Effekte. Sie unterstützen die Akteure bei der Erreichung der gesetzten Ziele.

5.5.1. Zahlen und Fakten zu den aktuellen Tourenmustern der KEP-Dienste

Um die Effekte der Mikro-Depots annähernd darstellen zu können, ist eine Gegenüberstellung der Zustelltouren im IST-Zustand (Belieferung per Kleintransporter vom Stadtrand aus) und im Mikro-Depot-Konzept notwendig. Aussagekräftig sind die Ergebnisse aber nur bei einem Vergleich über das Gesamtsystem, da die Zustellgebiete der beiden Konzepte in der Praxis nicht ident sind. Die Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge etwa kann nur für alle Touren eines Depots verglichen werden. Da eine Vielzahl an Faktoren die Effekte beeinflusst, müssen diese für jeden Anwendungsfall individuell analysiert werden. Um aber trotzdem einen Überblick über die Wirkungen zu ermöglichen, wurde anschließend eine Durchschnittstour für beide Konzepte konstruiert, die einen Vergleich ermöglichen soll. Folgende Daten sollen die Tourenmuster der beiden Varianten etwas genauer beschreiben:

³¹⁷ vgl. Bogdanski et al.(2017): S.3-6.

- Anzahl der täglichen Touren pro Fahrzeug
- Distanz pro Tour
- Tagesfahrleistung der Fahrzeuge
- Stopps pro Tour
- Sendungen pro Tour
- Kraftstoff- bzw. Energieverbrauch pro Tour

Im aktuell meist angewandten Zustellkonzept mit Kleintransportern, werden vor allem Dieselfahrzeuge unter 9 Tonnen eingesetzt.³¹⁸ Im Normalfall fährt jedes Fahrzeug eine Zustelltour pro Tag, im Zuge derer bis zu 100 Stopps durchgeführt werden.³¹⁹ Der Stoppfaktor³²⁰ liegt im B2B-Bereich bei 2,0-3,0 und im B2C-Bereich zwischen 1,1 und 1,2.³²¹ Dadurch ergeben sich pro Tour durchschnittlich 100-200 täglich zugestellte Sendungen.³²² Die Fahrleistung eines Zustellfahrzeugs schwankt je nach Struktur des Zustellgebiets zwischen 30 und 90km pro Tag. Der Wert ist abhängig von der Anzahl der Kunden, dem Sendungsvolumen und der Saison.³²³ In innerstädtischen Zonen mit einem guten Mix aus Einzelhandel (B2B-Sendungen) und Wohnnutzung (B2C-Sendungen) liegen die Empfänger oft sehr nah beieinander und bei einem Stopp können viele Sendungen zugestellt werden, wodurch die Tagesdistanzen deutlich geringer sind als etwa in reinen Wohngebieten. Die meisten Touren liegen zwischen 50 und 60km.³²⁴ Im städtischen Bereich wird die Kapazität der Touren vor allem durch die Kapazität des Fahrzeugs beschränkt. Wenn viele Stopps absolviert werden, die Strecken zwischen den Stopps kurz sind und zudem noch Empfänger beliefert werden, die mehrere Sendungen erhalten (v.a. im B2B-Bereich), ist das Zustellfahrzeug auch auf kurzen Touren bereits voll beladen.³²⁵

Im Mikro-Depot-Konzept liegt die Distanz zwischen Depot und Mikro-Depot im Schnitt bei 20km.³²⁶ Diese Strecke wird meist mit einem Lkw zurückgelegt. Im Idealfall kann die Strecke, dort wo die Distanz und das Ladevolumen es erlauben, mittels E-Fahrzeugen bedient werden. Je nach Größe des Mikro-Depots und Umfang der Sendungen kann ein Kleintransporter reichen, oder aber ein Lkw ist notwendig. Unter Umständen können auch mit einem Lkw mehrere Mikro-Depots beliefert werden.

An einem durchschnittlichen Mikro-Depot-Standort werden drei Transportfahräder eingesetzt, die vom Depot ausgehend je drei Touren täglich fahren. Die Erfahrung hat gezeigt, dass pro Tour etwa 18km zurückgelegt werden.³²⁷ Bei einer mittleren Zustellung von 30 Sendungen pro Tour sind somit bis zu 100 zugestellte Sendungen pro Tag möglich.³²⁸ Die Tourenlänge der Transporträder ist zwar geringer als die der Transporter, da mit den Rädern aber mehrere Touren pro Tag gefahren werden, sind die Tagesfahrleistungen in etwa gleich groß.

Da nicht alle Diesel-Touren 1:1 durch Rad-Touren ersetzt werden können, sind auch im Mikro-Depot-Konzept weiterhin Touren mit Kleintransportern notwendig. Vor allem die Belieferung von logistischen Senken ist mit Kleintransportern kostengünstiger.³²⁹ Im Schnitt können sechs Diesel-Touren durch fünf Rad-Touren und eine Kleintransporter-Tour ersetzt werden.³³⁰ Der Energieverbrauch des weiterhin im

³¹⁸ vgl. Aberle (2000): S.524.

³¹⁹ vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017e): S.15ff.

³²⁰ Anm.: Der Stoppfaktor gibt die Anzahl der Sendungen wieder, die pro Stopp erfolgreich zugestellt werden. (vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.76.)

³²¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.24f.

³²² vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017e): S.15ff.

³²³ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.38f.

³²⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.15ff.

³²⁵ vgl. Siepermann, Eley (Hrsg.) (2011): S.131f.

³²⁶ vgl. Schwarz (2018) & Stodick (2018)

³²⁷ vgl. Gruber (2015): S.60.

³²⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

³²⁹ Anm.: Unter logistischen Senken werden Stopps zusammengefasst an denen mindestens drei Sendungen zugestellt werden. (vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017e): S.74.).

³³⁰ vgl. Stodick (2018)

Einsatz befindlichen Kleintransporters kann somit auf zwei Mikro-Depots mit je drei Transporträdern aufgeteilt werden. Eine bestehenbleibende Tour hat eine durchschnittliche Tagesdistanz von rund 50km.³³¹

	Zustellung vom Depot mittels Kleintransporter	Mikro-Depot mit drei Transporträdern
Anzahl der täglichen Touren pro Fahrzeug	1	3 ³³²
Distanz pro Tour	30-90km ³³³ im Durchschnitt: 55km ³³⁴	Transportrad: 18km ³³⁵ Zzgl. Zustellung zum Mikro-Depot mittels Lkw: 40km ³³⁶
Tagesfahrleistung	30-90km ³³⁷ im Durchschnitt: 55km ³³⁸	pro Transportrad: 40-80km ³³⁹ im Durchschnitt: 52km ³⁴⁰ Zzgl. Zustellung zum Mikro-Depot mittels Lkw: 40km
Stopps pro Tag	100 ³⁴¹	100 pro Rad ³⁴²
Sendungen pro Tour	150 ³⁴³	30 pro Rad ³⁴⁴
Energieverbrauch pro Tour	7 Liter Diesel ³⁴⁵ entspricht rund 68kWh ³⁴⁶	E-Transportfahrrad: 0,5kWh ³⁴⁷ Zzgl. Anteil ³⁴⁸ der Zustellung zum Mikro-Depot: 2,5Liter Diesel ³⁴⁹ , entspricht rund 24kWh ³⁵⁰ Zzgl. Anteil der nicht ersetzbaren Kleintransporter-Touren: 1,1 Liter Diesel, entspricht rund 11kWh

Tab. 10: Tourenmuster einer beispielhaften Durchschnittstour im Konzept der Zustellung mittels Kleintransporter und im Mikro-Depot-System im Vergleich. Eigene Darstellung.

³³¹ vgl. Stodick (2018) & Schwarz (2018)

³³² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

³³³ vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017e): S.15ff.

³³⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.15ff.

³³⁵ vgl. Gruber (2015): S.60.

³³⁶ vgl. Schwarz (2018) & Stodick (2018)

³³⁷ vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017e): S.15ff.

³³⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.15ff.

³³⁹ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.47.

³⁴⁰ vgl. Gruber (2015): S.60.

³⁴¹ vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017): S.15ff.

³⁴² vgl. Reichel (2017a): Online.

³⁴³ vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017): S.15ff.

³⁴⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

³⁴⁵ Anm.: Ein leichtes Nutzfahrzeug bis 3,5 Tonnen verbraucht auf 100km rund 13 Liter Diesel (vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.23.). Pro Tour und Tag ergibt sich somit ein Durchschnittsverbrauch von 7 Litern Diesel.

³⁴⁶ Anm.: Ein Liter Diesel hat einen Heizwert von rund 9,67 kWh (vgl. Umweltbundesamt (2018): Online.).

³⁴⁷ Anm.: 0,5 kWh entsprechen einer durchschnittlichen Vollladung.

³⁴⁸ Anm.: Der Energieverbrauch der Mikro-Depot-Belieferung wird auf die drei Räder aufgeteilt.

³⁴⁹ Anm.: Für die Zustellung mittels Lkw wurde ein Durchschnittsverbrauch von 19 Liter pro 100km angenommen (vgl. Umweltbundesamt (2016a): S.1).

³⁵⁰ Anm.: Ein Liter Diesel hat einen Heizwert von rund 9,67 kWh (vgl. Umweltbundesamt (2018): Online.).

5.5.2. Verkehrliche Effekte

Die verkehrlichen Effekte eines Mikro-Depots sind in erster Linie davon abhängig, welche Transportmittel für die letzte Meile eingesetzt werden. Die Wirkungen auf Tourenlänge und Anzahl der Touren, Stoppanzahl und Fahrzeugkilometer sowie deren Effekte auf Lärmemissionen, Verkehrsbelastung und Verkehrsfluss hängen davon ab ob für die Feinverteilung Kleintransporter, E-Fahrzeuge, Transporträder oder andere Fahrzeuge eingesetzt werden.

Die Anzahl der Touren und Lieferwege steigt im Mikro-Depot-System im Vergleich zur konventionellen Zustellung, bedingt durch das Nachladen von Sendungen im Mikro-Depot und daraus resultierende zusätzliche Wege. Allerdings verändert sich der Verkehrsträger, es kommt zu einer Verlagerung auf verträglichere Fahrzeuge. Zudem verlagern sich die Touren in das Zustellgebiet und die Wege zwischen Depot und Zentrum werden weniger. Die Strecke vom Depot in die Innenstadt muss bei beiden Konzepten zurückgelegt werden. Im Mikro-Depot-System allerdings nur einmal täglich bei Nutzung einer Bestands-Immobilie und zweimal täglich bei mobilen Mikro-Depots. In der konventionellen Zustellung muss die Strecke von jedem einzelnen Zustellfahrzeug zurückgelegt werden. Auch dadurch sind die dieselbetriebenen Fahrzeugkilometer im Mikro-Depot-System deutlich geringer. Ein Vergleich der jährlichen Fahrzeugkilometer beider Zustell-Konzepte zeigt eine deutliche Verkehrserleichterung durch Mikro-Depots. Im aktuellen Konzept der Zustellung mittels Kleintransporter fährt jedes Fahrzeug durchschnittlich 55km³⁵¹, was bei rund 250 Verkehrstagen pro Jahr³⁵² eine Jahresfahrleistung von über 13.750km ergibt. Im Mikro-Depot-Konzept fallen zweierlei dieselbetriebene Wege an. Einerseits die Belieferung des Mikro-Depots durch einen Lkw, mit durchschnittlich 50km pro Tag, was jährlich rund 12.500km ausmacht, und andererseits fallen aber auch weiterhin noch Wege von Kleintransportern an, die große, sperrige Sendungen zustellen. Die Tagesdistanzen dieser bestehen bleibenden, nicht ersetzbaren Touren hängen sehr stark vom jeweiligen Zustellgebiet und dessen Sendungsstruktur ab, können durchschnittlich aber mit rund 50km angegeben werden.³⁵³

Durch die geringeren dieselbetriebenen Fahrzeugkilometer lassen sich die Lärmemissionen in nahezu allen Bereichen reduzieren. Dies trifft sowohl auf den Einsatz von E-Fahrzeugen, als auch auf Transporträder zu. Da der Weg ins Stadtzentrum nicht mehr von vielen Kleintransportern, sondern von einem Lkw zurückgelegt wird, entsteht hier eine einmalige Mehrbelastung, bei Wegfall vieler kleinerer Lärmquellen. Im Zustellgebiet selbst entfällt ein Großteil der Wege der Kleintransporter, die durch die deutlich leiseren E-Fahrzeuge und Transporträder ersetzt werden. Einzig im Umkreis des Mikro-Depots ist mit erhöhten Lärmbelastungen zu rechnen. Durch die Anlieferung mittels Lkw, sowie die Nachladevorgänge der Zustellfahrzeuge entsteht vor allem am Morgen zusätzlicher Lärm. Wird ein mobiles Depot eingesetzt entsteht auch abends beim Abholen der Wechselbrücke oder des Containers nochmals eine Lärmspitze. Dadurch geht die Bedeutung der Auswahl des Standorts hervor. Im Gesamtsystem kann jedoch eine Lärmreduktion erreicht werden.

Beim Einsatz von Transporträdern ergeben sich auch für die Verkehrsbelastung positive Effekte, was dem städtischen Ziel einer Reduzierung des Wirtschaftsverkehrs entgegen kommt. Vor allem an der Strecke zwischen Innenstadt und Depot sinkt die Anzahl der Fahrzeuge durch eine Bündelung, wodurch die Belastung sinkt. In den meisten Fällen wird die Belieferungsfahrt des Mikro-Depots aber in die stark frequentierten Stunden des Morgenverkehrs fallen. Im Zustellgebiet selbst entfallen beinahe alle Wege des Kleintransporters. Einzig logistische Senken und besonders großvolumige Sendungen müssen weiterhin mit dem Transporter zugestellt werden. Eine zusätzliche Entlastung der Verkehrssituation kann durch eine nächtliche Belieferung des Mikro-Depots mit öffentlichen Verkehrsmitteln (U-Bahn, Straßenbahn) erreicht werden. Es gibt diesbezüglich aber noch viele ungeklärte Fragen. Die Laufzeit der

³⁵¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.15ff.

³⁵² vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.38f.

³⁵³ vgl. Schwarz (2018) & Stodick (2018)

Sendungen könnte eventuell verlängert werden. Da die Stunden in der Nacht üblicherweise für den Hauptlauf und die Sortierung im Depot genutzt werden, ist ein Weitertransport der Sendungen in der Nacht häufig noch nicht möglich. Außerdem möchten sich die KEP-Dienste nur ungern in eine derart große Abhängigkeit von anderen Strukturen und Akteuren begeben.³⁵⁴

Bedienen E-Fahrzeug die „allerletzte Meile“ wird ebenfalls die Strecke zwischen Depot und Mikro-Depot entlastet. Im jeweiligen Zustellgebiet wird die Verkehrsbelastung je nach Rahmenbedingungen sogar größer, da durch etwaige Nachladevorgänge im Mikro-Depot zusätzliche Wege entstehen. Außerdem sind, je nach Sendungsstruktur, auch weiterhin einzelne Zustellungen mit dem Kleintransporter notwendig.

Durch das Entfallen von parkenden Kleintransportern wird der Verkehrsfluss weit weniger gestört. Eine Zählung in Hamburg ergab, dass, je nach Gegebenheiten, bis zu 50% der KEP-Fahrzeuge gesetzeswidrig abgestellt werden. Zudem wird gut ein Drittel der Fahrzeuge länger als 15 Minuten geparkt. Man kann somit sagen, dass in dichten Gebieten einzelne Ladezonen sozusagen als temporäre Hubs genutzt werden, um von dort aus mehrere Zustelladressen zu bedienen.³⁵⁵ Dieser Problematik wird durch ein Reduzieren der Kleintransporter begegnet. Transporträder lassen sich durch den geringeren Platzbedarf eben deutlich leichter regelkonform abstellen und nehmen beim Be- und Entladen deutlich weniger Raum in Anspruch. Es soll aber auch erwähnt werden, dass auch die Transporträder in der Praxis ab und an am Gehweg abgestellt werden. Das ist laut StVo zwar erlaubt, aber nur dort wo der Gehsteig mehr als 2,5 Meter breit ist. Die Fahrräder seien „[...] platzsparend so aufzustellen, dass Fußgänger nicht behindert und Sachen nicht beschädigt werden.“³⁵⁶ Die StVo spricht damit zwar „klassische“ Fahrräder an, es sind aber auch mehrspurige Transporträder davon betroffen. Da der entscheidende Vorteil des Transportrades nur dann ausgespielt werden kann, wenn nahe am Zustellort geparkt wird, werden die Transporträder aber häufig auch dort geparkt, wo der Gehsteig zu schmal ist. Ein Lösungsansatz um dieses Problem von vornherein zu vermeiden ist das Errichten geeigneter Abstellanlagen an wichtigen Punkten (siehe Kapitel 7.2.1. Verkehrsinfrastruktur). Besonders im Umfeld des Mikro-Depots sollte deshalb ausreichend Platz vorhanden sein, sodass der Verkehr nicht unnötig behindert wird.

Ein für die Stadt besonders relevantes Ziel ist jenes der Verkehrssicherheit. Durch die geringeren Fahrzeugkilometer der Kleintransporter und den verbesserten Verkehrsfluss im Mikro-Depot-System kann die Verkehrssicherheit für alle beteiligten Teilnehmer gesteigert werden. Laut Eric Groß vom Institut für Zuverlässigkeitstechnik an der Technischen Universität Hamburg, der an der Ausarbeitung einer sicherheitstechnischen Norm des Deutschen Instituts für Normung DIN über Anforderungen und Prüfverfahren für Transportfahrräder beteiligt ist, haben die aktuell am Markt erhältlichen Transporträder auch bei Vollbeladung keine längeren Bremswege. Verbesserungspotenzial gäbe es aber bei der Betriebsfestigkeit, die sich in einem hohen Reifen- und Bremsenverschleiß zeigt.³⁵⁷ Zusätzlich unterstützt wird die Verkehrssicherheit durch das städtische Ziel der Privilegierung der Fußgänger und Radfahrer. Auch hier unterstützt das Mikro-Depot-Konzept die Zielerreichung. Von errichteter Infrastruktur für diese beiden Gruppen profitieren sowohl der Wirtschafts- als auch der Privatverkehr.

Für die Gruppen der Fußgänger und Radfahrer entstehen durch den Einsatz von Sackkarren und Transporträdern aber auch negative Effekte. Konfliktpotential besteht etwa beim Einsatz in Fußgängerzonen (näheres zur Problematik von Fahrrädern in Fußgängerzonen siehe Kapitel 7.2.1.).

³⁵⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.55.

³⁵⁵ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.36.

³⁵⁶ StVo 1960 §68, Abs.4.

³⁵⁷ vgl. VCÖ (2017): Online.

5.5.3. Ökologische Effekte

Da Diesel als eine der wesentlichen Ursachen für die Stickstoffoxidbelastung in Städten gesehen wird³⁵⁸, ist es das Ziel vieler Stadtregierungen den Anteil an Diesel-Fahrzeugen im Stadtgebiet zu minimieren. Die durchschnittlichen Umweltwirkungen der letzten Meile der KEP-Zustellung wurden vom Bundesverband Paket- und Expresslogistik in einigen Beispielstädten analysiert. Der Studie zufolge werden im Mittel pro Tag und Fahrzeug 150 Sendungen zugestellt. Bei einer durchschnittlichen Tourdistanz von 55km und einem Kraftstoffverbrauch von rund 13 Liter Diesel pro 100km ergeben sich folgende Emissionswerte:³⁵⁹

$$\text{Tourdistanz} * \text{Kraftstoffverbrauch} * \text{CO}_2\text{-Kennwert} = \text{CO}_2\text{-Emissionen}$$

Well-to-Wheel-Emission³⁶⁰: rund 20kg CO₂ pro Tour

Tank-to-Wheel-Emission³⁶¹: rund 17kg CO₂ pro Tour

NOx-Emission: rund 21 Gramm pro Tour

PM10-Emission: rund 3,5 Gramm pro Tour³⁶²

Im Mikro-Depot-Konzept entstehen die Emissionen vor allem durch die Belieferung des Mikro-Depots, sowie durch nicht ersetzbare Fahrten der Diesel-Fahrzeuge (logistische Senken, große Sendungen etc.). Anhand der zu Beginn des Kapitels dargestellten Durchschnittstour ergeben sich folgende Eingangswerte: Die Distanz zwischen Depot und Mikro-Depot, die oft mit dieselbetriebenen Fahrzeugen zurückgelegt wird, liegt bei durchschnittlich 40km und der Dieserverbrauch eines Lkw bei rund 19l/100km.³⁶³ Das ergibt tägliche CO₂-Emissionen von etwa 18,6kg pro Mikro-Depot.³⁶⁴ Die nicht ersetzbaren Touren machen im Schnitt 50km aus und werden üblicherweise mit Kleintransportern zurückgelegt. Das ergibt rund 16kg CO₂-Emissionen pro Tour und Tag. Die NOx- und PM10-Emission sind stark vom Fahrzeug (vor allem dem Alter) und der Fahrweise abhängig.

Die Transporträder erzeugen, auch wenn sie durch einen E-Motor unterstützt werden, keine direkten Emissionen. Durch die Stromproduktion werden aber, je nach eingesetzter Energiequelle, Schadstoffe freigesetzt. Bei einer durchschnittlichen Tagesfahrleistung eines Transportrades von 52km³⁶⁵, ergibt das bei einer Vollladung (ca. 500Wh) mit dem österreichischen Strommix CO₂-Emissionen von 0,15kg (Well-to-Wheel-Emission).³⁶⁶

Unter der Bedingung dass an einem Durchschnitts-Mikro-Depot drei Transporträder eingesetzt werden, ergeben sich aus der Summe der Emissionen der Mikro-Depot-Belieferung, der bestehen bleibenden Transporter-Touren pro Mikro-Depot und der Vollladung der Räder CO₂-Emissionen von rund 9,32kg pro Tour.

$$\begin{aligned} &\text{Emissionen der Mikro-Depot-Belieferung} + \text{Emissionen der nicht ersetzbaren Touren} \\ &+ \text{Emissionen der Transporträder} = \text{gesamte CO}_2\text{-Emissionen pro Mikro-Depot} \end{aligned}$$

Bereits diese grobe Annäherung über erfragte Durchschnittswerte aus den Praxisbeispielen zeigt die doch große Möglichkeit CO₂-Emissionen einzusparen. Die CO₂-Emissionen können um mehr als die Hälfte reduziert werden (klassische Zustellung: rund 20kg CO₂ pro Tour, Mikro-Depot-Konzept: rund 9,32kg CO₂

³⁵⁸ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.41.

³⁵⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.23.

³⁶⁰ Anm.: Well-to-Wheel-Emissionen sind die Summe aus direkten und indirekten Emissionen. Erfasst werden der Energieverbrauch sowie alle direkten und indirekten Emissionen der Kraftstoffbereitstellung und Verbrennung von der Quelle bis zum Fahrzeugtank (vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (o.J.): S.12.).

³⁶¹ Anm.: Die Tank-to-Wheel-Emissionen umfassen alle direkten Emissionen des Fahrzeugbetriebs. Man spricht beim Verbrauch vom Endenergieverbrauch (vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (o.J.): S.12.).

³⁶² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.23.

³⁶³ vgl. Umweltbundesamt (2016b): S.1.

³⁶⁴ vgl. Umweltbundesamt (2018): Online.

³⁶⁵ vgl. Gruber (2015): S.60.

³⁶⁶ vgl. Umweltbundesamt (2018): Online.

pro Tour). Da jedoch für die Bereitstellung und Abholung des Containers bzw. der Belieferung des stationären Mikro-Depots noch immer dieselbetriebene Lkw eingesetzt werden, entstehen nach wie vor Emissionen in nicht unerheblichem Ausmaß. Deutlich gesteigert werden kann der Effekt durch den Einsatz eines Elektrofahrzeugs für die Belieferung der Mikro-Depots.³⁶⁷

Werden auf der letzten Meile E-Fahrzeuge statt Transporträdern eingesetzt entstehen ebenfalls keine direkten Emissionen und somit keine zusätzlichen Belastungen für die Stadt. Im Gesamtsystem sind die positiven Effekte aber nur bei einem Einsatz von Ökostrom vorhanden. Der Strom muss aus erneuerbaren Energiequellen stammen, nur dann kann der Schadstoffausstoß im Vergleich zur konventionellen Zustellung deutlich reduziert werden. Bei einer durchschnittlichen Vollladung eines kleinen E-Fahrzeugs (25kWh) und einer durchschnittlichen Tagesfahrleistung von 50-60km³⁶⁸ ergeben sich bei einer Ladung mit dem österreichischen Strommix CO₂-Emissionen von rund 7,55kg³⁶⁹.

Ebenfalls erwähnt sei hier die Nichtzustellbarkeit von Sendungen, die erhebliche ökologische Effekte verursachen kann. In erster Linie führt eine Nichtzustellbarkeit zu einem zweiten Zustellversuch und somit zusätzlichen Fahrkilometern. In weitere Folge wird die Sendung hinterlegt und durch den Abholweg durch den Empfänger entsteht zusätzlicher Schadstoffausstoß. Bei einer Zustellung mit Transporträdern kann im Vergleich zur konventionellen Zustellung zumindest die Belastung durch den zweiten Zustellversuch minimiert werden. Hier setzen allerdings andere, alternative Konzepte an, die weg von einer Heimzustellung gehen.

5.5.4. Wirtschaftliche Effekte

Ökonomisch betrachtet können sowohl die KEP-Dienste als auch der Handel und die Städte vom Konzept der Mikro-Depots profitieren. Für die Einführung des Systems sind vor allem die Effekte für die KEP-Dienste relevant sind, weshalb diese anschließend näher erläutert werden.

Die Logistikkosten der letzten Meile machen für die KEP-Dienste durchschnittlich 50% der Gesamtkosten aus.³⁷⁰ Daraus ergibt sich bereits die Relevanz der wirtschaftlichen Betrachtung neuer Konzepte auf der letzten Meile. Die Wirtschaftlichkeit des Systems hängt auch von den eingesetzten Fahrzeugen für die Letzte Meile ab, je nachdem ob E-Fahrzeuge oder Transporträder eingesetzt werden.

Einsatz von E-Fahrzeugen

Die exakten Anschaffungspreise für elektrisch betriebene Nutz-Fahrzeuge sind teils schwer zu nennen, da sie stark davon abhängig sind welche Batterien verbaut werden und ob die Batterien im Fahrzeugpreis enthalten sind oder separat gekauft oder geleast werden.³⁷¹ Betrachtet man KEP-typische Fahrzeugklassen bis 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht, sind die Kosten für elektrisch betriebene Fahrzeuge zwei bis dreimal höher im Vergleich zu dieselbetriebenen Varianten.³⁷² Als Beispiel sei hier der Iveco Daily genannt, mit einem Kaufpreis ab. 100.000 € (Stand: April 2018).³⁷³ Zusätzliche Investitionskosten fallen für die Ladeinfrastruktur in den Depots an. Eine Wallbox für ein E-Fahrzeug kostet je nach Typ zwischen 400 und 1000€, wobei noch Zusatzkosten für Installation und diverses Zubehör (Ladekabel, Zuleitung etc.) anfallen (an die 400€).³⁷⁴

Für die Abschätzung der Gesamtkosten einer elektrisch betriebenen Flotte im Betrieb gibt es diverse Online-Rechner. Da diese aber immer von einer 1:1-Substitution ausgehen, sind sie für den Einsatz im Rahmen der KEP-Zustellungen, wo größere Fahrzeuge ersetzt werden sollen, nicht geeignet. Vergleicht

³⁶⁷ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.44.

³⁶⁸ vgl. Stodick (2018)

³⁶⁹ vgl. Umweltbundesamt (2018): Online.

³⁷⁰ vgl. Schulte (2013): Online.

³⁷¹ vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017c): S.41.

³⁷² vgl. Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017e): S.41.

³⁷³ vgl. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018): Online.

³⁷⁴ vgl. Elektronik-Zeit (2017): Online.

man die TCO-Rechnungen³⁷⁵ von elektrisch und konventionell betriebenen Fahrzeugen, sind die E-Autos im Einsatz als Zustellfahrzeuge meist wirtschaftlich unrentabel.³⁷⁶ Die niedrigeren Kosten im Betrieb gleichen die höheren Anschaffungskosten in diesem Einsatzbereich meist nicht aus.³⁷⁷ Die höheren Anschaffungskosten der E-Fahrzeuge können sich im aktuellen Einsatz nicht amortisieren. Dazu müsste der Diesel laut Berechnung des BIEK einen Marktpreis von mindestens 4,55€ haben.³⁷⁸ Eine weitere Problematik der E-Nutzfahrzeuge ist die weitere Verwertung der Fahrzeuge. Die Kosten der Batterieentsorgung sowie der Wiederverkaufswert sind unklar.³⁷⁹

Da eine 1:1-Substitution wie bereits angesprochen nicht möglich ist, entstehen im Mikro-Depot-Konzept auch für die im Betrieb verbleibenden Kleintransporter Kosten. Die Interviews mit Vertretern der KEP-Dienste die bereits Mikro-Depots betreiben bzw. testen ergaben, dass durchschnittlich eine von sechs Touren bestehen bleibt.³⁸⁰

All dies führt dazu, dass der Einsatz von Elektrofahrzeugen aktuell nicht wirtschaftlich sinnvoll ist. Vor allem aufgrund des schlechten Angebots an Fahrzeugen mit ausreichend Laderaum und dem dadurch entstehenden Mehrbedarf an Fahrzeugen und somit auch Mitarbeitern entstehen erhebliche Mehrkosten. Eine breite und schnelle Einführung von E-Fahrzeugen in der KEP-Zustellung scheint nur über Förderungen möglich.

Einsatz von Transporträdern

Im Vergleich zu den E-Fahrzeugen ermöglichen Transporträder, wenn die Rahmenbedingungen im Zustellgebiet stimmen, wirtschaftliche Verbesserungen. Sie sind durchwegs kostengünstiger als Kleintransporter. Die Anschaffungskosten, Versicherungskosten, Wartungskosten und Energiekosten der Transporträder sind geringer. Die Sparpotentiale des Transportrades zeigen sich bei folgenden Aspekten:

- *niedrigere Investitionskosten für die Transportfahräder im Vergleich zu Kleintransportern*
Die Anschaffungskosten für Transporträder sind, selbst mit E-Antrieb und speziellem Zubehör, deutlich geringer als jene eines dieselpetriebenen Kleintransporters. Im Durchschnitt kann davon ausgegangen werden, dass Transporträder in der Anschaffung etwa 25% eines Dieselp-Kleintransporters kosten.³⁸¹
- *minimale Energiekosten*
Beim Einsatz von Dieselfahrzeugen sind die Energiekosten deutlich höher. In der Zustellung mit Kleintransportern ergibt sich bei einer durchschnittlichen Tagesfahrleistung von 55km und einem Verbrauch von etwa 13l auf 100km ein Tagesverbrauch von rund 7 Litern Diesel. Die anfallenden Dieselpkosten pro Fahrzeug und Tag sind, bei einem angenommenen Dieselpreis von 1,099€³⁸², etwa 7,85€. Bei rund 150 zugestellten Sendungen pro Tour ergibt das Spritkosten von rund 5 Cent pro Sendung.
Im Mikro-Depot-Konzept ist der Treibstoffeinsatz deutlich geringer. Lediglich für die Belieferung der Mikro-Depots sowie für nicht ersetzbare Kleintransporter-Touren ist Diesel notwendig. Die anteiligen Treibstoffkosten pro Rad-Tour für diese beiden Komponenten betragen im konstruierten Durchschnittsfall rund 3,96€ pro Tag und Rad. Die Fahrräder benötigen nur eine Stromladung über Nacht. Die Kosten für den Strom liegen im Durchschnitt bei 15,9 Cent/kWh³⁸³. Eine Vollladung für ein

³⁷⁵ Anm.: Die Abkürzung TCO steht für „Total Cost of Ownership“ und ist eine Gesamtkostenanalyse, die die Kosten für Anschaffung, Betrieb (Energiekosten, Reparatur, Wartung, etc.) und Entsorgung umfasst (vgl. Gabler Wirtschaftslexikon (2018): Online.).

³⁷⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.41.

³⁷⁷ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.41.

³⁷⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017e): S.47.

³⁷⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.41.

³⁸⁰ vgl. Stodick (2018)

³⁸¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.72.

³⁸² Anm.: durchschnittlicher Tagespreis am 18.04.2018.

³⁸³ vgl. E-Control (2018): Online.

leistungsfähiges Transportrad mit rund 500Wh kostet somit rund 7,95 Cent und ist unter Betrachtung der Gesamtkosten einer Zustellung nicht weiter relevant. Bei rund 90 zugestellten Sendungen pro Transportrad und Tag ergibt das Spritkosten von rund 4 Cent pro Sendung. Deutlich reduziert werden können die Energiekosten pro Tour wenn auch die Belieferung des Mikro-Depots, sowie die nicht ersetzbaren Kleintransporter-Touren mit E-Fahrzeugen abgewickelt werden. Dem gegenüber stehen allerdings die höheren Anschaffungskosten für die E-Fahrzeuge.

– *niedrige Wartungskosten*

Die Wartungskosten für Transporträder sind deutlich geringer und betreffen vor allem Reifen und Bremsen. Man kann hier von einem jährlichen Durchschnittswert von 120€ ausgehen.³⁸⁴

– *niedrigere Personalqualifikation im Vergleich zur aktuellen Zustellsituation*

Bei einer Zustellung mit Transporträdern bedingt der erhöhte Fahrzeugeinsatz auch einen geringen Personalmehreinsatz. Aber selbst dieser kann wirtschaftlich betrachtet verträglich sein, da die Lohnkosten für die zusätzlichen Mitarbeiter aufgrund der niedrigeren Personalqualifikation geringer ausfallen.³⁸⁵ Ein Zusteller mit entsprechender Führerscheinqualifikation befindet sich in einer anderen Gehaltsstufe als ein Zusteller am Transportrad. Somit kann durch eine Umschichtung der Lohnkosten der Mehrpersonalbedarf kompensiert werden und es entstehen keine Mehrkosten für die KEP-Dienste.³⁸⁶ Wichtigster Faktor in Hinblick auf den Personalbedarf ist ein möglicher guter Ersetzungsgrad. Ist dieser sehr hoch, ist das Risiko, dass zusätzliches Personal gebraucht wird, geringer.

– *logistische Effizienzgewinne*

Bei folgenden Kriterien sind Transporträder effizienter unterwegs und können Vorteile gegenüber Kleintransportern lukrieren: Wenden auf der Stelle, Parken direkt vor der Zustelladresse, Parkplatzsuche bzw. Parken in zweiter Reihe, Befahren von Einbahnstraßen in Gegenrichtung, Abkürzungen durch das Radwegenetz, Poller etc. und Staubabkürzungen an Ampeln und auf Radwegen.

Betreffend der Durchschnittsgeschwindigkeit liegen die Vorteile je nach Struktur des Zustellgebiets entweder beim Transportrad oder beim Transporter. Klare Vorteile hat das Dieselfahrzeug allerdings hinsichtlich Nutzlast und Ladevolumen.³⁸⁷

– *Werbeeffekte*

Durch den Einsatz von Transporträdern können durchaus Marketingeffekte entstehen, etwa durch die Sichtbarkeit der KEP-Marken in den Innenstädten in stark frequentierten Zonen durch die Transporträder oder platzierte Container, aber auch durch eine häufig sehr positive Berichterstattung durch die Medien. Die Analyse von Ninnemann et al. des Pilotprojekts in Hamburg erklärt aber, dass laut Aussage von UPS das Modellvorhaben dem Unternehmen keine zusätzlichen Kunden gebracht hat.³⁸⁸ Schlussendlich sind solche Werbe- oder Marketingeffekte schwer messbar³⁸⁹, aber bestimmt vorhanden.

Durch den Einsatz von Transporträdern im Mikro-Depot entstehen aber auch (neue) Kostentreiber:

– *höherer Fahrzeugbedarf*

Bei einem schlechten Ersetzungsgrad im Zustellgebiet kann es zu einem Mehrbedarf an Fahrzeugen kommen, um dieselbe Anzahl an Sendungen zustellen zu können. Der Mehrbedarf betrifft aber ausnahmslos die Fahrräder und ist kostenmäßig deshalb verträglich.

³⁸⁴ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.36.

³⁸⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

³⁸⁶ vgl. Stodick (2018)

³⁸⁷ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.72.

³⁸⁸ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.48f.

³⁸⁹ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.48f.

– *Miet- bzw. Pachtkosten für das Mikro-Depot*

Die Höhe dieser zusätzlichen Kosten hängt stark vom Mikro-Depot-Typ (mobil oder stationär) sowie den Rahmenbedingungen ab. Je nachdem ob das Depot in privaten oder städtischen Flächen/Immobilien untergebracht wird und ob es Förderungen von Seiten der Stadt gibt kann dieser Kostenanteil sehr stark variieren.

Bei einem der ersten großen Pilotprojekte in Hamburg wurden zwischen der Stadt und UPS Sondernutzungsgebühren für die Depot-Standorte von 0,30 – 4,60 €/m² und Monat vereinbart. Dieser Wert liegt deutlich unter den marktüblichen Flächenmieten im innerstädtischen Bereich. Aufgrund des politischen und öffentlichen Interesses, sowie der gemeinsamen Durchführung des Pilotprojektes wurde diese kostengünstige Möglichkeit geschaffen. Trotzdem entstehen für die KEP-Dienste zusätzliche Kosten, die im Sinne der Wirtschaftlichkeit an anderen Stellen (z.B. durch eine Effizienzsteigerung) wieder wettgemacht werden müssen.

In einer Studie zum Pilotprojekt in Hamburg wurden die monatlichen Mietpreise für potentielle Mikro-Depot-Standorte gegenübergestellt (siehe Tabelle 10). Hier zeigt sich die breite Streuung der möglichen Mietkosten.

	Container auf Sondernutzungsfläche	Container auf Parkplatz (3 Stellplätze)	Einzelhandelsflächen in der Innenstadt	Lagerraum
Flächenbedarf	32m ²	32m ²	mind. 15m ²	20m ²
Gesamtmonatsmiete	8-144€	300-450€	abhängig von Verfügbarkeit	475€
monatl. Miete/m ²	0,30 - 4,60€	9,38 – 14,06€	> 15,00€	23,75€

Tab. 11: Gegenüberstellung monatlicher Mietpreise für potentielle Mikro-Depot-Standorte. Eigene Darstellung, [nach: Ninnemann et al. (2017b): S.48.].

Laut Erfahrungen von Alexandra Anderluh liegt die Rentabilitätsgrenze für viele KEP-Dienste bei rund 6€/m². Damit liegen all die in Hamburg erhobenen Werte (abgehen von den Containerstellflächen auf Sondernutzungsflächen im Rahmen des Projektes) deutlich über der genannten Grenze. Auch in Wien beginnt die Preisspanne in interessanten innerstädtischen Lagen bei etwa 12€/m² liegt meist aber zwischen 30 und 35 €/m².³⁹⁰

– *Versorgungs- und Entsorgungsfahrten vom Depot zum Mikro-Depot*

Neue Wege entstehen durch die Belieferung des Mikro-Depots. Dies geschieht meist einmal täglich im stationären Depot und zweimal täglich bei der mobilen Variante. Die Lkw zur Belieferung sind im Unternehmen meist schon vorhanden. Die Belieferungsfahrten sowie die Zustellung von großen, sperrigen Sendungen und die Belieferung von logistischen Senken mittels Kleintransporter kann in der Praxis oft vom selben Fahrer durchgeführt werden.

– *logistischer Mehraufwand*

In der KEP-Branche gilt: „Je öfter man ein Paket in die Hand nimmt, desto teurer wird es.“³⁹¹ Durch das Einführen eines zusätzlichen Umschlags im Mikro-Depot wird somit Zeit verloren und Kosten werden erzeugt. Zudem werden die Sendungen vom Mikro-Depot aus in mehreren Touren und meist auch von mehreren Zustellern ausgeliefert. Dadurch entstehen unter Umständen zusätzliche Prozesskosten durch eine Vorsortierung nach Straßen im Depot.³⁹² Meist ist diese aber nicht recht aufwendig und kann oft auch von den Fahrern selbst erledigt werden.

³⁹⁰ vgl. Anderluh (2018)

³⁹¹ Schwarz (2018)

³⁹² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.72.

Der Bundesverband Paket- und Expresslogistik hat die Kosten einer Transportradzustellung und einer Zustellung mit Kleintransportern in einer Vollkostenrechnung gegenübergestellt. Die Rechnung umfasst Personalkosten und fahrzeugspezifische Kosten wie die Abschreibung, Versicherungskosten, Reparatur- und Wartungskosten, Treibstoffkosten etc.

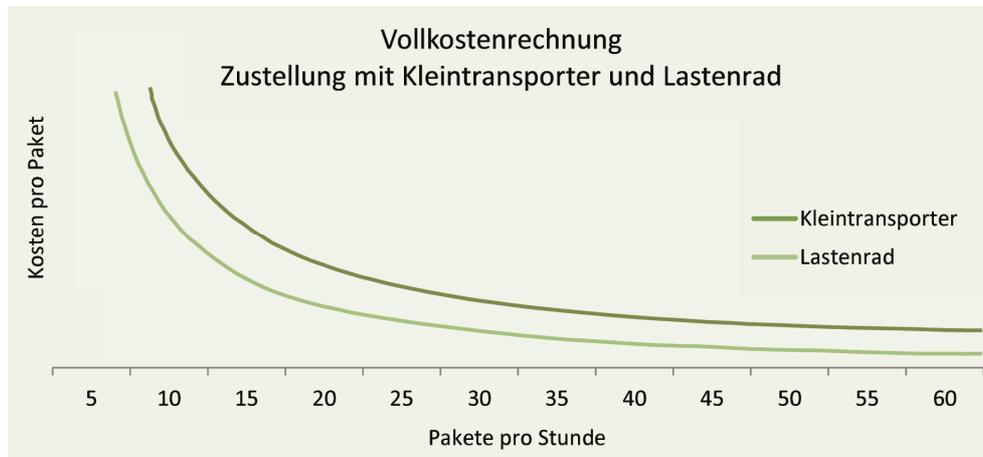


Abb. 47: Vollkostenfunktion der Zustellung mit Kleintransporter und Transportrad im Vergleich. Eigene Darstellung, [nach: Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.74].

Die Zustellung mit dem Transportfahrrad ist in allen Bereichen der Größenordnung „Pakete pro Stunde“ günstiger als die Zustellung mittels Kleintransporter (siehe Abbildung 47). Es sei allerdings erwähnt dass die zusätzlichen Kosten für das Mikro-Depot sowie die Kosten für die Fahrten zwischen Depot und Mikro-Depot hier nicht berücksichtigt werden. Diese Mehrkosten müssen durch die Vorteile der Radzustellung ebenfalls gedeckt werden.³⁹³

Die Gesamtwirtschaftlichkeit eines Mikro-Depots hängt somit sehr stark von den Produktivitätskennzahlen des Zustellgebiets sowie den Standortfaktoren des Mikro-Depots ab (Mietkosten, Entfernung zwischen Depot und Mikro-Depot etc.). Demnach ist laut BIEK der Kostenvorteil des Transportrades dort wo der Kleintransporter aktuell besonders viele Pakete pro Stunde zustellt nicht groß genug um die konzeptionellen Mehrkosten zu decken.³⁹⁴ Das zeigt sich auch darin, dass die Belieferung von logistischen Senken (mehr als 3 Pakete pro Empfänger) durch Kleintransporter wirtschaftlicher erfolgen kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Mikro-Depot-Konzept für die KEP-Dienste im operativen Betrieb gesamtwirtschaftlich rentabel ist, wenn das Zustellgebiet systematisch und korrekt ausgewählt wird.³⁹⁵ Je nach Einzelfall hängt das Ergebnis jedoch von den spezifischen Standortfaktoren wie den Mietkosten und der Entfernung zum Depot ab und ist individuell zu prüfen.³⁹⁶ Die Anforderungen eines Mikro-Depots an den Standort werden im Kapitel 6 behandelt. Einige der aktuell in Betrieb befindlichen Mikro-Depots sind nicht kostendeckend, werden aber von den Unternehmen als Chance gesehen Erfahrungen zu sammeln um für einen späteren Zeitpunkt, an dem man aufgrund veränderter Rahmenbedingungen zum Einsatz von Mikro-Depots gezwungen werden könnte, gerüstet zu sein.³⁹⁷

Neben den positiven ökonomischen Effekten eines Mikro-Depot-Systems entstehen auch neue Möglichkeiten und Potentiale in der Zustellung. Durch die Schaffung von Mikro-Depots kann die infrastrukturelle Basis für „Same-Day“-Zustellungen geschaffen werden. Aktuell ist die Netzstruktur der KEP-Dienste nicht auf eine Zustellung am selben Tag ausgerichtet. Durch Depots direkt im Zustellgebiet können aber regional vorhandene Produkte sehr rasch zugestellt werden. Bisher sind vor allem

³⁹³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.74.

³⁹⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.74.

³⁹⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.74.

³⁹⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017e): S.5.

³⁹⁷ vgl. Schwarz (2018)

Direktlieferungen noch am selben Tag möglich. Für eine preisgünstigere Zustellung im B2C-Bereich ist allerdings eine Bündelung notwendig, die über die Mikro-Depots möglich werden könnte.³⁹⁸

Klaus Stodick weist trotzdem darauf hin, dass die Flexibilität beschränkt ist, da die Zustellung in ein größeres System eingebettet ist (Hub-&Spoke-Netz). Allerdings ergeben sich durch die Zustellung mit dem Rad neue Möglichkeiten. Bei einer Zustellung mit 7,5t-Diesel-Fahrzeugen ist die erlaubte Fahrzeit der Fahrer begrenzt. Bei einer Radzustellung muss rein die begrenzte Arbeitszeit eingehalten werden was einen größeren zeitlichen Spielraum zulässt, zum Beispiel in Hinblick auf eine Abendzustellung.³⁹⁹

Prinzipiell gilt – sollen die KEP-Dienste das Konzept des Mikro-Depots auf freiwilliger Basis umsetzen, müssen etwaige Mehrkosten durch Einsparungen an anderen Stellen ausgeglichen werden. Denn ohne ökonomischen Vorteil sehen die wirtschaftlich agierenden Unternehmen keinen Vorteil. Tabelle 11 fasst die wichtigsten Kostentreiber und Kosteneinsparungen im Mikro-Depot-Konzept nochmals zusammen.

Kostentreiber im Mikro-Depot-Konzept	Kosteneinsparungen im Mikro-Depot-Konzept
Flächenmiete	minimale Energiekosten (v.a. beim Einsatz von E-Fahrzeugen für die Belieferung des Mikro-Depots und die nicht ersetzbaren Touren)
Fahrzeugkosten (wenn E-Fahrzeuge eingesetzt werden)	Fahrzeugkosten (wenn Räder eingesetzt werden)
Errichtungskosten für Ladeinfrastruktur (wenn E-Fahrzeuge eingesetzt werden)	Wartungskosten für die Fahrzeuge (sowohl bei Transporträdern als auch bei E-Fahrzeugen)
administrativer Aufwand steigt (Auffinden von Standorten, Abstimmung mit Stadt etc.)	Abschreibungskosten (sowohl bei Transporträdern als auch bei E-Fahrzeugen)
	Lohnkosten

Tab. 12: Kostentreiber und Kosteneinsparungen im Mikro-Depot-Konzept. Eigene Darstellung.

5.5.5. Soziale Effekte

Durch den Einsatz von Transporträdern kann ein gutes, ökologisch positiv besetztes Image verbreitet und die gesellschaftliche Akzeptanz des Systems in der Bevölkerung gesteigert werden. Dadurch versprechen sich der Handel und die KEP-Dienste indirekt positive wirtschaftliche Effekte.

Für die Stadt von besonderer Bedeutung ist der Bedarf an öffentlichen Flächen. Bedingt durch den meist ohnehin knappen öffentlichen Raum werden flächensparende Konzepte bevorzugt. Durch den Einsatz innerstädtischer Depots können einerseits Ladezonen in der Innenstadt reduziert werden, vor allem wenn Räder eingesetzt werden, andererseits sind bei der mobilen Variante aber Flächen für die Container notwendig.⁴⁰⁰ Eine Wechselbrücke ist durchschnittlich 8m lang, 2,5m breit und 3,5-4m hoch. Zusätzlich zu dieser Fläche muss ausreichend Platz zum Abstellen und Abholen der Wechselbrücke mittels Lkw sowie zum Beladen der Transporträder vorhanden sein. Das ergibt einen durchschnittlichen Flächenbedarf von rund 32 m² pro Mikro-Depot-Standort.⁴⁰¹

Vor allem im innerstädtischen Bereich streben Handel und Stadt ein attraktives Stadtbild an, das durch den Einsatz von Transporträdern verbessert werden kann. Eine hohe Aufenthaltsqualität für die Bewohner und Besucher wird unter anderem dadurch gewährleistet, dass Flächen nicht von Kleintransportern beansprucht und Schaufenster nicht verstellt werden. Vor allem in Fußgängerzonen wird die Aufenthaltsqualität durch überwiegend vormittags abgestellte Transporter beeinträchtigt. Vor allem dann, wenn die Fahrzeuge für längere Zeit geparkt bleiben und als eine Art mobiles Depot genutzt werden, von wo aus mehrere Kunden bedient werden.⁴⁰² Im Mikro-Depot-Konzept verursachen vor allem die mobilen Mikro-Depots in Form von abgestellten Containern im öffentlichen Raum negative Effekte,

³⁹⁸ vgl. Manner-Romberg et al. (2015): S.83.

³⁹⁹ vgl. Stodick (2018)

⁴⁰⁰ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.45f.

⁴⁰¹ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.45f.

⁴⁰² vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.36.

die unbestritten keine ansprechende Lösung darstellen. Vor allem dann wenn mehrere Anbieter ihre Container platzieren wollen. Sollen dennoch Container genutzt werden, kann durch ein Abstellen in Seitenstraßen und weniger frequentierten Bereichen versucht werden die negativen Effekte möglichst gering zu halten. Noch besser wäre ein Abstellen auf privaten, nicht einsehbaren Flächen wie etwa Parkplätze und -häuser, größere Gewerbeflächen etc. Die Problematik wurde auch im Pilotprojekt von UPS in München aufgegriffen. Im Rahmen einer Kooperation mit der Münchner Akademie Mode & Design wurde ein Designwettbewerb unter den Studierenden gestartet. Das Sieger-Design zielt die in der Innenstadt platzierten Container und soll die negativen Effekte auf das Stadtbild reduzieren.⁴⁰³

5.5.6. Effekte auf die Empfänger

Die entscheidenden Faktoren für den Empfänger im Distanzhandel wurden im Kapitel 2.4.2 dargestellt. Diese wünschen sich vor allem eine kostengünstige Zustellung, darüber hinaus aber auch schnell und in einem bestimmten Zeitfenster. Die Abläufe im Hintergrund sind für den Empfänger wenig entscheidend. Teilweise kann eine umweltfreundliche Zustellung zwar ein Thema sein, etwa für Onlineshops mit einer Ausrichtung auf nachhaltige Produkte, aber nur selten ist sie ein Entscheidungsgrund für einen bestimmten Anbieter.

Besonders wichtig ist deshalb der Effekt der Mikro-Depots auf die Preise der Zustellung für die Empfänger. In der Praxis wird das Konzept des Mikro-Depots nur dann umgesetzt, wenn keine Mehrkosten für die KEP-Dienste entstehen. Das bedeutet dass auch die Zustellkosten für die Belieferungskunden nicht steigen. Sollten sich die KEP-Dienste aus verschiedenen Gründen gezwungen sehen auf Transporträder umzusteigen (z.B. durch Zufahrtsverbote für Kfz in Innenstadtbereichen etc.) gehe ich davon aus, dass auch dann allenfalls entstehende Mehrkosten im B2C-Bereich nicht an die Empfängerkunden weitergegeben, sondern von den Auftraggebern getragen werden. Die kostengünstige oder gar kostenlose Zustellung ist im Onlinehandel eben ein ganz entscheidender Faktor, den die Anbieter aufgrund des großen Wettbewerbs nicht verändern wollen und können.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Schnelligkeit der Zustellung. Der Ablauf des Versands ist bis zum Depot und Umschlaglager am Stadtrand genau gleich, egal ob mit oder ohne zwischengeschaltetem Mikro-Depot. Durch den zusätzlichen Zwischenstopp im Mikro-Depot ist keine schnellere Zustellung möglich, es sollten im planmäßigen Ablauf aber auch keine Verzögerungen auftreten. Im Falle von regional verfügbaren Expresslieferungen kann die Zustellzeit unter Umständen verkürzt werden. Ein Vorteil der Radzustellungen liegt, wie bereits angesprochen von Klaus Stodick erwähnt, in der Möglichkeit die Abendzustellung leichter zu ermöglichen, was im B2C-Bereich durchaus relevant sein kann.⁴⁰⁴

Laut einer Befragung im Rahmen von eComTraf ist den Empfängern die Planbarkeit der Zustellung im Hinblick auf den Zustellzeitpunkt wichtiger als die Schnelligkeit der Zustellung. Eine echte Zeitfensterzustellung, bei der der Kunde ein Zeitfenster von ein bis zwei Stunden wählt, gibt es allerdings noch kaum.⁴⁰⁵ Diese Entwicklung hängt aber weit weniger mit der Integration von Mikro-Depots als mit einer Einführung eines flexiblen Systems in der Tourenplanung zusammen. Welche Transportmittel eingesetzt werden spielt dabei nicht die entscheidende Rolle. Einen Vorteil der Räder könnte man aber darin sehen, dass sie aufgrund der nicht so großen Zustellgebiete der Transporträder innerhalb ihrer Gebiete flexibler sind und schneller reagieren können. Umleitungen zu anderen Zustellorten außerhalb des Zustellgebiets werden allerdings schwerer umsetzbar.

Tabelle 12 zeigt eine Zusammenfassung der wichtigsten Effekte eines Mikro-Depots. Die Pfeile zeigen jeweils die Richtung der Entwicklung an (Zu- oder Abnahme) sowie die Wirkung (Verbesserung- oder Verschlechterung). Ein Strich weist auf keine nennenswerten Effekte hin.

⁴⁰³ vgl. Flemming (2017): Online.

⁴⁰⁴ vgl. Stodick (2018)

⁴⁰⁵ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2015): S.25.

Verkehrliche Auswirkungen	
Anzahl der Touren und Lieferwege	↑
dieselbetriebene Fahrzeugkilometer	↓
Lärmemissionen	↓
Verkehrsbelastung	↓
Verkehrsfluss	↑
Verkehrssicherheit	↑
Ökologische Effekte	
Dieserverbrauch und somit Schadstoffausstoß	↓
Wirtschaftliche Effekte	
Investitionskosten bei Einsatz von Transporträdern	↓
Investitionskosten bei Einsatz von E-Fahrzeugen	↑
Energiekosten	↓
Wartungskosten	↓
Personalkosten	-
Ausgaben im operativen Bereich (Mietkosten Depot etc.)	↑
Logistische Effizienz	↑
Werbeeffekte	↑
Soziale Effekte	
Image	↑
Bedarf an öffentlichen Flächen – mobiles Depot	↑
Bedarf an öffentlichen Flächen – stationäres Depot	↓
Stadtbild – mobiles Depot	↓
Stadtbild – stationäres Depot	↑
Effekte auf die Empfänger	
Zustellkosten	-
Flexibilität in der Zustellung	↑
Schnelligkeit in der Zustellung	-

Tab. 13: Zusammenfassung der Effekte eines Mikro-Depots. Eigene Darstellung.

6. Rahmenbedingungen für funktionierende Mikro-Depots und daraus resultierende Herausforderungen

Sollen Mikro-Depots möglichst viele Ziele der beteiligten Akteure erfüllen und reibungslos funktionieren, ist eine Reihe an Rahmenbedingungen notwendig. Aufbauend auf den Erfahrungen der Pilotprojekte sowie den Expertengesprächen im Rahmen der Arbeit wurden die wichtigsten Voraussetzungen zusammengetragen.

6.1. Anforderungen an das Zustellgebiet

Die empfohlene Vorgehensweise bei der Auswahl des Zustellgebiets umfasst zuerst eine Betrachtung der stadtstrukturellen und anschließend der logistischen Gegebenheiten, um einerseits geeignete Gebiete zu identifizieren und andererseits das Zustellgebiet des Mikro-Depots abzugrenzen.

6.1.1. Stadtstrukturelle Rahmenbedingungen

Prinzipiell gilt als Grundvoraussetzung für die Implementierung eines Mikro-Depots, dass das jeweilige Zustellgebiet klein ist und eine hohe Einwohnerdichte sowie eine urbane, vielfältige Struktur aufweist. Das sind vor allem Stadtzentren mit hoher Einwohnerdichte, aber auch dichte Wohngebiete, wie z.B. gründerzeitliche Gegenden. Dadurch ergibt sich eine große Anzahl kleiner Sendungen mit kurzen Wegen und einer hohen Stoppdichte, sowie einem hohen B2C-Anteil. Es stellt sich allerdings die Frage was unter einem kleinen Gebiet, vielfältiger Struktur und hoher Einwohnerdichte verstanden werden darf.

Die Größe eines Mikro-Depot-Zustellgebiets richtet sich besonders nach der Tagesfahrleistung der Transporträder bzw. E-Fahrzeuge und der Sendungsstruktur im jeweiligen Gebiet. Man kann somit ganz grob von einem Radius von max. 4-5km rund um das Mikro-Depot ausgehen (bei einer durchschnittlichen Tourenlänge von 18km pro Transportrad⁴⁰⁶). Idealerweise ist das Mikro-Depot-Gebiet aber möglichst klein. Eine vielfältige Struktur meint einen guten Mix unterschiedlicher Nutzungen, wie Handelsflächen unterschiedlicher Branchen, Gastronomie, Wohnungen, Freizeiteinrichtungen und -möglichkeiten, öffentliche Plätze etc. auf engem Raum.

Die Einwohnerdichte sollte möglichst hoch sein. Genaue Zahlen nennen zu können, ab welchem Kennwerten ein Mikro-Depot Sinn macht, ist schwierig. Dazu spielen viel zu viele Faktoren eine Rolle. Laut Aussagen des BIEK stellt sich die Frage ob es überhaupt möglich ist einen allgemein gültigen Wert zu nennen.⁴⁰⁷ Eine Orientierung, ob die Rahmenbedingungen für ein Mikro-Depot gegeben sind, ist daher nur anhand grober Angaben möglich und ist für jedes Projekt einzeln zu treffen. Darüber hinaus sei erwähnt, dass die hier genannten Grundvoraussetzungen insbesondere aufgrund ihrer Effekte auf andere Rahmenbedingungen (z.B. die Sendungsstruktur) relevant sind. Eine Abschätzung der Sinnhaftigkeit eines Mikro-Depots ist somit auch aufgrund dieser Faktoren möglich und notwendig.

Eine weitere Voraussetzung für das Funktionieren eines Mikro-Depots ist das Vorhandensein der notwendigen Verkehrsinfrastruktur. Bei einem Einsatz von Transporträdern ist vor allem die Radinfrastruktur entscheidend. Die Radwege müssen ausreichend breit sein, um auch von Transporträdern genutzt werden zu können. Dies trifft speziell auf höherrangige, große Straßen zu, in kleineren Gassen kann einfach die Fahrbahn mitgenutzt werden.

Laut StVo gilt in Österreich für einspurige Transporträder aktuell die Benützungspflicht von Radfahranlagen. Mehrspurige Transporträder sind hingegen von der Benützungspflicht ausgenommen. Bei einer Breite unter 80 cm kann der Lenker frei wählen, breitere mehrspurige Transporträder müssen auf der Fahrbahn fahren.⁴⁰⁸ Prinzipiell erleichtert ein hoher bestehender Radverkehrsanteil im Zustellgebiet auch den Einsatz von Transporträdern im Wirtschaftsverkehr. Was aber durchaus

⁴⁰⁶ vgl. Gruber (2015): S.60.

⁴⁰⁷ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.67.

⁴⁰⁸ vgl. Verein Radlobby Österreich (o.J.): Online.

berücksichtigt werden sollte sind Radabstellmöglichkeiten, die auch für Transporträder geeignet sind.⁴⁰⁹ Eine Aussendung der Radlobby Österreich empfiehlt, dass mindestens 10% der Abstellplätze für Transporträder geeignet sein sollen.⁴¹⁰ Wenn die allgemeinen Empfehlungen für Radabstellanlagen berücksichtigt werden, profitiert auch der Wirtschaftsverkehr am Rad davon. Speziell an diesen Orten sollten Abstellanlagen im öffentlichen Raum verfügbar sein:

- Bildungseinrichtungen
- Veranstaltungs- und Versammlungsstätten
- Einkaufszentren und Einkaufsstraßen
- Gastronomie und Hotellerie
- Freizeit- und Sporteinrichtungen
- Knotenpunkte des öffentlichen Verkehrs

Bei der Planung sollten alle zeitgemäßen Fahrradtypen, also auch Transporträder und Anhänger berücksichtigt werden. Transporträder benötigen durchschnittlich eine Parkfläche von 2,50 m (für Räder mit Anhänger mind. 2,60 m) in der Länge, 1,00 m in der Breite und 1,15 m in der Höhe. Der Mindestabstand zwischen den Anlehnbügeln für Transporträder sollte 2,00 m betragen. Zusätzlich werden folgende Kriterien hervorgehoben: das Fahrrad soll diebstahlsicher absperrenbar sein, die Abstellanlage soll direkt und fahrbar vom Verkehrsnetz aus erreichbar sein, soll stufenlos bzw. barrierefrei sein, nahe beim Eingang liegen sowie gut einsehbar und beleuchtet sein.⁴¹¹ In der Praxis der Zustellung werden die Abstellanlagen dann genutzt, wenn sie in unmittelbarer Nähe zum Zustellort liegen. Ist die Distanz zu groß wird das Transportrad für die kurze Zeit der Sendungsübergabe auch unversperrt abgestellt - idealerweise auf Parkflächen, im schlechteren Fall am Gehweg.

Für eingesetzte E-Fahrzeuge in der Endzustellung sind die Rahmenbedingungen etwas anders. Die Ausdehnung des Zustellgebiets richtet sich, wie auch bei den Transporträdern, nach der Tagesreichweite der Fahrzeuge und kann bei den E-Fahrzeugen somit etwas größer sein als beim Einsatz von Transporträdern. Der größte Unterschied liegt in der idealen Stadtstruktur des Zustellgebiets. Während die Transporträder vor allem in engen Gassen mit vielen Einbahnen ihre Vorteile ausspielen, sind die E-Fahrzeuge für etwas großmaßstäbliche Gebiete besser geeignet. Besonders wichtig beim Einsatz von E-Fahrzeugen sind ausreichend Haltemöglichkeiten im Zustellgebiet. Nicht anders als ein konventionell betriebener Kleintransporter braucht auch das E-Fahrzeug viel Platz zum Abstellen. Eine Lösung können etwa freigehaltene Ladebereiche sein⁴¹² (mehr dazu siehe Kapitel 7.2.1.). Ein ausreichendes Angebot an verfügbaren Ladezonen hat auch für die Zustellung mit konventionell betriebenen Fahrzeugen positive ökologische Effekte, da die Transportwege möglichst kurz gehalten werden können und zusätzliche Umwege durch die Parkplatzsuche entfallen. Unter Umständen können die Zonen aber auch, um eine zusätzliche Steuerung zu erreichen, nur für E-Fahrzeuge freigegeben werden.

Im Zuge von E-Fahrzeugen wird auch immer die benötigte Ladeinfrastruktur angesprochen. Öffentliche Ladeinfrastruktur fördert Mikro-Depots allerdings nicht, da die Transporträder und E-Fahrzeuge nur nachts am Betriebsstandort geladen werden. Ein Laden während der Zustelltouren ist nicht möglich. Viel bedeutender für den Einsatz im KEP-Bereich ist die Erhöhung der Reichweite von Seiten der Hersteller.⁴¹³

Ein weiterer stadtgeografischer Aspekt ist die Topographie.⁴¹⁴ Die Zustellung mit Transporträdern, aber auch mit E-Fahrzeugen, ist in flachen Gebieten deutlich einfacher zu bewerkstelligen als in Gebieten mit vielen Steigungen. Im Hinblick auf die Reichweite der elektrisch betriebenen Räder und Fahrzeuge, ist der Aspekt der Steigungen zu berücksichtigen und das Zustellgebiet allenfalls kleiner abzustecken.

⁴⁰⁹ vgl. Riehle (2012): S.142ff.

⁴¹⁰ vgl. Verein Radlobby Österreich (2017): S.19.

⁴¹¹ vgl. Verein Radlobby Österreich (2017): S.19ff.

⁴¹² vgl. Riehle (2012): S.144.

⁴¹³ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.76.

⁴¹⁴ vgl. Riehle (2012): S.144.

6.1.2. Sendungsstruktur

Im Zustellgebiet eines Mikro-Depots sollten die kleinteiligen und leichten Sendungen dominieren, wie sie vor allem im B2C-Segment vorkommen. Die Sendungszahl pro Fläche und die Stoppzahl sollten möglichst hoch sein. Zudem sollten die Zustelladressen in der Fläche möglichst gleich verteilt und die Abstände zwischen den Zustelladressen möglichst gering sein.⁴¹⁵

Laut Alexandra Anderluh (WU Wien) finden sich diese Rahmenbedingungen vermehrt im B2C-Bereich. Die geschäftlichen Zustellungen im B2B-Bereich seien oftmals einfach uninteressant für eine Zustellung mit Transporträdern.⁴¹⁶ Das trifft speziell auf die logistischen Senken (mehr als drei Sendungen pro Stopp) zu. UPS beweist allerdings, dass die Radzustellung auch im B2C-Bereich möglich ist, wie die Praxisbeispiele in Hamburg und München zeigen.⁴¹⁷ Ein besonderes Augenmerk muss bei der Abgrenzung des Zustellgebiets deshalb den logistischen Senken gelten. Liegen viele logistische Senken in einem Zustellgebiet, ist es durchaus sinnvoll ganze Straßenzüge, in denen diese Senken liegen, von den Gebieten der Transporträder auszunehmen und mit dem Kleintransporter zu beliefern. Der Kleintransporter muss die Straßen aufgrund der logistischen Senken ohnedies anfahren und kann dann aus Effizienzgründen auch den gesamten Straßenzug übernehmen. Um diese Straßen ausfindig machen zu können werden folgende Faktoren herangezogen:

- *Sendungszahl* – pro Transportrad rund 90 Sendungen pro Tag
- *Stoppzahl* – Distanz zwischen den Sendungen möglichst gering, viele Sendungen auf engem Raum, aber mit unterschiedlichen Empfängern (keine logistischen Senken!)
- *Gewicht der Sendungen* – möglichst gering, pro Tag drei Touren und max. Zuladung pro Tour von rund 100kg ergeben einen Richtwert von max. 300kg aller Sendungen eines Tages, allerdings ist das Ladevolumen häufiger der limitierende Faktor
- *Volumen der Sendungen* – pro Tag mit drei Touren im Durchschnitt 1,5-6m³

Durch eine Gegenüberstellung dieser Werte mit den Einschränkungen des Transportrades wie etwa Nutzlast oder Volumen können jene Straßen, die sich nicht für eine Zustellung mittels Transportrad eignen, identifiziert werden. Ein Vorteil liegt darin, dass sich die angesprochenen Faktoren aufgrund der Empfängerstruktur im zeitlichen Ablauf nicht sehr stark verändern, weshalb sie als Entscheidungskriterien für die langfristige Zustellgebietsabgrenzung herangezogen werden können.⁴¹⁸ Passen diese Rahmenbedingungen allerdings nicht macht die Implementierung eines Mikro-Depots mit Transportradeinsatz wenig Sinn.

Wird in der Zustellung auf der letzten Meile mit Vertragspartnern kooperiert, müssen deren Zuständigkeitsgebiete in die Planung mit einfließen. Meist sind diese Gebiete nach Postleitzahlen abgegrenzt, weshalb es für die ideale Abgrenzung eines Mikro-Depot-Gebiets unter Umständen von Vorteil ist diese Zuständigkeitsgebiete neu zu definieren.

Ideale Vorgehensweise bei der Abgrenzung der Zustellgebiete von Mikro-Depots:

- 1) stadtgeografische Vorauswahl
- 2) Abgleich mit der Vertragspartnerstruktur der einzelnen Postleitzahlgebiete
- 3) Auswertung der Sendungsvolumina innerhalb dieser Grenzen
- 4) darauf aufbauend Definition des Mikro-Depot-Gebiets⁴¹⁹

⁴¹⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.67.

⁴¹⁶ vgl. Anderluh (2018)

⁴¹⁷ vgl. Stodick (2018)

⁴¹⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.73.

⁴¹⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.67.

6.2. Anforderungen an den Standort des Mikro-Depots

6.2.1. Lage im Zustellgebiet

Unumgänglich für das System eines Mikro-Depots sind ein Standort direkt im Zustellgebiet sowie eine gute Erreichbarkeit des Mikro-Depots vom Verteildepot aus. An erster Stelle der Voraussetzungen steht somit die Verfügbarkeit innerstädtischer Flächen. Genau hier liegt aber auch die größte Herausforderung. In den urbanen, dichten Zustellgebieten ist es äußerst schwierig Flächen zu finden die den Anforderungen hinsichtlich Lage, Größe, Preis, Befahrbarkeit etc. entsprechen.

Idealerweise werden aktuell ungenutzte, private Flächen genutzt. Allerdings hat die Stadt keinen Zugriff auf diese Flächen und kann nur moderierend und lenkend eingreifen (näheres dazu im Kapitel 7 Maßnahmenbereiche). Je nachdem welche Variante gewählt wird, mobiles oder stationäres Mikro-Depot, ergeben sich andere Anforderungen und Herausforderungen, die nun gesondert erläutert werden.

Mobiles Depot

Die einfachste Möglichkeit ein innerstädtisches Mikro-Depot zu errichten sind Container im öffentlichen Raum. Diese werden aber sowohl von der Stadt, als auch vom Handel nicht gerne gesehen, da sie dem Ziel eines attraktiven Stadtbildes widersprechen.⁴²⁰ Die Problematik der Container besteht besonders dann, wenn jeder KEP-Dienstleister seinen eigenen Container platzieren möchte.⁴²¹ In der Praxis wurde diese Variante bisher dennoch am häufigsten gewählt, da die Verfügbarkeit anforderungsgerechter Alternativflächen meist nicht gegeben war.⁴²²

Um einen Container abstellen zu können ist eine Fläche von 14x3,5 m notwendig – zum Abstellen der Wechselbrücke inkl. Rangierfläche für den Lkw. Für mobile Mikro-Depots im öffentlichen Raum, hier vor allem für abgestellte Anhänger, muss diese Fläche zumindest von 09.00 bis 19.00 Uhr freigehalten werden.⁴²³ Meist wird für die Aufstellung der Container eine befristete Genehmigung⁴²⁴ gegen eine festgelegte Nutzungsgebühr⁴²⁵ erteilt. Da die Flächen im öffentlichen Raum aber einem sehr hohen Nutzungsdruck unterliegen, sind geeignete Abstellflächen für mobile Mikro-Depots, auch wenn die Stadt diese gerne zur Verfügung stellen möchte, nicht immer verfügbar.⁴²⁶ Die Innenstädte verändern sich stetig, weshalb auch die Mikro-Depot-Standorte flexibel sein müssen.⁴²⁷ Darüber hinaus wird das langfristige Freihalten von Flächen im öffentlichen Raum für privatwirtschaftliche Interessen als problematisch angesehen.⁴²⁸ Auch aus rechtlicher Sicht ist eine Ausweisung solcher Parkplätze bislang nicht vorgesehen. Gruber und Rudolph sprechen von einer notwendigen Umwidmung für eine dauernde Nutzung, die durch ein überwiegend öffentliches Interesse begründet werden muss. Für Projektphasen ist das ideal, für eine längerfristige Nutzung wünschen sich die KEP-Dienste aber eine gewisse Investitions- und Planungssicherheit. Beim Einsatz von Wechselbrücken werden deshalb dauerhaft ausgewiesene Logistikflächen gebraucht, die von mehreren KEP-Diensten genutzt werden.⁴²⁹ Eine Baugenehmigung ist nicht notwendig, trotzdem muss die bauliche und technische Sicherheit gewährleistet werden.⁴³⁰ Bedingt durch unterschiedliche Zuständigkeiten und komplexe Genehmigungsverfahren⁴³¹, bevorzugen einige Städte deshalb privatwirtschaftliche Lösungen. Denn neben öffentlichen Plätzen und Straßenräumen

⁴²⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.67.

⁴²¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.67.

⁴²² vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.14.

⁴²³ vgl. Raiber (2015): S.18.

⁴²⁴ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.14.

⁴²⁵ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.70.

⁴²⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.67.

⁴²⁷ vgl. Posttip.de (o.J.): Online.

⁴²⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015.): S.57.

⁴²⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.77.

⁴³⁰ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.70.

⁴³¹ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.8.

eignen sich selbstverständlich auch private Parkplätze, Tankstellen, Lagerplätze, Parkhäuser etc. als Standorte für mobile Depots.

Die Modellprojekte haben gezeigt, dass die Suche nach anforderungsgerechten Stellplätzen aufwendig und langwierig sein kann, was auch in den Interviews mit Beteiligten bestätigt wurde. In Hamburg etwa (Pilotprojekt der Firma UPS) dauerte die Suche aufgrund unterschiedlicher Zuständigkeiten und komplexer Genehmigungsverfahren rund ein Jahr.⁴³² Die Einbindung mehrerer Abteilungen und Fachbehörden sowie einige Male auch der Polizei war möglich um diverse Detailfragen klären zu können. Das führt zu einem erheblichen Mehraufwand und verzögert die Umsetzung.⁴³³ Die hohe Komplexität aufgrund einer Vielzahl an Prozessbeteiligten kann also nicht abgestritten werden.⁴³⁴ Zudem werden die Player immer mehr, wodurch die Konkurrenz um die Flächen und somit auch der Preis steigen.⁴³⁵ Aber auch im privaten Bereich ist die Suche nach Abstellflächen nicht einfach. Angeboten werden meist nur nicht genutzte Flächen in suboptimalen Lagen oder mit ungenügenden Zufahrtsmöglichkeiten zum Abstellen und Abholen der Container. In der Praxis erweist sich das Einmieten in Bestandsimmobilien oftmals als einfacher.⁴³⁶

Zusätzlich ist es erforderlich Abstellmöglichkeiten für die Transporträder zu finden. Die Anforderungen an den genutzten Raum sind dabei aber nicht sehr groß, trocken und sicher reicht aus. Ein Stromanschluss ist nicht unbedingt notwendig, da die Akkus im Depot geladen und morgens von den Zustellern mitgenommen und eingebaut werden.⁴³⁷ Abstellflächen für E-Fahrzeuge sind dagegen deutlich schwerer zu finden, da eine entsprechende Ladeinfrastruktur vorhanden sein oder errichtet werden muss, aber auch aufgrund des größeren Flächenbedarfs im Vergleich zu den Transporträdern.

In Wien ist das Abstellen von Containern als Mikro-Depots keine Option für die Stadt. Die Variante des Abstellens im öffentlichen Raum fällt hier somit aus.

Bestandsimmobilien

Die Unterbringung der Mikro-Depots in Bestandsimmobilien stellt die zweite und meist verträglichere Variante dar. Im Gegensatz zu Containern auf öffentlichen Flächen wird lediglich ein Mietvertrag über die genutzten Flächen abgeschlossen. Die großen Herausforderungen liegen hier jedoch bei der Verfügbarkeit geeigneter Flächen sowie auch beim Preis. Für die KEP-Dienste entsteht durch die Suche nach verfügbaren Flächen zur Anmietung zusätzlicher administrativer Aufwand.⁴³⁸ Innerstädtische Flächen sind durch Player aus den unterschiedlichsten Branchen stark nachgefragt und die Preise dementsprechend hoch, weshalb eine hohe Flächenproduktivität gegeben sein muss. Für viele KEP-Dienste ist der Betrieb eines Mikro-Depots aufgrund dieser Mietkosten wirtschaftlich nicht rentabel. Deshalb ist diesbezüglich eine enge Zusammenarbeit der Akteure (Stadt, KEP-Dienste, Handel) ganz besonders wichtig.⁴³⁹

Zudem gibt es oftmals Unklarheiten hinsichtlich der notwendigen Widmung in den genutzten Gebäuden. Nicht immer entspricht die Widmung als reines Wohngebiet der Nutzung als Logistikstandort. Meist ist die Nutzung im Rahmen eines Mikro-Depots aber doch möglich. Als Beispiel sei hier Wien genannt: In reinen Wohnbaugebieten sind auch Geschäftsbauwerke und Lagerräume erlaubt, wenn keine beeinträchtigenden Belästigungen für die Nachbarschaft entstehen.⁴⁴⁰ Vor allem durch die Kategorie der gemischten Baugebiete kommt die Stadt den Mikro-Depots entgegen. Hier können „[...] örtlich begrenzte Teile zusätzlich als [...] Betriebsbaugebiete [...]“⁴⁴¹ ausgewiesen werden. Ziel der gemischten Baugebiete

⁴³² vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.53f.

⁴³³ vgl. Stodick (2018)

⁴³⁴ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.69.

⁴³⁵ vgl. Stodick (2018)

⁴³⁶ vgl. Stodick (2018)

⁴³⁷ vgl. Stodick (2018)

⁴³⁸ vgl. Stodick (2018)

⁴³⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015.): S.57.

⁴⁴⁰ vgl. BO für Wien: §6 Abs.6.

⁴⁴¹ BO für Wien: §4 Abs.2.

ist eine Mischung aus Wohnungen und Betrieben, wobei die Betriebe keine unzumutbaren Belästigungen für die Nachbarschaft verursachen dürfen.⁴⁴² Eine rechtskonforme Unterbringung scheint also möglich. Dementsprechend muss bei der Standortwahl versucht werden die Belästigung der Anrainer, etwa durch Lärm, möglichst gering zu halten. Betreffend der erlaubten Lärmbelastigung gibt es Kennwerte verschiedener Institutionen (z.B. WHO, Österreichische Norm, Planungsrichtwerte der Länder, EU-Richtlinien etc.). Als Beispiel seien hier die Werte der Österreichischen Norm, ÖNORM S5021 "Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung" genannt:

- städtisches Wohngebiet Tag: max. 55 dB
 Nacht : max. 45 dB (06.00-22.00 Uhr)
- Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel, Verwaltung, Wohnungen)
 Tag: max. 60 dB
 Nacht: max. 50 dB (06.00-22.00 Uhr)⁴⁴³

Die angegebenen Richtwerte geben jeweils den energieäquivalenten Dauerschallpegel⁴⁴⁴ an. Für Mikro-Depots sind diese Grenzwerte keine Einschränkung. Durch die Auslieferung mittels Transportrad oder zu Fuß werden keine nennenswerten Lärmspitzen erzeugt, einzig die Belieferung des Depots bzw. das Abstellen des Containers verursacht kurzzeitig größere Lärmemissionen, die aufgrund des kurzzeitigen Auftretens auch in Wohngebieten kein Problem darstellen sollten.

Eine weitere Herausforderung bringt die Tatsache, dass es keine explizite Widmung für Logistiknutzungen gibt. Die KEP-Dienste stehen dadurch in direkter Konkurrenz mit anderen Wirtschaftsakteuren, die teils deutlich höhere Flächenproduktivitäten aufweisen. Hier liegt es auch an der Stadt geeignete, leistbare Flächen zur Verfügung zu stellen.

Wichtigstes Kriterium in Hinblick auf die Lage ist somit die passende Lage direkt im Zustellgebiet zu einem möglichst kostengünstigen Preis. Wie bereits im Kapitel 5.5.4 angesprochen, liegt die Rentabilitätsgrenze für die KEP-Dienste bei rund 6€/m².⁴⁴⁵

6.2.1.1. Exkurs: Rendez-Vous-Points

Da die Suche nach geeigneten Mikro-Depot-Standorten mitunter die größte Herausforderung in der Realisierung des Konzepts darstellt, versuchen die KEP-Dienste und die angewandte Forschung das Problem zu umgehen, indem zum Beispiel sogenannte Rendez-Vous-Points erforscht werden. An diesen Punkten erfolgt ein direkter Umschlag vom Transporter auf das Zustellfahrzeug der letzten Meile (üblicherweise Transportfahrräder). Die Fahrer treffen einander an einem vorher definierten Punkt und die Sendungen werden direkt umgeladen, ohne dass ein Zwischenlager benötigt wird. Die Voraussetzungen dafür sind ein perfektes Zeitmanagement der Fahrzeuge sowie eine ausreichend große, freigehaltene Ladezone. Sind die Fahrzeuge zeitlich nicht optimal aufeinander abgestimmt, entstehen Wartezeiten und somit Kosten. In der Praxis ist das Konzept aufgrund einer Vielzahl an unsicheren Variablen leider kaum umsetzbar, weshalb es auch kaum Beispiele gibt.⁴⁴⁶ Angewandt wird die Idee in etwas abgeschwächter Form im DPD-City-Hub in Wien Aspern. Der Fahrer des Transportrades wartet im City-Hub auf die Sendungen, die dann direkt vom Transporter umgeladen werden. Da in Aspern allerdings

⁴⁴² vgl. BO für Wien: §6 Abs.8.

⁴⁴³ vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2009): S.35ff.

⁴⁴⁴ Anm.: „Der äquivalente Dauerschallpegel ist ein Maß für die durchschnittliche Schallbelastung, bei der Dauer, Häufigkeit und Intensität der einzelnen Schallereignisse berücksichtigt werden. Bei der Beurteilung von Schall werden verschiedene Komponenten in Betracht gezogen. Dabei spielen nicht nur die Intensität des Schalls, sondern auch seine Dauer und Häufigkeit eine wichtige Rolle. Auch Spitzenpegel werden berücksichtigt. Beim äquivalenten Dauerschallpegel wird der über eine bestimmte Zeit an einem bestimmten Ort gemessene Schallpegel auf ein vergleichbares Dauergeräusch umgerechnet.“ (Ökolöwe – Umweltbund Leipzig e.V. (o.J.): Online.)

⁴⁴⁵ vgl. Anderluh (2018)

⁴⁴⁶ vgl. Anderluh (2018)

eine Lagerfläche verfügbar ist können nicht zustellbare sowie aufgenommene Sendungen abends im Mikro-Depot gelagert werden. Entscheidend für das Funktionieren ist zudem der vorhergehende Ablauf im Prozess. Die Sortierung und Verladung der Sendungen im außerstädtischen Depot sowie die Verfügbarkeit des Lkw zur Anlieferung sind ebenfalls wichtige Faktoren die die zeitliche Koordinierung beeinflussen.⁴⁴⁷

Eine weitere Herausforderung liegt darin, dass die Flächen zum Unterstellen der Räder trotzdem im innerstädtischen Bereich gefunden werden müssen. Zudem ist ein Nachladen der Transporträder nicht möglich, was bedeutet dass pro Rad nur eine Tour täglich gefahren werden kann. Hier stoßen die KEP-Dienste sehr rasch an die Grenzen der Rentabilität.

Wenn die KEP-Dienste nun also die beiden Varianten – Anmietung einer teuren Innenstadtdfläche und zeitlich abgestimmte Übergabe über einen Rendez-Vous-Point – gegenüberstellen, entscheiden sie sich aktuell für erstere. Die entscheidenden Gründe sind einerseits die Möglichkeit Nachzuladen und somit mehrere Touren fahren zu können und andererseits die Zusatznutzen die aus einem innerstädtischen Depot entstehen. Es können etwa Sendungen gelagert werden, die nicht zugestellt oder für den Weiterversand entgegen genommen wurden. Aber auch die Fahrzeuge können direkt dort untergestellt und bei Bedarf ein Paketshop oder Schließfächer integriert werden.⁴⁴⁸

In der Theorie kann der direkte Umschlag dabei helfen Kosten einzusparen und die Effizienz zu erhöhen. In der Praxis sind den KEP-Diensten die Unsicherheiten aber zu groß, weshalb die Problematik des Auffindens geeigneter Mikro-Depot-Standorte bestehen bleibt.

6.2.2. Gestaltung des Mikro-Depots

Neben der räumlichen Lage des Mikro-Depots sind auch die Ausstattungs- und Gestaltungsmöglichkeiten des Depots entscheidend für die Standortentscheidung. Auch hier differenzieren die Anforderungen von mobilen und stationären Mikro-Depots.

Bei der mobilen Variante muss der abgestellte Container ausreichend groß sein um zumindest die Sendungen eines Tages fassen zu können. Ansonsten werden aus logistischer Sicht nur wenige Anforderungen an den Container selbst gestellt, außer dass die Sendungen sicher abgesperrt werden können und witterungsgeschützt sind, was sie durch den Container aber ohnehin sind. Zudem muss die Beladung für die Zusteller gut erreichbar und vorsortiert sein, wie dies auch bei der Belieferung mit Kleintransportern der Fall ist. Der Standort des Containers, der den städtebaulichen Anforderungen entsprechen muss (wie oben bereits angesprochen), muss für das Abstellen des Containers ausreichend Platz bieten. Zusätzlich zum Standplatz des Mikro-Depots muss in räumlicher Nähe ein gesicherter Abstellplatz für die Transporträder oder E-Fahrzeuge geschaffen werden. Meist werden dazu Flächen angemietet (z.B. in Tiefgaragen), wo Lademöglichkeit bereits vorhanden sind oder relativ leicht errichtet werden können.

Bei stationären Mikro-Depots in Bestandsimmobilien sind bei der Auswahl der Räumlichkeiten einige Anforderungen zu berücksichtigen:

- im Mindestmaß ausreichende Lagerfläche für die Sendungen eines Tages
Wenn es sich um reine Mikro-Depots als Umschlagplatz handelt sind die Platzanforderungen relativ gering. Es müssen lediglich die Sendungen einiger weniger Touren pro Tag gelagert werden, weshalb Flächen mit max. 20m² völlig ausreichen.⁴⁴⁹ Anders sind die Anforderungen allerdings wenn der Standort auch gleichzeitig als Paket-Shop genutzt wird. Je nach Anforderungen und Gestaltung sind für einen ansprechenden Paketshop an die 100m² einzuplanen.⁴⁵⁰

⁴⁴⁷ vgl. Schwarz (2018)

⁴⁴⁸ vgl. Anderluh (2018)

⁴⁴⁹ vgl. Stodick (2018) & Ninnemann et al. (2017b): S.61f.

⁴⁵⁰ vgl. Schwarz (2018)

- Idealerweise ebenerdig und ausreichende Türbreiten (mind. 1,50m) für einen leichten Zugang für z.B. Rollcontainer und Transporträder⁴⁵¹
- abschließbar und witterungsgeschützt, eine Heizung ist nicht erforderlich
- Abstellplätze für die Transporträder oder E-Fahrzeuge
Diese können auch wo anders untergebracht werden, wenn der Standort in der Nähe ist.
- bei Bedarf Lademöglichkeiten für die Fahrzeuge am jeweiligen Standplatz
- wenn die Fahrzeuge vor Ort geladen werden müssen ein Stromanschluss (220-V-Anschluss)
- gute, gesicherte, jederzeit verfügbare und ausreichend große Halte- und Parkmöglichkeiten vor den Depots für die Belieferung mit ausreichend Rangierfläche für die Belieferungsfahrzeuge (Blieferungsfahrzeuge sind sehr häufig 7,5t-Lkw)
Die maximale Entfernung zwischen Lagerraum und Entlademöglichkeit sollte laut Einschätzungen des BIEK nicht mehr als 50m betragen.⁴⁵²

Besondere Anforderungen an den Standort werden bei der Zustellung von Lebensmitteln gestellt. Aktuell beliefern vor allem die Handelsketten selbst per Transportrad vom innerstädtischen Standort aus. In diesem Fall ist kein weiteres Depot notwendig. Sollten in Zukunft aber auch die KEP-Dienste vermehrt Lebensmittel zustellen, ist eine temperierte Lagermöglichkeit für die Sendungen notwendig.

Aufbauend auf diesen Anforderungen an die Räumlichkeiten kommen unter anderem folgende innerstädtischen Immobilien in Frage:

- *leer stehende gewerbliche Bestandsimmobilien*
Leerstehende Geschäftslokale und Supermärkte in Seitenstraßen und B-Lagen, aber auch nicht genutzte Flächen im produzierenden Gewerbe können als Mikro-Depot genutzt werden. Manchmal bestehen hier sogar Rampen und Freiflächen für die Belieferung.⁴⁵³ Größte Herausforderung ist hier, wie bei allen privaten Flächen, die Höhe der Mietpreise. Zudem sind die Flächen oft auch zu groß, weshalb hier eher kooperative Nutzungen durch mehrere KEP-Dienste sinnvoll erscheinen.
- *Flächen in Gebäuden kommunaler Wohnbaugesellschaften*
In den Erdgeschoßbereichen von Genossenschaftswohnhäusern können Flächen für Mikro-Depots eingeplant werden. Ein Vorteil liegt in der häufig bereits vorhandenen oder zumindest einfach zu errichtenden Ladeinfrastruktur. Zudem kann die Stadt hier selbst Initiative ergreifen. Häufig sind neu errichtete Wohnhäuser allerdings nicht direkt in geeigneten Zustellgebieten.
- *nicht genutzte Flächen in Garagen, Tiefgaragen und Parkhäusern*⁴⁵⁴
Liegen Parkflächen im potentiellen Zustellgebiet, sind auch diese als Standort in Erwägung zu ziehen. Auch hier ist häufig schon Ladeinfrastruktur für E-Bikes und E-Fahrzeuge vorhanden. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die Zufahrt mit Lkw möglich ist. Ist dies nicht möglich sollte der Lagerraum zumindest im Erdgeschoß liegen und vom Ladebereich aus gut mit Rollcontainern erreichbar sein, um eine unkomplizierte Belieferung des Mikro-Depots zu ermöglichen.⁴⁵⁵ Eine Schwierigkeit liegt darin, dass Parkhäuser, insbesondere im innerstädtischen Bereich, häufig von großen Parkhausbetreibern betrieben werden, wodurch die Städte keinen Zugriff darauf haben. Eine Einmietung durch KEP-Dienste ist aus wirtschaftlicher Sicht deshalb problematisch, da die Parkhaus-Betreiber die Flächen nur dann vermieten, wenn die Einnahmen durch die Vermietung als Mikro-Depot-Standort mit jenen der Vermietung als Pkw-Stellplatz mithalten können. Wenn von geschätzten 100-150€ pro innerstädtischem Stellplatz ausgegangen wird, entstehen für die KEP-Dienste rasch enorme Mehrkosten.⁴⁵⁶ Hier müsste über Sonderlösungen oder Rabatte nachgedacht werden.⁴⁵⁷ Zudem sind

⁴⁵¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.69.

⁴⁵² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.69.

⁴⁵³ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.77.

⁴⁵⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.68.

⁴⁵⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.68.

⁴⁵⁶ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.68f.

die innerstädtischen Parkhäuser meist sehr gut ausgelastet, weshalb die Betreiber oft nicht an anderen Nutzungen interessiert sind.

Am kostengünstigsten wäre die Mischnutzung auf kommunal betriebenen Parkflächen. Ein Vorteil wäre hier auch die meist schon vorhandene Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge und E-Räder oder zumindest die vergleichsweise einfache Bereitstellung. Idealerweise wird diese tagsüber auch den anderen Nutzern der Infrastruktur zur Verfügung gestellt.⁴⁵⁸

Neben der Problematik der hohen Mietpreise scheitert die Umsetzung häufig auch an diversen rechtlichen Vorschriften wie etwa Brandschutz-Auflagen.⁴⁵⁹ Erste Pilotprojekte entwickeln aber bereits neue Nutzungskonzepte für Parkhäuser und versuchen Lösungen zu den genannten Problemen zu finden (z.B. Verbundprojekt „Park_up“ von Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, evopark GmbH und veloCARRIER GmbH)⁴⁶⁰.

– *Flächen des städtischen Verkehrs (z.B. Betriebsbahnhöfe)*

Meist liegen die Betriebsgebäude des städtischen Verkehrs zwar nicht unmittelbar im Zentrum, bei zentrumsnahen Standorten, oder einer Lage in einem Wohngebiet mit Nutzungsmischung (Handel, Gastronomie etc.) können auch diese als Standort in Frage kommen. Ungenutzt Ladeflächen oder leer-stehende Technik- und Betriebsräume könnten so umgenutzt werden.⁴⁶¹ Die Probleme liegen hier meist bei der Zugänglichkeit der Fläche sowie wieder bei den Mietpreisen.

– *geeignete Paketshops*⁴⁶²

Viele KEP-Dienste bieten in Kooperation mit verschiedensten Partnern extern betriebene Paketshops im innerstädtischen Bereich. Durch Adaptierungen können diese unter Umständen auch als Mikro-Depot-Standort genutzt werden. Die Eignung hängt allerdings stark vom jeweiligen Kooperationspartner und dessen verfügbaren Flächen ab.

– *Flächen im Rahmen von Stadtentwicklungsprojekten*

Bei Planungen größerer Stadtentwicklungsprojekte können Flächen speziell für die Nutzung als Mikro-Depot eingeplant werden, um eine verträgliche Versorgung des Neuplanungsgebiets sowie dessen Umgebung zu ermöglichen. Als Beispiel sei hier der DPD City-Hub in Wien Aspern genannt (siehe Kapitel 5.4.2.).

Bei all den angesprochenen Depot-Standorten wäre die Ideallösung eine *kooperative Nutzung* der Flächen durch mehrere KEP-Dienste, um einen möglichst geringen Flächenverbrauch und im besten Fall sogar gebündelte Transporte zu ermöglichen. So kann die Flächennutzung möglichst effizient gestaltet und eine höhere Flächenproduktivität sowie eine bessere Wirtschaftlichkeit für die KEP-Dienste kann erreicht werden. Durch die gemeinsame Nutzung entstehen Skaleneffekten, wodurch eine vergleichsweise zu teure und zu große Innenstadtimmobilie für jeden einzelnen KEP-Dienst wieder wirtschaftlich rentabel wird.⁴⁶³ Nähere Details zur kooperativen Nutzung von Mikro-Depots im Kapitel 6.4. Besondere Anforderungen kooperativ genutzter Depots.

⁴⁵⁷ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.62.

⁴⁵⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015.): S.57.

⁴⁵⁹ vgl. Anderluh (2018)

⁴⁶⁰ vgl. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO (2017): Online.

⁴⁶¹ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.16.

⁴⁶² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.68.

⁴⁶³ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.48f.

6.3. Anforderungen an die eingesetzten Fahrzeuge

Der Kernaspekt des Mikro-Depot-Konzepts liegt im Einsatz von Transporträdern bzw. E-Fahrzeugen. Im Kapitel 5.3. Einsatz von Transporträdern und E-Fahrzeugen in der KEP-Zustellung wurden bereits die Einsatzmöglichkeiten, sowie Vorteile, Grenzen und Einschränkungen der Räder und Fahrzeuge erläutert, weshalb an dieser Stelle noch die Anforderungen der KEP-Dienste an die Transportmittel besprochen werden sollen.

6.3.1. E-Fahrzeuge

Rein die Kilometerleistung betrachtend kann bereits der überwiegende Teil der Touren von E-Fahrzeugen durchgeführt werden.⁴⁶⁴ Die limitierenden Faktoren sind das Ladevolumen und die Nutzlast der Fahrzeuge. Die KEP-Dienste brauchen für den Einsatz auf der letzten Meile eine garantierte, ganzjährige Mindestreichweite von 80km bei einem Ladevolumen von mindestens 12m³ und 1.000kg Nutzlast.⁴⁶⁵ Aktuell gibt es kein ausreichendes Angebot an marktverfügbaren E-Fahrzeugen, das den Anforderungen der KEP-Branche entspricht. Vor allem in der Klasse bis 7,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht gibt es kein einziges geeignetes Fahrzeug am Markt. Die aktuell getesteten Fahrzeuge dieser Klasse sind Umbauten und somit reine Prototypen. Hier ist eine weitere Forschung und Entwicklung dringend notwendig.

In der Praxis bleibt den KEP-Betrieben somit nichts anderes als eigene Fahrzeuge zu konstruieren. Als Beispiel sei hier UPS genannt. Aufgrund des fehlenden Angebots arbeitet das Unternehmen mit einer Werkstatt zusammen, die alte Diesel-Transporter von UPS (7,5t-Transporter) auf E-Antrieb umrüstet. Das erste eigens gebaute Fahrzeug wurde bereits 2011 in Betrieb genommen. Mittlerweile sind deutschlandweit 180 Stück im Einsatz. Sie haben eine Reichweite von 80-100km, was bei einem Einsatz in der Innenstadt problemlos reicht (durchschnittliche Tagesfahrleistung liegt bei 50-60km).⁴⁶⁶ Die Kosten für den Umbau liegen laut UPS 10-15% über dem Neuanschaffungspreis eines vergleichbaren Diesel-Transporters.⁴⁶⁷ Voraussetzung für den Einsatz von E-Fahrzeugen ist natürlich eine vorhandene Ladeinfrastruktur am Standort bzw. die Möglichkeit diese zu errichten.

6.3.2. Transportfahrräder

Die marktverfügbare Palette an Transporträdern wächst stetig. Für viele Einsatzbereiche der KEP-Dienste sind die aktuell verfügbaren Räder jedoch noch nicht ideal geeignet. Neben dem mangelnden Ladevolumen sind zum Beispiel auch die nicht geeigneten Bremsen, der mangelhafte Sonnen- und Regenschutz für die Fahrer oder die fehlenden Scheibenwischer Problembereiche der aktuell eingesetzten Räder.⁴⁶⁸ Deshalb setzen viele KEP-Dienste auf Eigenkonstruktionen.⁴⁶⁹ In Zusammenarbeit mit Werkstätten werden die Räder konstruiert und gebastelt, wie auch Klaus Stodick von UPS bestätigt. Eigene Ladeboxen, Bremssysteme und Federungen werden entwickelt und getestet.⁴⁷⁰ Aktuell ist noch sehr viel Eigeninitiative von Seiten der KEP-Dienste notwendig. Das ist auch der Grund warum jedes Unternehmen auf etwas andere Räder setzt. Alexandra Anderluh hebt allerdings hervor, dass auch bei den eingesetzten Lieferwägen und Kleintransportern nicht von der Stange gekauft und eingesetzt werden kann. Auch hier sind oftmals diverse Umbauten notwendig.⁴⁷¹ Der Unterschied liegt darin, dass das entsprechende Know-How bereits vorhanden ist. Zudem sind Service und Instandhaltung der

⁴⁶⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.15ff.

⁴⁶⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.38.

⁴⁶⁶ vgl. Stodick (2018)

⁴⁶⁷ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.41.

⁴⁶⁸ vgl. Schwarz (2018)

⁴⁶⁹ vgl. Stodick (2018)

⁴⁷⁰ vgl. Anderluh (2018)

⁴⁷¹ vgl. Anderluh (2018)

Transporträder häufig eine Herausforderung, da ein flächendeckendes Netz an Service- und Reparaturwerkstätten aktuell noch fehlt. Das ist besonders gravierend da aufgrund der Nicht-Tauglichkeit vieler Räder sehr viele Reparaturen anfallen und Verschleißteile ausgetauscht werden müssen.⁴⁷²

Aufbauend auf Interviews mit KEP-Unternehmen hat der Bundesverband Paket- und Expresslogistik ein Anforderungsprofil für das ideale Transportrad erstellt:

- elektrisch unterstütztes zweispuriges Transportfahrrad mit Transportbox, die sich hinter dem Fahrer befindet
- Größe der Transportbox: 1,5-2,0m³
- Nutzlast: 300kg höchstzulässiges Gesamtgewicht
- Motor: 250W, Akku: 29Ah Lithium-Ionen-Mangan
- Möglichkeit Ersatzakkus einzusetzen
- hydraulische Bremse
- Blinker, Rückspiegel und Reflektoren für die Straßenverkehrssicherheit
- Sonnen- und Regenschutz
- Zentralverriegelung für die Zustellbox und Wegfahrsperre
- weiteres Fenster in der Zustellbox für die bessere Zugänglichkeit der Pakete
- Halterung für das mobile Datenerfassungsgerät der KEP-Dienstleister⁴⁷³

6.4. Besondere Anforderungen kooperativ genutzter Depots

Um eventuelle Synergieeffekte zu nutzen, aber auch um Verkehre und Lärmquellen zu bündeln, sowie den Flächenverbrauch zu reduzieren können Mikro-Depots kooperativ genutzt werden. Die Intensität der Kooperation kann dabei sehr unterschiedlich ausfallen und beginnt bei einer gemeinsamen Nutzung von Flächen (die Anlieferung, Zwischenlagerung und Endzustellung liegen aber noch beim jeweiligen KEP-Dienst) und geht bis hin zu einer gebündelten Anlieferung und einer gemeinsamen Zustellung unter einem „White Label“ durch einen neutralen Zusteller.

Die KEP-Dienstleister wollen eine so enge Zusammenarbeit bislang aber nicht. Die Kooperation in den (wenigen) vorhandenen Beispielen erschöpft sich bald. Im besten Fall werden Depotflächen gemeinsam genutzt. Für weitere Kooperationen wäre der Austausch von Daten notwendig, was die KEP-Dienste aktuell aber noch ganz klar ablehnen.⁴⁷⁴ Auch laut Ninnemann tun sich viele Entscheidungsträger mit anbieterübergreifenden Lösungen für die Innenstädte noch extrem schwer.⁴⁷⁵ Was gar nicht möglich scheint ist die Abgabe von Sendungen an einen neutralen Zusteller. Den KEP-Diensten ist der Kontakt zum Endkunden sehr wichtig, schließlich soll die entwickelte Marke auch gezeigt werden und beim Kunden präsent sein.⁴⁷⁶ Im offenen Markt mit Wettbewerb soll der Kunde entscheiden wer das für ihn beste Angebot bieten kann und schneller, besser und sicherer liefert. Das kann er aus KEP-Sicht nur bei einer persönlichen Zustellung durch den jeweiligen KEP-Dienst. Eine Vermischung der Sendungen mit anderen KEP-Diensten auf der letzten Meile ist nicht denkbar. Hier sehen die KEP-Dienste eine klare Linie, die sich auch in den Gesprächen mit diversen Vertretern sehr bald darstellte.

Da eine neutrale Zustellung auf der letzten Meile aktuell und auch in den nächsten Jahren nicht möglich scheint, gilt es im Rahmen der umsetzbaren Möglichkeiten Maßnahmen zu finden, die die Zielerreichung unterstützen. Wenn schon keine neutrale Endzustellung erreicht werden kann, dann können zumindest gemeinsam genutzte Mikro-Depots umgesetzt werden. Die Nutzung dieser sei laut Aussagen in diversen Interviews kein Problem.⁴⁷⁷

⁴⁷² vgl. Schwarz (2018)

⁴⁷³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.70.

⁴⁷⁴ vgl. Anderluh (2018)

⁴⁷⁵ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.53f.

⁴⁷⁶ vgl. Schwarz (2018)

⁴⁷⁷ vgl. Schwarz & Stodick (2018)

Bislang sind in Österreich und Deutschland keine kooperativ genutzten Mikro-Depots bekannt. Aktuell befinden sich aber in Berlin und Graz Projekte in der Planung und Umsetzung. In Berlin konnten im Rahmen des Projekts KoMoDo (Kooperative Nutzung von Mikro-Depots durch die Kurier-, Express-, Paket-Branche für den nachhaltigen Einsatz von Lasträdern in Berlin) die fünf größten KEP-Dienste in Deutschland (DHL, DPD, GLS, Hermes und UPS) zu einer Zusammenarbeit motiviert werden.⁴⁷⁸ Der Grad der Kooperation steht hier allerdings noch auf der ersten Stufe – die kooperative Flächennutzung steht im Fokus.⁴⁷⁹ Die Unternehmen agieren betreffend Anlieferung, Zwischenlagerung und Auslieferung eigenständig. Dazu wurden sieben Container in der Wendeschleife einer Straßenbahn platziert. Die Fläche gehört dem Bezirk Pankow und wird durch eine Sondergenehmigung kostenfrei zur Verfügung gestellt.⁴⁸⁰ Die Container sind je 14m² groß und mit Regalen und Stromanschluss ausgestattet.⁴⁸¹

Ende Mai 2018 wurde das Depot mit großer medialer Wirkung und sehr positiver Resonanz eröffnet. Dies zeigt die Bedeutung des Themas und das Interesse der breiten Masse. Die Nutzung durch die Projektpartner ist schrittweise angelaufen.⁴⁸² Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative⁴⁸³, wodurch die Container durch die KEP-Dienste mietfrei genutzt werden können.⁴⁸⁴

Die ersten Erfahrungen betreffend des operativen Betriebs fallen durchaus positiv aus, zeigen aber auch den ein oder anderen Optimierungsbedarf. Das Rad auf der letzten Meile kommt gut an und die positive Resonanz wurde bereits bestätigt. Negativ fällt aber bereits jetzt das Parken der Transporträder auf Geh- und Radwegen auf, das bereits zu einigen Konfliktpunkten geführt hat. Zudem haben sich technische Herausforderungen betreffend dem Einsatz der Räder aufgetan. Es hat sich auch hier gezeigt, dass die aktuell verfügbaren Räder noch nicht optimal für diesen Einsatz geeignet sind. Auch der zusätzliche Umschlag führt bei einigen Anbietern noch zu zusätzlichem Aufwand und somit Kosten. Allerdings handelt es sich hier um eine Lernphase, weshalb der vorübergehende Mehraufwand toleriert wird. Eine weitere Variable ist die Witterung. Über die ersten Testmonate im Sommer war das Wetter optimal. Auf die Erfahrungswerte im Herbst und im Winter ist man schon sehr gespannt.⁴⁸⁵

Das Projekt läuft noch bis Ende Juni 2019. An diesem Standort ist eine Weiterführung des Projekts leider nicht möglich, da die Sondergenehmigung zur Nutzung der Flächen nicht verlängert werden kann. Ein Projektziel ist es allerdings Alternativflächen für eine Fortführung finden.⁴⁸⁶

Auch in Graz soll im Rahmen eines FFG-geförderten Projekts ab 2020 das erste kooperativ genutzte Mikro-Depot eröffnet werden. Da der städtische Gütertransport ein wichtiger werdendes Thema darstellt und die Zustellfahrzeuge einen nicht unbeträchtlichen Anteil der Fahrzeuge in der Stadt ausmachen, wird hier von Seiten der Stadt aktiv nach Lösungen gesucht. Im Rahmen von zwei EU-Projekten (SMARTSET und NOVELOG) konnten in den vergangenen Jahren erste Erkenntnisse gewonnen werden. Der Fokus lag für Graz auf einem Know-How-Transfer und einer State-of-the-Art-Analyse sowie dem Kontakteknüpfen zu Pilotprojekten im Bereich der kooperativen Nutzung.

Das aktuelle Projekt startete Anfang September 2018 und hat als Ziel die praktische Umsetzung eines kooperativ genutzten Mikro-Depots. Dazu wird ein möglichst breiter Stakeholder-Prozess eingeleitet, um möglichst alle Perspektiven einzubinden (Wirtschaftskammer, KEP-Dienste, Entscheidungsträger aus der Politik, Innenstadtkaufleute etc.). Geplant ist ein stationäres Depot in zentrumsnaher Lage, das vor allem den B2B-Bereich bedienen soll. Aber auch Anpassungen und Ausweitungen auf den B2C-Bereich sind

⁴⁷⁸ vgl. Berlin – das offizielle Hauptstadtportal (2018): Online.

⁴⁷⁹ vgl. Berlin – das offizielle Hauptstadtportal (2018): Online.

⁴⁸⁰ vgl. Rüdiger (2018)

⁴⁸¹ vgl. Neumann (2018): Online.

⁴⁸² vgl. Rüdiger (2018)

⁴⁸³ vgl. cargobike.jetzt (2018): Online.

⁴⁸⁴ vgl. Neumann (2018): Online.

⁴⁸⁵ vgl. Rüdiger (2018)

⁴⁸⁶ vgl. Rüdiger (2018)

geplant. Zudem sollen sowohl E-Fahrzeuge als auch Transporträder eingesetzt werden, um in möglichst vielen Bereichen Erfahrungen sammeln zu können. Die Installation ist für 2020 geplant. Die Projektlaufzeit endet im Juni 2021, wobei die Stadt Graz den Betrieb noch für weitere 1,5 Jahre sichern wird.⁴⁸⁷

Deutlich restriktivere Beispiele gibt es in Italien. In der norditalienischen Stadt Vicenza wurde für eine definierte Innenstadtzone ein Einfahrtverbot für dieselbetriebene Zustellfahrzeuge verhängt. Die Zustellung innerhalb der Zone wurde an einen einzelnen Logistik-Dienstleister vergeben, der die letzte Meile mit E-Fahrzeugen und Transporträdern übernimmt. An einem Mikro-Hub am Rand dieser Zone werden die Sendungen umgeschlagen.⁴⁸⁸ Aufgrund der sehr restriktiven Regelung haben einige große Logistiker die Zulässigkeit der Vorgaben überprüfen lassen, weshalb ein Verfahren beim Europäischen Gerichtshof läuft.⁴⁸⁹

In Padua, ebenfalls in Italien, wird ein ähnliches, wenngleich nicht so restriktives, Konzept verfolgt. Hier gibt es besondere Vorrechte für Fahrzeuge des City-Ports Padua und Restriktionen für alle anderen Fahrzeuge. Die Fahrzeuge des Betreibers haben einen 24-Stunden-Zugang in die Stadt, dürfen Busspuren mitnutzen und reservierte Parkzonen werden bereitgestellt.⁴⁹⁰ Aufgrund der starken Restriktionen kommt es einer ausschließlichen Einfahrerlaubnis für die Port-Fahrzeuge allerdings schon sehr nahe.⁴⁹¹ Betrieben wird das Mikro-Depot vom Güterverteilzentrumbetreiber Interporto Padua, ein kommunales Unternehmen. Der Betrieb umfasst einerseits das Mikro-Depot und andererseits auch die Feinverteilung der Güter in der Stadt Padua mit Hybridfahrzeugen. In den ersten vier Jahren wurde das Projekt im Rahmen einer Pilotphase von der Stadt finanziert.⁴⁹²

Durch die gemeinsame Nutzung der Flächen ergeben sich aber auch Herausforderungen und Probleme. Die KEP-Dienste stehen in direkter Konkurrenz zueinander und versuchen sich am Markt durch Diversifizierung Alleinstellungsmerkmale zu erarbeiten. Eine enge Kooperation mit den Konkurrenten scheint für Dag Rüdiger (LNC LogisticNetwork Consultants GmbH) deshalb vorerst „utopisch“⁴⁹³. Der Fokus muss vorerst auf einer gemeinsamen, effizienten Nutzung der Fläche sowie dessen Herausforderungen liegen.

Aus Haftungsgründen sowie aufgrund des Wettbewerbs am Markt dürfen die Sendungen der KEP-Dienste im Mikro-Depot nicht vermischt werden. Auch die Zustellung und Abholung der Sendungen und somit die Prozessverantwortung muss beim jeweiligen KEP-Dienst bleiben. Deshalb braucht jedes KEP-Unternehmen einen eigenen, abschließbaren Bereich für die Sendungen. Ist dies möglich, können alle anderen Bereiche (Anlieferzone, gesicherte Abstellplätze für die Räder, E-Fahrzeuge etc.) gemeinsam genutzt werden.⁴⁹⁴ Zusätzlich kann versucht werden im kooperativ genutzten Depot möglichst viele Funktionen unterzubringen (Multi-Use-Konzept). Weitere Leistungen könnten z.B. die Bereitstellung und der Betrieb von Paketübergabestellen (Zustell-, Abhol-, Empfangs- und Versandboxen) verbunden mit weiteren Value-Added-Services wie einer Entsorgungsmöglichkeit von Verpackungsmaterial sein.

Neben den Anforderungen die auch für betreiberinterne Mikro-Depots erfüllt sein müssen, sind für kooperativ genutzte Mikro-Depots zusätzlich noch folgende Voraussetzungen entscheidend:

⁴⁸⁷ vgl. Nußmüller (2018)

⁴⁸⁸ vgl. Frankfurt Holm (2013): Online.

⁴⁸⁹ vgl. Schultheis, Martin (2013): S.6.

⁴⁹⁰ vgl. Wiederwald (2017): S.49.

⁴⁹¹ vgl. Wittenbrink, Leerkamp, Holthaus (2016): S.91.

⁴⁹² vgl. Wiederwald (2017): S.49.

⁴⁹³ Rüdiger (2018)

⁴⁹⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.55.

- Entladen/Beliefern muss jederzeit möglich sein
Es darf sich keine Warteschlange bilden weil morgens alle gleichzeitig das Mikro-Depot beliefern.⁴⁹⁵
- Kein Vermischen der Sendungen zwischen den Wettbewerbern, Prozessverantwortung muss beim jeweiligen Unternehmen bleiben
- Sicherheitsaspekte: verschließbare Ladeeinheiten, Diebstahlsicherung der Transporträder
- Ganztagszustellung muss möglich sein⁴⁹⁶

Eine ganz besondere Herausforderung stellt die Suche nach einem Betreibermodell dar. Es braucht einen neutralen Betreiber, der die Nutzung für alle KEP-Dienste und unter Umständen auch andere Dienstleister ohne große Abhängigkeiten ermöglicht. Die Aufgaben des Betreibers können je nach Angebotspalette stark variieren, umfassen im Groben aber alle Arbeiten rund um die Gebäudeverwaltung (z.B. Pflege und Wartung der allgemeinen Flächen, Müllentsorgung, Wartung der Sicherheitssysteme, Sicherstellung der Nutzungsverträglichkeit etc.), aber auch die Vergabe der mietbaren Flächen inkl. Vertragsabschluss, Bewerbung etc. Zudem können je nach Bedarf und Konzept Zusatzleistungen geboten werden (z.B. Abwicklung von Retoursendungen oder Lagerdienstleistungen).⁴⁹⁷ Geht man über die erste Stufe der Kooperation, einer gemeinsamen Nutzung der Flächen, hinaus können zusätzliche Angebote wie Sharing-Modelle für die Zustell-Fahrzeuge oder Datenverarbeitungszentren angedacht werden.

Ein Beispiel aus Paris zeigt die breiten Möglichkeiten die in einem „Logistikhôtel“ geboten werden können. Das Unternehmen Sogaris (befindet sich zu 100% im Eigentum der Stadt Paris) bietet Logistikflächen auf drei unterschiedlichen Ebenen. Level eins umfasst urbane Logistikplattformen am Stadtrand, Level zwei Konsolidierungszentren am Rande der besonders dichten Stadtgebiete und Level drei urbane Distributionszentren direkt im Stadtzentrum.⁴⁹⁸ Das Angebot wird kombiniert mit Büroflächen, Restaurants und Added Values für die Kunden. Ziel ist es verschiedenste Dienstleistungsunternehmen zusammenzubringen um die Investitions- und Betriebskosten zu teilen. Für KEP-Dienste sind die angebotenen Flächen allerdings zu groß und somit zu kostspielig. Zudem sind viele der Added Values für diese Sparte der Logistik-Branche nicht interessant. Das Beispiel zeigt allerdings, dass an Konzepten gearbeitet wird und Lösungen gefunden werden können. Der Schlüssel ist zu verstehen wer die Kunden solch kooperativ genutzter Mikro-Depots sind und was sie brauchen bzw. welche Vorteile sie aus der Nutzung lukrieren können.⁴⁹⁹

In aktuellen Beispielen zu Mikro-Depots sind bislang immer die Städte mitbeteiligt. Meist übernimmt ein kommunales Unternehmen die Betreiberrolle. Das Mikro-Depot in Berlin im Rahmen des Projekts KoMoDo wird von der Berliner Hafen- und Lagerhausgesellschaft mbH (BEHALA)⁵⁰⁰ betrieben, einem kommunalen Unternehmen. In Göteborg besteht die Betreibergesellschaft aus Geschäfts- und Immobilienbesitzern sowie der Stadt Göteborg.⁵⁰¹ In Padua ist der Güterverteilzentrumsbetreiber Interporto Padua für den reibungslosen Ablauf zuständig, ebenfalls ein kommunales Unternehmen.⁵⁰² All diese Projekte wurden bislang von der Stadt finanziert, ein wirtschaftlich rentabler Betrieb ist noch nicht gelungen. Die Herausforderung liegt somit darin, den Betrieb für einen privatwirtschaftlichen Betreiber wirtschaftlich und somit rentabel zu gestalten. Aktuell ist das mit den maximal stemmbaren Mietpreisen die die KEP-Dienste bezahlen können nicht vereinbar. Bezüglich der Frage ob die Stadt als Betreiber auftreten sollte sind sich die Experten uneinig. Einerseits wurde in den im Rahmen dieser Arbeit geführten Interviews angesprochen, dass die Stadt als Betreiber ungeeignet ist, da ein externer privater und

⁴⁹⁵ vgl. Stodick (2018)

⁴⁹⁶ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.61.

⁴⁹⁷ vgl. Wiederwald (2017): S.49.

⁴⁹⁸ vgl. Sogaris (2016): S.3.

⁴⁹⁹ vgl. Clark; Hyllenius Mattisson (2016): S.24f.

⁵⁰⁰ vgl. Berlin – das offizielle Hauptstadtportal (2018): Online.

⁵⁰¹ vgl. Wiederwald (2017): S.49.

⁵⁰² vgl. Wiederwald (2017): S.49.

neutraler Betreiber auf lange Sicht notwendig sein wird.⁵⁰³ Andererseits wurde aber auch hervorgehoben, dass für eine erste Implementierung die Stadt eine durchaus wichtige Rolle einnehmen kann. Denn auch wenn der Betrieb für die Stadt wirtschaftliche nicht rentabel ist, ist er doch lohnenswert.⁵⁰⁴

Klar ist, dass im Bereich der Betreibermodelle noch viel Forschungsbedarf besteht.⁵⁰⁵ Das zeigt sich auch an der Vielzahl an laufenden Projekten die die Ausarbeitung eines Modells zum Ziel haben. Eine Auswahl aktueller Forschungsprojekte in Österreich: RemiHub, BioHub4all, cargo2go.at, CommunityHub, GreenCityHubs, KoopHubs, Logistik-Concierge, MiHu. Es liegt somit an den Städten erste Impulse zu setzen.

Abbildung 48 fasst die Anforderungen die ein Mikro-Depot stellt nochmals zusammen, wobei die zentralen Herausforderungen in der Flächenverfügbarkeit sowie dem Betrieb kooperativ genutzter Depots liegen.



⁵⁰³ vgl. Anderluh (2018)

⁵⁰⁴ vgl. Rüdiger (2018)

⁵⁰⁵ vgl. Anderluh (2018)

Stationäres Depot

Lage direkt im Zustellgebiet

möglichst kostengünstig

Abstellmöglichkeiten für die Transporträder/E-Fahrzeuge direkt vor Ort oder in unmittelbarer Nähe

jederzeit Zufahrt mit Transporter/Lkw möglich

Gestaltung des Mikro-Depots

passende Größe
bei stationären Depots ca. 20m²
bei mobilen Depots je nach Containergröße

trocken, sauber, absperrbar

idealerweise ebenerdig

gute, gesicherte, jederzeit verfügbare und ausreichend große Halte- und Parkmöglichkeiten vor dem Depot

Abstellmöglichkeiten für die Transporträder/E-Fahrzeuge

Stromanschluss sollte Ladeinfrastruktur benötigt werden

Anforderungen an die eingesetzten Fahrzeuge**Elektrofahrzeuge**

garantierte, ganzjährige Mindestreichweite von 80km

Ladevolumen von mindestens 12m³

Nutzlast von mindestens 1.000kg

Transportfahrräder

elektrisch unterstützte, zweispurig mit Transportbox hinter dem Fahrer

Ladevolumen von mindestens 1,5 - 2,0m³

mindestens 300kg höchstzulässiges Gesamtgewicht

Möglichkeit Ersatzakkus einzusetzen

hydraulische Bremse

Blinker, Rückspiegel und Reflektoren für die Straßenverkehrssicherheit

Sonnen- und Regenschutz

Zentralverriegelung für die Zustellbox und Wegfahrsperr

Besondere Anforderungen kooperativ genutzter Depots

je nach Kooperationsgrad unterschiedlich

Prozessverantwortung muss beim jeweiligen Anbieter bleiben

ganztägige Zustellung muss gewährleistet sein

Finden geeigneter Betreibermodelle

Abb. 48: Erforderliche Rahmenbedingungen für funktionierende Mikro-Depots. Eigene Darstellung.

7. Maßnahmenbereiche und Handlungsempfehlungen zur Forcierung von Mikro-Depots

Es liegt im Interesse der Stadt (siehe Kapitel 4.3. Ziele und Treiber in der Stadtlogistik) nachhaltigere Zustellkonzepte zu forcieren und zu unterstützen. Die Handlungsmöglichkeiten der Stadt sind zwar begrenzt, sie kann aber lenkend und unterstützend eingreifen, indem am besten bei den Herausforderungen, welche die Pilotprojekte aufgezeigt haben, angesetzt wird.

Aktuell ist das Mikro-Depot-Konzept für die KEP-Dienste vor allem dort interessant, wo eine Zustellung mit konventionell betriebenen, großen Fahrzeugen nicht oder nur sehr aufwändig und somit teuer möglich ist. Das kann einerseits daran liegen, dass die Zufahrt nicht gestattet (z.B. Getreidegasse in Salzburg) oder bedingt durch viele Sackgassen, schmale Gassen etc. sehr mühsam ist (z.B. Seestadt Aspern). Die Gespräche mit Vertretern der KEP-Dienste zeigten, dass ein weiterer Ausbau des Mikro-Depot-Konzepts insbesondere dann ein Thema wird, wenn sich die Rahmenbedingungen ändern, indem z.B. eine City-Maut eingehoben wird, oder Zufahrtsbeschränkungen eingerichtet werden. Durch diese Regulierungen würde das Konzept gegenüber der konventionellen Zustellung nämlich rentabler werden.⁵⁰⁶

Möchte die Stadt in einem ersten Schritt ausfindig, machen wo Mikro-Depots überhaupt sinnvoll sind und wo eine Zustellung mit Transporträdern möglich ist (v.a. auch aus logistischer und wirtschaftlicher Perspektive), so sind die in Kapitel 6 genannten Rahmenbedingungen ausschlaggebend. Ein entscheidender Faktor ist dabei die Sendungsstruktur (siehe Kapitel 6.1.2. Sendungsstruktur). Diese kann als Ausschlusskriterium angesehen werden. Stimmt die Sendungsstruktur nicht, ist ein Einsatz von Transporträdern nicht sinnvoll. Oft sind diese Daten der KEP-Dienste aber nicht bekannt, weshalb die Stadt das Potential nicht abschätzen kann. In der Forschung hat Alexandra Anderluh deshalb folgende Zahlen herangezogen, um zumindest eine Näherung zu ermöglichen:

- Altersstruktur
- EW-Dichte
- Bildungsniveau

Damit wird der B2C-Bereich recht gut abgedeckt. Aussagen für den B2B-Bereich sind allerdings nicht möglich. Laut Anderluh sei dieser Bereich für die Zustellung mit Transporträdern aber auch nicht interessant.⁵⁰⁷ UPS beweist allerdings das Gegenteil. Im Pilotprojekt in Hamburg werden vor allem B2B-Kunden mit dem Rad beliefert. Diese Bereiche sind durch die Stadt aber nur sehr schwer abschätzbar. Näherungen sind nur über Kooperationen mit dem Handel oder Erhebungen der Zustellfahrten (z.B. in Einkaufsstraßen) möglich.

⁵⁰⁶ vgl. Schwarz (2018)

⁵⁰⁷ vgl. Anderluh (2018)

7.1. Akteure im Prozess der Installierung von Mikro-Depots

Will die Stadt die Initiative ergreifen und einen Prozess in Gang bringen, ist der erste wichtige Schritt das Zusammenbringen der beteiligten Akteure. Die nachstehende Abbildung zeigt einen Überblick der wichtigsten Akteure, darf aber nicht als vollständig angesehen werden. Je nach Situation und gegebenen Rahmenbedingungen sind unter Umständen noch weitere Akteure zu berücksichtigen.



Abb. 49: Stakeholder im Prozess der Forcierung von Mikro-Depots. Eigene Darstellung.

Die Initiative kann von unterschiedlichen Seiten ausgehen. Beim Mikro-Depot-Projekt des Unternehmens UPS in München war die Stadt der Haupttreiber, beim Projekt in Hamburg war die Wirtschaft sehr engagiert (v.a. die Business Initiative Neuer Wall).⁵⁰⁸ Auch die Wirtschaft wünscht sich ein fortschrittliches und attraktives Umfeld. Die Aufgabe der Stadt sollte es sein die besonders engagierten Akteure ausfindig zu machen.

Die Aufgaben der Akteure im Prozess sind stark vom Willen der jeweiligen Vertreter sowie der Situation abhängig. Prinzipiell nehmen die Akteure aber meist folgende Rollen ein:

Logistik-Anbieter	Nutzer
Wirtschaft	Treiber und Profiteur
Bevölkerung	Profiteure
Stadt	Initiator und Koordinator
Immobilien-/Grundstücksbesitzer	Enabler

Tab. 14: Rollen der Akteure im Prozess der Forcierung von Mikro-Depots. Eigene Darstellung.

⁵⁰⁸ vgl. Stodick (2018)

7.2. Maßnahmenbereiche

Die Stadt hat zwei Möglichkeiten um lenkend in den Prozess einzugreifen. Prinzipiell ist eine Forcierung von KEP-Depots durch die Stadt über folgende zwei Wege möglich:

– *Attraktivierung*

Indem Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den KEP-Diensten eine Nutzung von Mikro-Depots erleichtern, kann das Konzept gestärkt werden. Das umfasst die Gestaltung des öffentlichen Raums, die Schaffung der nötigen (Verkehrs-) Infrastruktur, die Koordination und Hilfe beim Finden von Standorten sowie die wirtschaftliche Unterstützung/Förderung beim Umsetzen von Mikro-Depots.

– *Regulierung*

Die KEP-Dienste können aber auch über Einschränkungen und Regeln dazu „gezwungen“ werden alternative Möglichkeiten der Zustellung umzusetzen. Durch Einfahrtsbeschränkungen oder die Gestaltung des öffentlichen (Verkehrs-) Raums, entgegen der Bedürfnisse des motorisierten Verkehrs kann die konventionelle Belieferung verteuert werden.

Nach Erfahrungen von Christian Nußmüller, Leiter des Referats für EU-Programme und internationale Kooperation der Stadt Graz, wird es für eine optimale Nutzung des vorhandenen Potentials sowohl Pull- als auch Push-Faktoren brauchen.⁵⁰⁹ Politisch leichter durchsetzbar ist dabei der Weg der Attraktivierung. Zudem bringt er den Vorteil, dass auch andere Nutzergruppen des öffentlichen Raums von den Maßnahmen profitieren. In den für KEP-Dienste aus wirtschaftlichen Gründen weniger attraktiven Gegenden kann eine Förderung helfen. Dort wo die konventionelle Zustellung für die KEP-Dienste noch attraktiver ist, können rechtliche Einschränkungen und Verteuerungen dieser eine Umstellung beschleunigen. Die Problematik der Preissteigerung liegt allerdings darin, dass die weiterhin notwendigen Transporte mit Kleintransportern (Stichwort logistische Senken) dann ebenfalls teurer werden.⁵¹⁰ Hier sind Ausnahmen für E-Fahrzeuge denkbar, um den KEP-Diensten eine Ausweichmöglichkeit anzubieten. Mehr dazu in den folgenden Unterkapiteln.

Die vorangehenden Rahmenbedingungen für Mikro-Depots sowie die Möglichkeiten der Stadt einzugreifen führen zu Maßnahmenempfehlungen für Städte, die in folgende Maßnahmenbereiche unterteilt wurden:



Abb. 50: Maßnahmenbereiche für Städte zur Forcierung von Mikro-Depots.
Eigene Darstellung.

⁵⁰⁹ vgl. Nußmüller (2018)

⁵¹⁰ vgl. Anderluh (2018)

7.2.1. Verkehrsinfrastruktur

Um den Einsatz von Transporträdern auf der letzten Meile zu unterstützen sind vor allem Maßnahmen im Bereich der Radverkehrsinfrastruktur und der Ladezonen relevant. Es sei aber bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der Ausbau der Infrastruktur nur einen fördernden Effekt haben kann, nicht aber der entscheidende Aspekt sein kann, der die KEP-Dienste dazu bringt auf Transporträder zu setzen. So sollte bei Neuplanungen von Radwegen darauf geachtet werden, dass die Breite sowie die Linienführung ein Befahren mit Transporträdern erlauben. Zudem sollte entlang wichtiger Verbindungsachsen auch über einen eventuellen Ausbau oder Verbreiterungen nachgedacht werden.

Deutlich wichtiger ist aber das Schaffen für Transporträder geeigneter Radabstellanlagen an günstigen Punkten (siehe auch Kapitel 6.1.1. Stadtstrukturelle Rahmenbedingungen). Dadurch kann auch der Problematik der haltenden Transporträder auf Geh- und Radwegen begegnet werden.

Der Einsatz von E-Fahrzeugen kann durch Zufahrtsbeschränkungen, von denen E-Fahrzeuge (zeitlich) ausgenommen werden, gefördert werden.⁵¹¹ Zusätzlich können privilegierte Ladezonen nur für E-Fahrzeuge einen zusätzlichen Anreiz darstellen.⁵¹² Wichtig ist bei der Ausweisung der Ladezonen eine Anpassung der angegebenen Zeitfenster an die Bedürfnisse der KEP-Dienste. Ladezeiten von 09:00-15:00 Uhr reichen meist nicht aus.

Ladezonen spielen für den Einsatz von größeren Fahrzeugen auf der letzten Meile eine ganz entscheidende Rolle. Eine Auseinandersetzung mit der Thematik ist auch deshalb relevant, da eine ausschließliche Zustellung durch Transporträder nicht realistisch ist. Es muss daher auch versucht werden, den nicht ersetzbaren Pkw-/Lkw-Zustellverkehr möglichst verträglich zu gestalten. Ladezonen sind in der Straßenverkehrs-Ordnung geregelt. Demnach soll die jeweils zuständige Behörde durch Verordnung dann, wenn „[...] ein erhebliches wirtschaftliches Interesse von einem oder von mehreren umliegenden Unternehmungen vorliegt [...]“⁵¹³, Flächen für Ladetätigkeiten je nach Erfordernis durch Park- oder Halteverbote freihalten.⁵¹⁴ Die Ausweisung erfolgt durch das Verbotsschild „Parken Verboten“ oder „Halten und Parken Verboten“ kombiniert mit einer Zusatztafel. Die Zusatzschilder „Ausgenommen Zustelldienste“ oder „Ausgenommen Ladetätigkeit“ erlauben nur ein rasches Auf- oder Abladen geringer Warenmengen.⁵¹⁵ Die Hauptproblematik in der Praxis liegt darin, dass die Ladezonen häufig falsch genutzt und somit blockiert werden. Prinzipiell darf eine Ladezone von privaten und gewerblichen Personen für Ladetätigkeiten genutzt werden. Der VwGH verweist in Bezug auf die erlaubte Ladetätigkeit auf den Begriff der Geringfügigkeit. Das Ausladen geringfügiger Gegenstände berechtigt nicht zur Nutzung einer Ladezone. Unter geringfügigen Gegenständen werden solche verstanden, die von einer Person in der Hand transportiert werden können.⁵¹⁶ Per Definition darf ein Paketdienst zur Zustellung einer kleinen Sendung hier nicht halten. Eine zeitliche Begrenzung einer Ladetätigkeit gibt es allerdings nicht. Entscheidend ist aber, dass diese unverzüglich beginnt und durchgehend ausgeübt wird. Das bedeutet aber nicht, dass die Zusteller ständig im oder beim Fahrzeug sein müssen.⁵¹⁷

Erschwert wird die Situation durch den eingeschränkten Handlungsspielraum der Kommunen. Die zuständige Behörde ist in Städten mit eigenem Statut das Magistrat (Verkehrsabteilung), bei Landesstraßen die jeweilige Bezirkshauptmannschaft und bei Gemeindestraßen die jeweilige Gemeinde.⁵¹⁸ Hier ist eine gute Zusammenarbeit der zuständigen Behörden erforderlich.

⁵¹¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.66.

⁵¹² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.66.

⁵¹³ StVO 1960 §43 Abs. 1 lit. c

⁵¹⁴ vgl. StVO 1960 §43 Abs. 1 lit. c

⁵¹⁵ vgl. StVO 1960 § 52 Z 13b

⁵¹⁶ vgl. ÖAMTC (o.J.): Online.

⁵¹⁷ vgl. WKO, Abteilung Stadtplanung und Verkehrspolitik (2017): Online.

⁵¹⁸ vgl. WKO, Abteilung Stadtplanung und Verkehrspolitik (2017): Online.

Maßnahmenempfehlungen im Bereich der Verkehrsinfrastruktur:

- Aus- und Neubau von für Transporträder geeigneten Radwegen
- Schaffung von Abstellanlagen für Transporträder
- zeitliche Ausnahmegenehmigungen von Zufahrtsbeschränkungen für E-Fahrzeuge⁵¹⁹
- privilegierte Ladezonen für E-Fahrzeuge⁵²⁰

Spezialfall Fußgängerzonen

Fußgängerzonen bieten aufgrund des bunten Nutzungsmix oft eine geeignete Sendungsstruktur für die Belieferung mit Transporträdern, stellen aufgrund der oft stark eingeschränkten Zufahrtszeiten für KEP-Dienste aber eine ganz besondere Herausforderung dar. Der Wunsch der Zusteller ist das Ermöglichen einer Ganztageszustellung,⁵²¹ was aber der Ausweisung einer Fußgängerzone und der Privilegierung von Fußgängern widerspricht. Der Einsatz von Fahrrädern würde sich prinzipiell anbieten. Meist gilt in Fußgängerzonen aber ein Radverbot,⁵²² da sie den Fußgehern vorbehalten bleiben sollen. Eine Mischung aus Fuß- und Radverkehr ist besonders zu Zeiten mit starkem Fußgängerverkehr sicherheitstechnisch nicht ideal. Zudem nehmen abgestellte Räder wichtigen Platz ein und senken die Aufenthaltsqualität.

Dem kann begegnet werden indem, sofern die räumliche Situation dies zulässt, Fahrgassen eingeführt werden, wo sich der Radverkehr bewegt. Diese Fahrgasse muss selbstverständlich von Einbauten wie Sitzgelegenheiten, Begrünungselementen etc. freigehalten werden. Zusätzlich braucht es eine langsame Fahrweise der Radfahrer die den Vorrang der Fußgänger akzeptieren. Die Praxis zeigt allerdings, dass dies ohne Kontrollen nur selten funktioniert.

Zum Abstellen der Räder müssen ausreichend Flächen zur Verfügung gestellt werden, um ein Abstellen außerhalb der Anlagen so weit wie möglich zu verhindern. Die Anlagen müssen gut positioniert und ausreichend groß sein, zudem müssen sie in Bereichen liegen, wo der Fußverkehr nicht beeinträchtigt wird, z.B. im Verkehrsschatten von Sitzgelegenheiten oder Baumscheiben⁵²³, oder auch in Seitengassen. All das hilft das Konfliktpotential zu minimieren. Wichtig ist es außerdem für den Durchzugsverkehr alternative und attraktivere Ausweichrouten zu öffnen, sodass dieser so weit wie möglich aus der Fußgängerzone draußen gehalten werden kann. Ist das Platzangebot nicht ausreichend groß, kann eventuell auch über eine Öffnung nur für Lieferfahrten mit dem Rad nachgedacht werden – das ist aktuell aber rechtlich leider noch nicht verankert.

Aber auch wenn es die Rahmenbedingungen erlauben Transportfahrräder zuzulassen, sind aufgrund des üblicherweise hohen B2B-Anteils in Fußgängerzonen auch weiterhin Zustellungen mit Kleintransportern notwendig (Stichwort logistische Senken). Hier gilt es ausreichend gesicherte Ladezonen zur Verfügung zu stellen und weiterhin zeitlich beschränkte Einfahrtsmöglichkeiten für Fahrzeuge zu erhalten. Zusätzlich kann lenkend eingegriffen werden indem z.B. das Zustellzeitfenster für E-Fahrzeuge etwas weiter gefasst wird als für konventionell angetriebene Fahrzeuge. Bereits moderate Erweiterungen um bis zu einer Stunde stellen für die KEP-Dienste einen starken logistischen Anreiz dar, vermehrt auf Elektromobilität zu setzen.⁵²⁴

Ist eine Freigabe für Räder aus Platzgründen nicht möglich, kann versucht werden in Seitenstraßen feste Ladezonen auszuweisen, von wo aus die letzten Meter zu Fuß zurückgelegt werden können.⁵²⁵ Für die KEP-Dienste stellt das aber eine nicht ganz zufriedenstellende Lösung dar.

⁵¹⁹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.66.

⁵²⁰ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.66.

⁵²¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.67.

⁵²² vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.67.

⁵²³ vgl. Gruber, Rudolph (2016): S.75.

⁵²⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.66.

⁵²⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.64.

Maßnahmenempfehlungen für Fußgängerzonen:

- wenn die Platzverhältnisse es erlauben: Zufahrt mit Rädern erlauben – u.U. Fahrgassen einführen
- Errichtung gut positionierter Rad-Abstellanlagen
- Schaffung einer attraktiven Ausweichroute für den Durchzugs-Radverkehr
- Schaffung von ausreichend Ladezonen für Transporter (für weiterhin notwendige Lieferfahrten)
- Privilegierung von E-Fahrzeugen (längere Zufahrtszeiten, eigene Ladezonen nur für E-Fahrzeuge)

7.2.2. Verkehrsregulierung

Wie bereits angesprochen kann die Stadt auch über Regulierungen den Einsatz von Transporträdern und E-Fahrzeugen forcieren, indem der Einsatz von dieselbetriebenen Fahrzeugen erschwert oder gar unmöglich gemacht wird. Die Maßnahmen reichen von kleineren Regulierungen bis hin zu sehr restriktiven Einschränkungen.

Eine Regulierung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit basiert meist auf dem Ziel die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die Lärmemissionen zu reduzieren. Sie führt zu einer Verlangsamung der Zustellgeschwindigkeit und kann somit unter Umständen eine Zustellung mittels Transporträdern unterstützen, da der Geschwindigkeitsvorteil der Kleintransporter ausgehebelt wird. Durch die Einrichtung von Fußgängerzonen wird die Zustellung für die KEP-Dienste deutlich erschwert. Lieferungen sind nur in bestimmten Zeitfenstern erlaubt, was eine starke Orientierung der Routenplanung an diesen Zeitfenstern erfordert. Wenn zudem die im vorangegangenen Kapitel angesprochenen Empfehlungen für Fußgängerzonen berücksichtigt werden, kann die Attraktivität des Transportrades deutlich gesteigert werden. Weiters sind Einschränkungen betreffend der Liefer- und Ladezonen möglich.⁵²⁶ Wie bereits angesprochen können Ladezonen etwa nur für E-Fahrzeuge freigegeben werden. Hier ist allerdings ein genaues Abwägen notwendig, um ein übermäßiges Falschparken und Parken in zweiter Reihe zu verhindern. Zeitliche und fahrzeugbezogene Zufahrtsbeschränkungen mit Ausnahmegenehmigungen in bestimmten Bereichen der Stadt sind eine bereits sehr restriktive Maßnahme, werden aber in mehr und mehr Städten umgesetzt. Ebenso kann die Zufahrt in bestimmte Zonen der Stadt auch komplett untersagt werden. So werden die KEP-Dienste zum Umstieg gezwungen. Eine etwas abgeschwächte Form ist die Möglichkeit in Neubaugebieten die Zufahrt zu erschweren, indem die Stadtquartiersplanung auf den Rad- und Fußverkehr ausgerichtet wird und enge Gassen, Sackgassen etc. die Zufahrt mit dem Pkw erschweren. Als Beispiel sei hier die Seestadt Aspern in Wien genannt, wo DPD aus Kostengründen auf Transporträder umgestiegen ist. Ebenfalls sehr restriktiv ist die Einhebung einer Innenstadt-Maut bei Einfahrt in bestimmte Zonen der Stadt, wobei auch tageszeitliche Differenzen möglich sind. In vielen europäischen Städten wurden diese Zonen bereits umgesetzt und auch in Wien ist die City-Maut immer wieder Diskussionsthema. Für die KEP-Dienste würde das erhebliche Mehrkosten bedeuten, denn ein Umstieg auf E-Fahrzeuge wird für sie vermutlich nur bei einer finanziellen Förderung sowie geeigneten Rahmenbedingungen ein Thema sein.

Bei all diesen Maßnahmen muss aber berücksichtigt werden, dass die Effekte sehr vielschichtig sind und auch andere Verkehrsarten und -teilnehmer betreffen. Zudem werden dadurch auch die nicht ersetzbaren Fahrten der KEP-Dienste und vieler anderer Lieferanten, Handwerker etc. erschwert und verteuert. Es entstehen zusätzliche Kosten die getragen werden müssen. Die Umsetzung ist deshalb nur in einem Gesamtkonzept sinnvoll. Zudem werden Regulierungen idealerweise erst zu einem späteren Zeitpunkt umgesetzt, wenn die Rahmenbedingungen für einen Umstieg auf andere Verkehrsträger bereits geschaffen sind - schließlich braucht es eine Ausweichmöglichkeit. Außerdem ist es wichtig das Einhalten dieser Maßnahmen auch zu überprüfen und zu sanktionieren, vor allem was die kleineren Maßnahmen betrifft.

⁵²⁶ vgl. Riehle (2012): S.144.

Das Beispiel aus Vicenza, zu dem ein Verfahren beim Europäischen Gerichtshof⁵²⁷ eingeleitet wurde zeigt, dass das Setzen von weitreichenden Restriktionen mit Bedacht, ausreichender Vorbereitung und Integration der Betroffenen durchgeführt werden muss.

Maßnahmenempfehlungen im Bereich Verkehrsregulierung:

- Regulierung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit
- Einrichtung von Fußgängerzonen
- Einschränkungen betreffend der Liefer- und Ladezonen
- zeitliche und fahrzeugbezogene Zufahrtsbeschränkungen
- Zufahrt in Neubaugebieten erschweren
- Innenstadt-Maut

7.2.3. Verkehrsmittel

Förderungen

Ein Element der Attraktivierung ist die finanzielle Unterstützung der KEP-Dienste durch Förderung der Anschaffung von Transporträdern, E-Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur. Hier gibt es in Österreich sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene verschiedenste Fördertöpfe. Die Vertreter der KEP-Dienste sahen die Möglichkeiten in den Interviews aber als nicht sehr attraktiv an. Einerseits seien die Landesförderungen nicht immer garantiert, weshalb eine Anschaffung ein gewisses Risiko birgt, und andererseits sei die Förderhöhe nicht immer attraktiv genug.⁵²⁸

Alexandra Anderluh sprach deshalb auch die Möglichkeit von Begünstigungen an anderen Stellen an. So könnten Unternehmen, die Transporträder oder auch E-Fahrzeuge einsetzen, gewisse Steuern und städtische Abgaben erlassen werden.⁵²⁹

Maßnahmenempfehlungen im Bereich Verkehrsmittel betreffend Förderungen:

- Förderung von Transporträdern, E-Fahrzeugen und der entsprechenden Ladeinfrastruktur auch auf kommunaler Ebene
- Steuer- und Abgabenerleichterungen für Unternehmen, die Transporträder einsetzen

Bewusstseinsbildende Maßnahmen

Eine begleitende Maßnahme kann und sollte die Verbesserung von Image und Wahrnehmung der Transporträder sein. Das gilt sowohl für die Bevölkerung (hier ist die Akzeptanz bereits sehr hoch), aber auch für Unternehmen. Hier sind noch gewisse Unsicherheiten vorhanden und noch nicht alle Vorurteile konnten bislang beseitigt werden. Für Unternehmen sind vor allem Kosten und Zeit die wichtigsten Faktoren. Hier gilt es die Vorteile der Transporträder bewusst zu machen. Möglich ist das über Testmöglichkeiten von Fahrrädern, Informationen zu Möglichkeiten und Vorteilen der Transporträder⁵³⁰ und insbesondere durch initiierte Pilotprojekte in Zusammenarbeit von Stadt und KEP-Diensten, sowie dem Handel, Forschungseinrichtungen etc.

Empfehlungen für bewusstseinsbildende Maßnahmen im Bereich Verkehrsmittel:

- Verbesserung der Wahrnehmung speziell bei den Unternehmen
- Testmöglichkeiten von Fahrrädern
- Initiierung von Pilotprojekten um das Potential aufzuzeigen

⁵²⁷ vgl. Schultheis, Martin (2013): S.6.

⁵²⁸ vgl. Schwarz (2018)

⁵²⁹ vgl. Anderluh (2018)

⁵³⁰ vgl. Riehle (2012): S.141f.

Forcierung des Transportfahrradeinsatzes

Aktuell bestehen noch einige Lücken hinsichtlich der Rechtssicherheit beim Einsatz von Transporträdern, der für die KEP-Dienste aber extrem wichtig wäre.⁵³¹ Der Begriff des Lastenfahrrads ist rechtlich bislang nicht exakt definiert, wodurch Transporträder als „normale“ Fahrräder eingestuft werden.⁵³² Somit bietet die StVO keine anforderungsgerechte Regelung für den Einsatz von Transporträdern.⁵³³ Als Beispiel sei hier die Benützungspflicht der Radwege genannt. Da es keine Differenzierung zwischen Radtypen gibt müssten Lenker von Transporträdern Radwege auch an Stellen nutzen, die den Anforderungen der Transporträder (ausreichende Breite, Schleppkurven etc.) nicht entsprechen. Aber auch bei einer Nutzung der Fahrbahnen ergeben sich Probleme (z.B. zu geringe Geschwindigkeiten der Transporträder für sichere Räumzeiten der Kreuzungen). Da die rechtlichen Regelungen auch in diesem Bereich außerhalb der städtischen Zuständigkeiten liegen, sind die Handlungsmöglichkeiten deutlich eingeschränkt. Allerdings sollte das Verhängen von Radweg-Benützungspflichten dahingehend überprüft werden. Außerdem kann wiederum auf die in Kapitel 7.2.1. angesprochene Bereitstellung geeigneter Radwege hingewiesen werden.

Maßnahmenempfehlungen zur Forcierung des Transportfahrradeinsatzes:

- rechtliche Ausnahme von Transporträdern aus der Benützungspflicht von Radwegen liegt nicht im Kompetenzbereich der Städte
- genaue Prüfung der Ausweisung von Benützungspflichten auch im Hinblick auf Transporträder

7.2.4. Depotflächen

Die zentrale Herausforderung im Mikro-Depot-Konzept ist, wie bereits mehrfach angesprochen, das Auffinden geeigneter Flächen. Dabei sollte ein möglichst geringer Flächenverbrauch angestrebt werden, bedingt durch den knappen öffentlichen Raum und den hohen Nutzungsdruck im innerstädtischen Bereich. Oberstes Ziel sollte das Verfügbarmachen aktuell ungenutzter privater Flächen sein, die kooperativ von allen KEP-Diensten die im Gebiet tätig sind genutzt werden können. Diese Ideallösung ist in der Praxis ohne Einbindung der Stadt aber leider nur schwer umsetzbar. Zudem kann auch die Stadt nur über eigene Flächen verfügen, die in den interessanten Lagen sehr rar sind.⁵³⁴ Trotzdem gilt es hier kreativ zu sein und auch anfangs ungeeignete Flächen in Erwägung zu ziehen. Unkonventionelles Denken kann hier durchaus hilfreich sein.

Die Stadt Wien hat die differenzierte Nachfrage nach Logistikflächen erkannt und im STEP Fachkonzept „Produktive Stadt“ festgehalten. Demnach werden auch kleinteilige, innerstädtische Lagerflächen mit geringem Anspruchsniveau nachgefragt. Diese Beschreibung trifft genau auf die von den KEP-Diensten gesuchten Flächen zu. Eine Nutzung von „Restflächen“ reicht oftmals aus.⁵³⁵ Die Stadt Wien will zur Förderung dieser die rechtlichen und wirtschaftspolitischen Möglichkeiten (z.B. Wirtschaftsförderung) ausschöpfen, um einen möglichst störungsfreien Betrieb in Einzellagen zu verbessern.⁵³⁶

Wichtige Kooperationspartner beim Auffinden geeigneter Flächen sind die Eigentümer von Leerstandsflächen. Diese setzen sich aus drei Gruppen zusammen:

⁵³¹ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): S.64.

⁵³² vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.28.

⁵³³ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.14.

⁵³⁴ vgl. Anderluh (2018)

⁵³⁵ vgl. Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (Hrsg.) (2017): S.53.

⁵³⁶ vgl. Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (Hrsg.) (2017): S.90.

- *Kleineigentümer*
Vermittlung entweder über diverse Portale, in Wien z.B. freielokale.at, oder auf informeller Ebene
- *Investoren*
erwerben ganze Objekte aus spekulativen Gründen
- *Öffentliche Eigentümer*
in Wien v.a. Wiener Wohnen und die Bundesimmobiliengesellschaft (BIG)⁵³⁷

Die zentrale Herausforderung in der Zusammenarbeit mit diesen Akteuren liegt oftmals an den Mietpreisen der Flächen, die in den innerstädtischen Zonen sehr hoch sind. Bedingt durch die Tatsache, dass es keine explizite Widmung für Logistiktutzungen gibt, ist die Konkurrenz um innerstädtische Flächen sehr groß. Zudem weisen die meisten anderen Nachfrager dieser Flächen höhere Flächenproduktivitäten auf als die KEP-Dienste. Und bei fast allen Standort-Möglichkeiten müssen gewisse Adaptierungen getroffen werden. Einerseits sind dies Anpassungen vor Ort, wie etwa die Befahrbarkeit zur Belieferung, Schaffung verschließbarer Lagerflächen etc. Andererseits sind auch im logistischen Prozess Veränderungen notwendig, wie z.B. zusätzliche Umschlag- oder Sortierprozesse. Hier gilt es die Investitionsbereitschaft der KEP-Dienste auszuloten und entsprechende Fördermöglichkeiten zu finden (z.B. kommunale Wirtschaftsförderung).⁵³⁸ Zudem kann auch die Stadt als Betreiber auftreten (siehe Kapitel 7.2.5.).

Der erste und wichtigste Schritt der Stadt ist somit die Moderation. In einem möglichst breiten Prozess sollten viele Akteure eingebunden werden. Beispielsweise sollten unbedingt auch der Handel und Parkhaus-Betreiber berücksichtigt werden. Im Rahmen von Fokusgruppen gilt es allen Seiten die gemeinsamen Ziele aufzuzeigen, sowie die Bedeutung der KEP-Dienste für den Einzelhandel hervorzuheben. Indem alle Beteiligten und ihre unterschiedlichen Problemwahrnehmungen an einen Tisch gebracht werden, können zuallererst die Anforderungen und Bedürfnisse geklärt werden. Viele Immobilien-Eigentümer wissen oftmals nicht, was die KEP-Dienste überhaupt brauchen und suchen.⁵³⁹ Ein Interessensausaustausch stellt daher die Basis für das gemeinsame Auffinden von Depotflächen dar.

Um geeignete Gebiete ausfindig zu machen braucht es zuerst eine Analyse des Zustellgebiets. Diese liegt vor allem bei den KEP-Diensten, die aufzeigen müssen wo die Sendungszahlen und die Stoppdichte für einen Transportrad-Einsatz groß genug sind. Daran sollte eine Auflistung bekannter Leerstände anknüpfen. Ein solches Leerstandsmanagement sollte von Seiten der Stadt durchgeführt werden. Als weitreichendere Maßnahme empfiehlt es sich einen kommunalen Projektentwickler⁵⁴⁰ einzusetzen, der in einem ersten Schritt mögliche Flächen lokalisiert und anschließend ein entsprechendes Konzept aufstellt. Nähere Details zu unterschiedlichen Betreiberkonzepten sind im Kapitel 7.2.5 nachzulesen. Als Beispiel kann hier das kommunale Unternehmen Sogaris in Paris herangezogen werden.

Im Bestand sind die Handlungsmöglichkeiten der Stadt leider stark eingeschränkt. Wo aber angesetzt werden kann sind Neuplanungsgebiete. Diese Planung ist zwar sehr langfristig, aber auch sehr lohnenswert. Manche Experten fordern gar eine öffentliche Bereitstellung der Flächen im Sinne einer Daseinsvorsorge.⁵⁴¹ Über städtebauliche Verträge können Vorgaben wie verpflichtende Anlieferzonen, Depotflächen etwa in Kellerräumen oder Schließfachsysteme, vorgeschrieben werden, vergleichbar mit den Satzungen für Kfz-Stellplätze, die es seit Langem gibt. Diese bedürfen einer Regelung über das Wohnungseigentums-Gesetz.⁵⁴²

⁵³⁷ vgl. Stadtentwicklung Wien Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (Hrsg.) (2013): S.34.

⁵³⁸ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.67.

⁵³⁹ vgl. Stodick (2018)

⁵⁴⁰ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.15.

⁵⁴¹ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.15.

⁵⁴² vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.68.

Etwas anders sind die Herausforderungen beim Auffinden von Containerstellplätzen für mobile Mikro-Depots. Bei den bisherigen Pilotprojekten wurden meist Sondernutzungsrechte erteilt. Diese sind aber meist temporär und bieten den KEP-Diensten auf lange Sicht zu wenig Planungssicherheit. Deshalb fordert der BIEK, dass Verkehrsflächen im öffentlichen Raum auch für mobile Mikro-Depots rechtssicher kommunal vergeben werden.⁵⁴³ Vom deutschen Bundestag wurde vorgeschlagen, analog zur Flächenbereitstellung für Carsharing-Plätze, auch solche für städtische Logistikflächen in der Straßenverkehrsordnung vorzusehen, um rechtssicheren und privilegierten Raum zu schaffen.⁵⁴⁴ Es sei an dieser Stelle aber noch einmal erwähnt, dass eine dauerhafte privatwirtschaftliche Nutzung des öffentlichen Raumes am immer gleichen Ort nicht als Lösung angestrebt werden sollte⁵⁴⁵, was die Bedeutung solcher vorgeschlagenen Maßnahmen etwas relativiert. Der Fokus sollte eindeutig auf der Nutzung von Bestandsimmobilien liegen.

Eine Sonderlösung kann allerdings das Abstellen in Tiefgaragen oder auf Flächen des öffentlichen Verkehrs sein. Die Nutzung dieser Flächen muss nicht zwingend ein stationäres, fixes Depot bedeuten, es kann bei ausreichend Platz auch einfach ein Container direkt abgestellt werden, was vor Ort deutlich weniger Anpassungsbedarf mit sich bringt. Zudem kann der Einsatz von Containern als temporäre Lösung in Stadtentwicklungsgebieten eine durchaus ansprechende Lösung darstellen.⁵⁴⁶ Hier können etwaige rechtliche Regelungen durchaus greifen.

Egal ob stationäre oder mobile Depots, die Aufgabe der Stadt sollte es sein als Koordinator und Gestalter aufzutreten. Überlässt man den KEP-Diensten die Standortfrage, entstehen schnell Parallelstrukturen und eine Vielzahl an kleinen Depots. Durch das Anbieten gezielter, geeigneter Flächen kann die Struktur und der Einfluss auf das Stadtgefüge gesteuert werden und eine Einbettung in die langfristigen Planungen der Stadt- und Verkehrsplanung erfolgen.⁵⁴⁷

Maßnahmenempfehlungen im Bereich Depotflächen:

- Akteure in einem breiten Prozess zusammenbringen
- Austausch bzgl. Anforderungen und Bedarf
- Motivation der KEP-Dienstleister zu einer Analyse potentiell geeigneter Zustellgebiete
- Suche nach geeigneten öffentlichen Flächen (auch unkonventionell denken)
- Leerstandsmanagement
- Einsatz eines kommunalen Projektentwicklers⁵⁴⁸
- Anforderungen bei Neubauten im Genehmigungsverfahren⁵⁴⁹

7.2.5. Kooperative Nutzung

Ein kooperativ genutztes Mikro-Depot in einer Bestandsimmobilie stellt aus Perspektive der Stadt die Idealform eines Mikro-Depots dar. In der Etablierung dieser Depots kommt der Stadt eine entscheidende Rolle zu, da eine privatwirtschaftliche Bereitstellung und Betreuung aktuell noch nicht realistisch scheint. Der erste wichtige Schritt ist auch hier das Zusammenbringen aller beteiligten Akteure. Die Zusammenarbeit der KEP-Dienste in Bezug auf gemeinsam genutzte Depots basiert auf Freiwilligkeit. Wie bereits angesprochen ist es kein einfaches Unterfangen direkte Marktkonkurrenten zu einer Kooperation zu motivieren. Deshalb braucht es hier einen neutralen Akteur und Betreiber, dessen Aufgabe es ist, die Vorteile für die Nutzer ersichtlich zu machen. Vorerst wird diese Aufgabe noch bei den Städten liegen.

⁵⁴³ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017d): S.4.

⁵⁴⁴ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017f): S.2ff.

⁵⁴⁵ vgl. Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): S.57.

⁵⁴⁶ vgl. Nußmüller (2018)

⁵⁴⁷ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.68.

⁵⁴⁸ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.15.

⁵⁴⁹ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.68.

Die Stadt als Betreiber ist dabei durchaus denkbar (vgl. Kapitel 6.4.) und zum aktuellen Zeitpunkt vermutlich auch noch Grundvoraussetzung für die Etablierung des Konzepts. Dabei kann sie durch eine kommunale Beteiligung, einen speziell gegründeten Logistik-Projektentwickler, oder aber auch als Gesellschafter in Zusammenarbeit mit privaten Projektentwicklern vertreten sein.

Aus aktuellem Stand kann nur unter Einsatz von öffentlichen Geldern eine Forcierung erreicht werden, die aber als Startschuss für weitere Entwicklungen dienen kann. Auf lange Sicht ist es, in Kombination mit weiteren bereits genannten Maßnahmen, möglich den Betrieb der Mikro-Depots an private, neutrale Akteure abzugeben.

Die Motivation der KEP-Dienste kann über exklusive Rechte für die Nutzer des KEP-Depots gesteigert werden. Das kann z.B. ein exklusiver Zugang zu Zonen mit Zufahrtsbeschränkungen oder Fußgängerzonen sein, der nur für Nutzer des Mikro-Depots gestattet ist⁵⁵⁰, oder eine finanzielle Unterstützung bei der Anschaffung von Fahrzeugen. Die Vergabe der geförderten Flächen kann nach ökologischen Gesichtspunkten erfolgen, unter Berücksichtigung der auf der letzten Meile eingesetzten Fahrzeuge.⁵⁵¹ So können an die Nutzung des Depots Bedingungen geknüpft werden, wie z.B. der Einsatz von Transporträdern oder E-Fahrzeugen. Die Nutzer hätten somit sowohl Pflichten als auch Rechte. All das muss selbstverständlich auf einer guten vertraglichen Basis festgehalten werden.

In kooperativ genutzten Depots sollte eine Ausweitung auf einen Multi-Use-Mikro-Logistik-Hub mit möglichst vielen Nutzungen angestrebt werden. Das können z.B. anbieteroffene Schließfachsysteme sein, die in den Mikro-Depots installiert werden.⁵⁵² Ziel dieser Systeme ist die Entkoppelung der Zustellung von der Anwesenheit der Empfänger. Idealerweise können die Sendungen von den Empfängern hier 24/7 abgeholt bzw. auch Retouren abgegeben werden. Das ökologische Potential dieser Lösungen ist besonders groß, da die Wege der KEP-Dienste gut gebündelt werden können. Voraussetzung ist allerdings, dass eine ausreichende Anzahl solcher Schließfächer angeboten wird, sodass die Wege der Empfänger möglichst kurz gehalten werden können.

Maßnahmenempfehlungen im Bereich kooperative Nutzung:

- Zusammenbringen der beteiligten Akteure
- aktuell noch die Übernahme der Betreiberfunktion
- besondere Rechte für Nutzer des Mikro-Depots gewähren
- Vergabe geförderter Flächen an Bedingungen geknüpft
- Anstoßen neuer Pilotprojekte
- Forcieren multi-funktionaler Mikro-Depots

7.2.6. Kommunikation

Da im Prozess einer Mikro-Depot-Installation viele Akteure mit unterschiedlichen Herangehensweisen und Zielen aufeinandertreffen, ist eine intensive Kommunikation und Kooperation der entscheidende Schlüsselfaktor. Besonders der kommunale und der unternehmerische Blickwinkel sind durchaus verschieden, was eine Hürde in der Zusammenarbeit zwischen Akteuren aus der Wirtschaft (Handelsleute, Immobilienbesitzer, Logistikunternehmen, Wirtschaftskammer etc.) sowie Akteuren aus der Wissenschaft und den Zuständigkeiten der Stadt sein kann.⁵⁵³ Die Aufgabe der Stadt ist vor allem das Vernetzen,

⁵⁵⁰ vgl. Clark; Hyllenius Mattisson (2016): S.24f.

⁵⁵¹ vgl. Ninnemann et al. (2017b): S.106.

⁵⁵² vgl. Nußmüller (2018)

⁵⁵³ vgl. Rüdiger (2018)

Koordinieren und Zusammenbringen der Akteure, wobei die Stadt selbst als neutraler Partner auftreten sollte.⁵⁵⁴

Laut Christian Nußmüller von der Stadt Graz sei man von Seiten der Administration nicht ideal auf die Thematik vorbereitet. Es gibt bislang in so gut wie keiner Stadt Logistiker in der Verwaltung, die das nötige Know-How sowie Strategien mitbringen. Deshalb ist das wichtigste vorerst der Austausch zwischen den Akteuren.⁵⁵⁵ Andererseits wünschen sich aber auch die KEP-Dienste Unterstützung von Seiten der Stadt. So solle die Stadtplanung vermehrt darauf ausgerichtet werden Flächen für die Belieferung der Stadt ohne Störpotential zur Verfügung zu stellen.⁵⁵⁶ Insbesondere aber in der Zusammenarbeit mit den Städten wünschen sich die KEP-Dienste etwas einfachere Abläufe und Strukturen. Durch die gesplitteten Zuständigkeiten und die daraus resultierende große Anzahl an Ansprechpartnern entsteht für die KEP-Dienste zusätzlicher administrativer Aufwand und somit Kosten.⁵⁵⁷ Hier könnte eine zentrale Ansprechperson in einer Querschnittsfunktion helfen die Kommunikation zu vereinfachen, indem die Anfragen erst intern an die entsprechende Stelle weitergeleitet werden.

Zusätzliche Bedeutung kann die Stadt dem Thema durch ein Aufnehmen in diverse Konzepte und Programme, in Wien z.B. im Fachkonzept Verkehr, geben.

Maßnahmenempfehlungen im Bereich Kommunikation:

- Zusammenbringen aller beteiligten Akteure (KEP-Dienste, Handelsleute, Immobilienbesitzer, Logistikunternehmen, Wirtschaftskammer etc.)
- Einrichten einer zentralen Ansprechperson für alle Fragen betreffend Mikro-Depots
- Bedeutung durch Aufnahme in Verkehrs- und Logistikkonzepte steigern

Abbildung 51 zeigt nochmals alle Handlungsempfehlungen für die Städte zusammengefasst nach Maßnahmenbereichen. Aus diesem Pool sollten die Städte je nach gesetzten Zielen und Rahmenbedingungen Maßnahmen auswählen und aufeinander abstimmen:

⁵⁵⁴ vgl. Nußmüller (2018)

⁵⁵⁵ vgl. Nußmüller (2018)

⁵⁵⁶ vgl. Schwarz (2018)

⁵⁵⁷ vgl. Stodick (2018)

Verkehrsinfrastruktur

Aus- und Neubau von transportradgeeigneten Radwegen

Schaffung von Abstellanlagen für Transporträder

zeitliche Ausnahmegenehmigungen von Zufahrtsbeschränkungen für E-Fahrzeuge

privilegierte Ladezonen für E-Fahrzeuge

transportradfreundliche Gestaltung von Fußgängerzonen

wenn die Platzverhältnisse es erlauben Zufahrt mit Rädern erlauben –
u.U. Fahrgassen einführen

Errichtung gut positionierter Rad-Abstellanlagen

Schaffung einer attraktiven Ausweichroute für den Durchzugs-Radverkehr

Schaffung ausreichend Ladezonen für Transporter
(für weiterhin notwendige Lieferfahrten)

Privilegierung von E-Fahrzeugen
(längere Zufahrtszeiten, eigene Ladezonen nur für E-Fahrzeuge)

Verkehrsregulierung

Regulierung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit

Einrichtung von Fußgängerzonen

Einschränkungen betreffend der Liefer- und Ladezonen

zeitliche und fahrzeugbezogene Zufahrtsbeschränkungen

Zufahrt in Neubaugebieten erschweren

Einführung einer Innenstadt-Maut

Verkehrsmittel

Förderungen

Förderung von Transporträdern, E-Fahrzeugen und der entsprechenden
Ladeinfrastruktur auch auf kommunaler Ebene

Steuer- und Abgabenerleichterungen für Unternehmen die Transporträder einsetzen

bewusstseinsbildende Maßnahmen

Verbesserung der Wahrnehmung vor allem bei den Unternehmen

Testmöglichkeiten von Fahrrädern

Initiierung von Pilotprojekten mit KEP-Diensten, Handel, Forschungseinrichtungen,
um das Potential aufzuzeigen

Forcierung des Transportfahrradeinsatzes

rechtliche Ausnahme von Transporträdern aus der Benützungspflicht von Radwegen
(liegt nicht im Kompetenzbereich der Städte)

genaue Prüfung der Ausweisung von Benützungspflichten auch im Hinblick auf
Transporträder

Depotflächen

- Akteure in einem breiten Prozess zusammenbringen
- Austausch bzgl. Anforderungen und Bedarf
- Motivation der KEP-Dienstleister zu einer Analyse potentiell geeigneter Zustellgebiete
- Suche nach geeigneten öffentlichen Flächen (auch unkonventionell denken)
- Leerstandsmanagement
- Einsatz eines kommunalen Projektentwicklers
- Anforderungen bei Neubauten im Genehmigungsverfahren

Kooperative Nutzung

- Zusammenbringen der beteiligten Akteure
- aktuell noch die Übernahme der Betreiberfunktion
- besondere Rechte für Nutzer des Mikro-Depots
- Vergabe geförderter Flächen an Bedingungen knüpfen
- Anstoßen neuer Pilotprojekte
- Forcieren multi-funktionaler Mikro-Depots

Kommunikation

- Zusammenbringen aller beteiligten Akteure (KEP-Dienste, Handelsleute, Immobilienbesitzer, Logistikunternehmen, Wirtschaftskammer etc.)
- Einrichten einer zentralen Ansprechstelle für alle Fragen betreffend Mikro-Depots
- Bedeutung durch Aufnahme in Verkehrs- und Logistikkonzepte steigern

Abb. 51: Handlungsempfehlungen für Städte zur Forcierung von Mikro-Depots in der KEP-Logistik.
Eigene Darstellung.

8. Zusammenfassung

Die große Rolle der KEP-Dienste in Städten ist unbestritten. Sie helfen einerseits bei der Versorgung der Stadt mit Gütern durch die Belieferung des Einzelhandels und Lieferungen an Unternehmen (B2B) sowie Zustellungen von im Distanzhandel bestellter Waren (B2C) (siehe Kapitel 2.5.). Andererseits verursachen Sie durch das aktuell am häufigsten angewandte Konzept der Individualzustellung direkt zum Empfänger mit dieselbetriebenen Kleintransportern auch große Probleme. Tagtäglich ist in den Städten eine große Anzahl an Zustellfahrzeugen unterwegs, die eine Vielzahl an Wegen zurücklegt. Da die dadurch auftretenden negativen Effekte den Zielsetzungen von Stadt, KEP-Diensten und Wirtschaft widersprechen, wird nach alternativen Zustellkonzepten auf der letzten Meile gesucht. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass die Zustellung in der Stadt für die KEP-Dienste nur ein Teilaspekt in einem großen, gut strukturierten System ist (siehe Kapitel 3.1). Dieses System, bestehend aus Vor-, Haupt- und Nachlauf, muss bei der Implementierung neuer Logistik-Konzepte in der Stadt unbedingt berücksichtigt werden. Hier setzt das Mikro-Depot-Konzept an.

Das Funktionieren eines Mikro-Depots ist allerdings an eine Reihe von Rahmenbedingungen gebunden. Anforderungen an die eingesetzten Fahrzeuge oder eine entsprechende Sendungsstruktur können dabei nicht direkt durch die Stadtverwaltung beeinflusst werden. Jedoch ist es eine wichtige Aufgabe der Stadt, die stadtstrukturellen und verkehrlichen Rahmenbedingungen hierfür zu schaffen. Durch die Gestaltung einer bunten und vielfältigen Innenstadt sowie einer Stärkung des innerstädtischen Radverkehrs können wichtige Akzente gesetzt werden. Ein Aspekt der auch den Zielsetzungen der Städte entspricht.

Die bisherigen Pilotprojekte rund um Mikro-Depots sind ein erster wichtiger Schritt, um den Städten aber auch den KEP-Diensten zu zeigen, dass die Implementierung möglich und machbar ist, auch aus wirtschaftlicher Perspektive. Für die Zukunft gilt es dieses Verständnis auszubauen. Die Bereitschaft der KEP-Dienste auf der letzten Meile neue effizientere Konzepte anzuwenden ist durchaus groß. Hier muss die Stadt ansetzen um das Mikro-Depot-Konzept zu forcieren. Denn bisher haben die KEP-Dienste nur in sehr seltenen Fällen von sich aus auf eine Zustellung mit Transporträdern umgestellt. Das liegt insbesondere daran, dass in vielen städtischen Bereichen die konventionelle Zustellung aktuell noch kostengünstiger ist. Darum sollten die Städte das Konzept zu Beginn in jenen Stadtbezirken forcieren, wo die Rahmenbedingungen schon jetzt für den Einsatz von Transporträdern sprechen (viele Fußgängerzonen, enge Gassen etc.). In einem weiteren Schritt können dann die Bedingungen für die Zustellung verhärtet werden (Regulierungen - siehe Kapitel 7), sodass die Alternativen, wie z.B. die Zustellung mit Transporträdern, attraktiver werden. Dabei muss aber immer auch der übrige Verkehr, v.a. der Güter- und Wirtschaftsverkehr, berücksichtigt werden, der von vielen Maßnahmen ebenfalls betroffen ist.

Die Stärken des Mikro-Depots sind ganz klar. Eine Vielzahl der raumplanerischen und verkehrspolitischen Ziele (siehe Kapitel 4.3.) kann unterstützt werden. Der Einsatz von Transporträdern erlaubt eine Reduktion der negativen Effekte des dieselbetriebenen Zustellverkehrs (Schadstoffausstoß, Lärm, Verkehrsbelastung, Verkehrssicherheit etc.). Zudem werden die Wirtschaftsverkehre mit großen Transportern gebündelt und die vielen kleinen Zustellwege können mit Rädern, die ein deutlich geringeres Störpotential aufweisen, zurückgelegt werden. Insgesamt kann der städtische Wirtschaftsverkehr zwar nicht reduziert werden, sehr wohl aber die negativen Effekte. Im Hinblick auf ein attraktives Stadtbild helfen stationäre Mikro-Depots indem Leerstände belebt werden und deutlich weniger geparkte Kleintransporter in der Innenstadt zu erwarten sind. Das städtische Ziel der Forcierung des Radverkehrs kann durch Mikro-Depots-unterstützende Maßnahmen ebenfalls gestärkt werden, allerdings darf dabei der Fußgänger-Verkehr nicht vernachlässigt werden.

Für die KEP-Dienste kann in der Anfangsphase eine Steigerung der Kosten entstehen, die idealerweise von den Städten abgefangen wird. Im Rahmen städtischer Restriktionen und somit Verteuerungen auf der

letzten Meile wird das Konzept auf lange Sicht aber auch für die KEP-Dienste wirtschaftlich rentabel. Zudem kann bei kooperativen Mikro-Depots mit Zusatzleistungen wie z.B. Schließfächern die Erstzustellungsquote verbessert werden, was sich, vor allem bei einer breiten Umsetzung des Konzepts, positiv auf die logistische Effizienz auswirkt. Nicht zu vergessen ist das positive Image der KEP-Dienste, die auf verträgliche Transporträder setzen. (siehe Kapitel 5.5.)

Die Schwächen des Mikro-Depot-Konzepts liegen speziell in den aktuell noch großen offenen Fragen, die für die KEP-Dienste zu Unsicherheiten und somit Skepsis führen:

Wie können geeignete Flächen für Mikro-Depot-Standorte langfristig gefunden und mobilisiert werden?

Die bisherigen Erkenntnisse haben gezeigt, dass der Einsatz mobiler Depots nicht die Ideallösung darstellt. Im Rahmen von Pilotprojekten waren die temporär abgestellten Container durchaus sinnvoll, für eine langfristige Nutzung sind sie aber keine zufriedenstellende Lösung. Die Suche nach geeigneten und leistbaren Depotflächen in Bestandsimmobilien ist aber eine sehr große Herausforderung, die von den KEP-Diensten alleine kaum bewältigt werden kann. Hier ist es die Aufgabe der Stadt gerade jetzt zum Starten und Installieren der ersten Mikro-Depots unterstützend einzugreifen, indem in einem ersten Schritt alle Möglichkeiten einer Unterbringung auf öffentlichen Flächen angedacht werden. Da auf lange Sicht aber eine Unterbringung auf privaten Flächen angestrebt werden sollte, muss in einem breit angelegten Prozess ein Austausch zwischen möglichst vielen Akteuren ermöglicht werden. Die Stadt selbst kann durch Leerstandsmanagement und einen kommunalen Projektentwickler geeignete Flächen ausfindig machen und mobilisieren. Voraussetzung dafür ist die Bereitschaft der Stadt finanzielle Mittel zur Verfügung zu stellen. In der Praxis wurden bislang überwiegend mobile Depots auf öffentlichen Flächen im Rahmen zeitlich befristeter Projekte getestet. Deshalb kann die Wirksamkeit der im Rahmen dieser Arbeit vorgeschlagenen Maßnahmen zum Mobilisieren geeigneter Flächen leider noch nicht bestätigt werden. Die Frage nach dem idealen Prozess bleibt noch unbeantwortet.

Die Suche nach Depotflächen geht direkt einher mit der zweiten großen, noch offenen Frage. Jener nach der Finanzierung des Betriebs:

Welche Betreibermodelle für kooperativ genutzte Mikro-Depots können langfristig funktionieren?

Für den unkomplizierten Betrieb eines kooperativ genutzten Mikro-Depots braucht es einen neutralen Betreiber, der den KEP-Diensten die Flächen (und eventuell auch Zusatzleistungen) gegen eine Mietgebühr zur Verfügung stellt. Aktuell liegt die Herausforderung darin, dass im Mikro-Depot-Konzept die Investitionskosten aber auch die laufenden Kosten der KEP-Dienste deren Rentabilitätsgrenze übersteigen. Deshalb ist es vorerst noch notwendig, dass die Stadt im Rahmen einer kommunalen Beteiligung, eines speziell gegründeten Logistik-Projektentwicklers, oder aber auch als Gesellschafter in Zusammenarbeit mit privaten Projektentwicklern als Betreiber auftritt.⁵⁵⁸ Auf lange Sicht ist es aber nicht das Ziel der Stadt Betreiber aller Mikro-Depots zu sein. Hier ist noch offen auf welche Konzepte später aufgebaut werden kann und wer als privater Betreiber in Frage kommt. Wichtig ist, dass ein neutraler Akteur den Betrieb übernimmt, sodass für die KEP-Dienste keine Abhängigkeit von einem Konkurrenten entsteht. Die Komplexität der Betreiberfrage zeigt sich auch an aktuell laufenden Forschungsprojekten die sich mit der Thematik beschäftigen. Nach Abschluss der Projekte können hoffentlich weitere Empfehlungen in den jeweiligen Berichten nachgelesen werden.⁵⁵⁹ Aktuell liegt es aber an den Städten individuelle Lösungen zu finden.

Um die noch offenen Fragen zu klären und das Mikro-Depot-Konzept zu stärken sollten die Städte weitere Pilotprojekte in enger Zusammenarbeit mit den KEP-Diensten, der Wirtschaft als auch

⁵⁵⁸ vgl. Ninnemann et al. (2017a): S.15.

⁵⁵⁹ Anm.: Aktuell (Stand: 09/2018) laufen unter anderem folgende Projekte: GrazLog, KoopHubs, CommunityHub, RemiHub, BioHub4all, cargo2go.at, KoopHubs, Logistik-Concierge, MiHu.

Forschungseinrichtungen anstreben. Der Fokus sollte dabei auf kooperativ genutzten Mikro-Depots liegen. Einerseits weil so die positiven Effekte optimiert werden können (möglichst geringer Flächenverbrauch, wenig Störpotential etc.) und andererseits weil für viele KEP-Dienste eine unternehmensinterne Umsetzung nicht rentabel ist. Die Ideallösung für die Stadt wäre eine sehr intensive Kooperation der KEP-Dienste mit einer gebündelten Anlieferung und Zustellung unter einem White-Label. Da eine unternehmensübergreifende Endzustellung für die KEP-Dienste aber nicht denkbar ist, muss vorerst eine Ebene mit einem geringeren Kooperationsgrad angestrebt werden. Eine gemeinsame Flächennutzung aller KEP-Dienste stellt hier ein realistisches Ziel dar. Die Herausforderung liegt darin, dass nicht immer mehrere KEP-Dienste an Mikro-Depot-Lösungen interessiert sind. Manchmal ist die Skepsis zu groß, manchmal reichen aber auch schlicht die Sendungszahlen nicht aus. Hier sind eine gute Überzeugungsarbeit und eine enge Zusammenarbeit notwendig, um jene Standorte zu finden, wo für möglichst viele KEP-Dienste ein ausreichendes Sendungsvolumen besteht. Zusätzlich können durch gewisse Sonderrechte (Einfahrerlaubnis, finanzielle Unterstützung durch die Stadt etc.) idealerweise auch Unternehmen motiviert werden, die an einer eigenständigen Umsetzung noch nicht interessiert wären.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass Mikro-Depots nicht immer die ideale Lösung darstellen. Das kontinuierliche Streben von KEP-Diensten nach optimierten Prozessen (gezeigt durch viele Innovationen in der Vergangenheit - siehe Kapitel 2.2), kann durch die Installation eines Mikro-Depots auch ausgebremst werden.⁵⁶⁰ Die Aufgabe der Stadt ist es deshalb auch im Vorfeld auszuloten wo die KEP-Dienste bereits wichtige Optimierungsmaßnahmen gesetzt haben und wo ein Mikro-Depot Sinn machen kann. Ziel sollte es sein für alle Akteure positive Effekte zu erzielen. Das Mikro-Depot stellt dabei nur EINE Möglichkeit einer neuen Zustellform dar. Die Stadt sollte aber möglichst viele Möglichkeiten offen halten.

All diese Überlegungen beruhen auf der Annahme, dass die Individualzustellung im B2C-Bereich bestehen bleibt. Aktuell wird der Großteil der Sendungen an den Wohnort der Kunden zugestellt (siehe Kapitel 2). Diese individuelle Lieferung sorgt für die angesprochenen Probleme und Herausforderungen. Durch Abholstationen oder Schließfächer könnte die Problematik im städtischen Bereich deutlich entschärft werden. Nach aktuellem Stand wird die Individualzustellung aber mittelfristig die dominierende Zustellform bleiben. Ach wenn sie für die arbeitende Bevölkerung in Hinblick auf die Nicht-Zustellbarkeit nicht ideal geeignet ist, hat auch die Heimzustellung durchaus ihre Berechtigung, wie Alexandra Anderluh hervorhebt. Der soziale Aspekt der Individualzustellung sei durchaus nicht zu vernachlässigen. Für manche Bevölkerungsgruppen ist es durchaus relevant z.B. schwere Pakete bis nach Hause geliefert zu bekommen, oder den persönlichen Kontakt zum Zusteller zu haben und ein paar Worte plaudern zu können.⁵⁶¹ Die Ideallösung besteht vermutlich aus einer Kombination mehrerer Systeme mit Abholstationen, Paketboxen und auch der Individualzustellung.

Die Erkenntnisse der Pilotprojekte sowie auch die Einschätzungen der Interviewpartner im Rahmen dieser Arbeit zeigen sehr eindeutig das große Potential des Mikro-Depot-Konzepts. Es lohnt sich für die Stadt, wie auch für die KEP-Dienste und die Wirtschaft die noch offenen Fragen zu klären. Aktuell liegt der Ball aber bei den Städten den Prozess in Gang zu bringen und durch eine Mischung aus Attraktivierung und Regulierung den Rahmen zu schaffen. Zusätzlich kann die Installierung von Mikro-Depots Impulse für weitere Projekte und neue Konzepte im Bereich der City-Logistik geben. Durch eine breite Einbindung vieler Akteure können Ideen und Vorstellungen gebündelt werden, die auch für die Zusammenarbeit in anderen Bereichen der innerstädtischen Logistik von Bedeutung sein können.

⁵⁶⁰ vgl. Clark; Hyllenius Mattisson (2016): S. 26.

⁵⁶¹ vgl. Anderluh (2018)

9. Verzeichnisse

9.1. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Ah	Amperestunden
BO	Bauordnung
ca.	circa
d.h.	das heißt
E-Fahrzeug	Elektro-Fahrzeug
E-Transportrad	Elektro-Transportrad
€	Euro
h	Stunden
inkl.	inklusive
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
Lkw	Lastkraftwagen/Lastkraftwägen
max.	maximal
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Pkw	Personenkraftwagen/Personenkraftwägen
StVo	Straßenverkehrsordnung
t	Tonnen
Tab.	Tabelle
udgl.	und dergleichen
usw.	und so weiter
u.U.	unter Umständen
v.a.	vor allem
V	Volt
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

9.2. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schwerpunkte der europäischen Logistikentwicklung..	3
Abb. 2: Positionierung von KEP-Diensten und Speditionen.	6
Abb. 3: Zustellkonzepte in der KEP-Branche.	7
Abb. 4: Einordnung des Begriffs Internet-Einzelhandel.	13
Abb. 5: Ausgaben im Distanzhandel in Österreich 2010 - 2016.	14
Abb. 6: Gewicht der Sortimente am gesamten Handelsvolumen.	15
Abb. 7: Der Onlinehandel im Diffusionsmodell.	15
Abb. 8: Sortimentsanteile im Onlinehandel.	16
Abb. 9: Entwicklung des KEP-Sendungsvolumens bis 2021.	17
Abb. 10: Umsatz der KEP-Dienste in Österreich 2013 - 2016.	17
Abb. 11: Wichtigste Entscheidungsfaktoren für Onlinekunden hinsichtlich der Lieferung.	21
Abb. 12: Bereits genutzte Zustellvarianten.	22
Abb. 13: Entwicklung von E-Commerce und B2C-Sendungsvolumen 2005 - 2017.	23
Abb. 14: Primäre und sekundäre Beschäftigungs- und Einkommenseffekte.	27
Abb. 15: Entwicklung von Sendungsvolumen und Beschäftigung im KEP-Markt 2002 - 2016.	27
Abb. 16: Verteilung der KEP-Beschäftigten nach Einsatzgebiet.	28
Abb. 17: Sendungstransport mit Vor-, Haupt- und Nachlauf.	33
Abb. 18: Darstellung Direktverkehr.	34
Abb. 19: Darstellung Multistopp-Netzwerk.	34
Abb. 20: Darstellung eines Hub-and-Spoke-Netzes.	35
Abb. 21: Darstellung Regional-Hub-Netz.	36
Abb. 22: Darstellung Feederhub-Transportnetz.	37
Abb. 23: Gesamtkosten für ein Logistiknetzwerk in Abhängigkeit von der Depotanzahl.	41
Abb. 24: Verkehre in Städten.	43
Abb. 25: Konventionelle Innenstadtbelieferung durch KEP-Dienste.	44
Abb. 26: Tonnenkilometer von Klein-Lkw in Österreich von 1990 - 2013.	45
Abb. 27: CO ₂ -Emissionen von Transportfahrzeugen.	45
Abb. 28: Schalldruckpegel von Pkw und Kleintransportern im Vergleich.	46
Abb. 29: Unfälle mit Personenschaden mit Beteiligung von Kleintransportern 1996 - 2008 in Deutschland.	47
Abb. 30: Zielvorstellungen der Stadt.	49
Abb. 31: Zielvorstellungen der KEP-Dienste.	49
Abb. 32: Zielvorstellungen des Handels.	50
Abb. 33: Gegenüberstellung ökonomischer Ziele von Stadt, Handel und KEP-Diensten.	51
Abb. 34: Gegenüberstellung sozialer Ziele von Stadt, Handel und KEP-Diensten.	52
Abb. 35: Gegenüberstellung ökologischer Ziele von Stadt, Handel und KEP-Diensten.	52
Abb. 36: Funktionsweise eines Mikro-Depots.	54
Abb. 37: Bei KEP-Diensten anteilmäßig eingesetzte Fahrzeugklassen.	56
Abb. 38: Transportfahrrad iBullit.	60
Abb. 39: Ladevolumen eines Kleintransporters und eines Transportfahrrads.	61
Abb. 40: GLS-Transporträder in Graz.	62
Abb. 41: DPD-E-Cargo-Bikes.	63
Abb. 42: E-Fahrzeuge im DPD CityHub in Linz.	63
Abb. 43: UPS-Transportrad.	64
Abb. 44: mobiles UPS-Mikro-Depot in Hamburg.	64
Abb. 45: DPD-Transportrad in einer Fußgängerzone.	65
Abb. 46: GLS-Transportrad.	65
Abb. 47: Vollkostenfunktion der Zustellung mit Kleintransporter und Transportrad im Vergleich.	75
Abb. 48: Erforderliche Rahmenbedingungen für funktionierende Mikro-Depots.	94

Abb. 49: Stakeholder im Prozess der Forcierung von Mikro-Depots	96
Abb. 50: Maßnahmenbereiche für Städte zur Forcierung von Mikro-Depots.	97
Abb. 51: Handlungsempfehlungen für Städte zur Forcierung von Mikro-Depots in der KEP-Logistik	1087

9.3. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Begrifflichkeiten in der Logistik	4
Tab. 2: Unterscheidungsmerkmale von Kurier-, Express- und Paketdiensten	9
Tab. 3: Geschäftsfelder der größten KEP-Dienste	19
Tab. 4: Charakteristika von Direktverkehrs- und Hub-and-Spoke-Netzen	36
Tab. 5: Planungsebenen und deren Aufgaben in der KEP-Transportnetzwerkplanung	40
Tab. 6: Auswahl elektrisch betriebener Kleintransporter mit 3-5m ³ Ladevolumen.....	57
Tab. 7: Auswahl elektrischer Kleintransporter mit 12-18m ³ Ladevolumen.	57
Tab. 8: Typen von Transportfahrrädern	59
Tab. 9: Beispiele für Transporträder, die aktuell bei KEP-Diensten im Einsatz sind.	61
Tab. 10: Tourenmuster einer beispielhaften Durchschnittstour im Konzept der Zustellung mittels Kleintransporter	67
Tab. 11: Gegenüberstellung monatlicher Mietpreise für potentielle Mikro-Depot-Standorte.	74
Tab. 12: Kostentreiber und Kosteneinsparungen im Mikro-Depot-Konzept	76
Tab. 13: Zusammenfassung der Effekte eines Mikro-Depots	78
Tab. 14: Rollen der Akteure im Prozess der Forcierung von Mikro-Depots	96

9.4. Interviewverzeichnis

Anderluh, Alexandra; Wissenschaftliche Projektmitarbeiterin FI Supply Chain Management, WU Wien. Persönliches Gespräch am 28.08.2018 in Wien.

Nußmüller, Christian; Stadtbaudirektion Graz, Leitung Referat für EU-Programme und internationale Kooperation. Telefongespräch am 14.09.2018.

Rüdiger, Dag; Consultant Urbane Logistik, LNC LogisticNetwork Consultants GmbH. Telefongespräch, 14.09.2018.

Schwarz, Rainer; Geschäftsführer DPD Direct Parcel Distribution Austria GmbH. Persönliches Gespräch am 24.08.2018 in Leopoldsdorf.

Stodick, Klaus; Referent City-Logistik, United Parcel Service (UPS). Telefongespräch am 10.08.2018.

Wirnsberger, Tina; Stadträtin Graz. Schriftliche Korrespondenz.

9.5. Literaturverzeichnis

Literaturquellen

Aberle, Gerd (2000): Transportwirtschaft. Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. Oldenburg Verlag. München. Wien.

Bednarczyk, Thomas (2012): Linienverkehrsplanung für KEP-Dienste. Dissertation, Helmut-Schmidt Universität, Universität der Bundeswehr. URL: http://edoc.sub.uni-hamburg.de/hsu/volltexte/2012/2989/pdf/2012_Bednarczyk.pdf, 19.10.2017.

Bloech, Jürgen (1984): Problembereiche der Logistik. In: Jacob, Herbert (Hrsg.): Schriftenreihe zur Unternehmensführung, Volume 32, S.5-30. Gabler Verlag. Wiesbaden.

Blum, Hannes Stephan (2006): Logistik - Controlling, Kontext, Ausgestaltung und Erfolgswirkungen. Wiesbaden. URL: https://books.google.at/books?hl=de&lr=&id=xbv5n7t-XxYC&oi=fnd&pg=PR5&dq=begriff+logistik&ots=KKW_D7lumM&sig=zOK00MSZS64tUwDCZq9oUx0RdZA#v=onepage&q=begriff%20logistik&f=false, 02.08.2017.

Blunck, Steffen (2005): Modellierung und Optimierung von Hub-and-Spoke-Netzen mit beschränkter Sortierkapazität. In: Furmanns, Kai (Hrsg.): Wissenschaftliche Berichte des Instituts für Fördertechnik und Logistiksysteme der Universität Karlsruhe (TH), Band 65. Dissertation, Universität Karlsruhe. URL: <https://d-nb.info/97643962x/34>, 19.10.2017.

BO für Wien: Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung für Wien – BO für Wien), LGBl. Nr. 11/1930. idF: LGBl. Nr. 27/2016.

Bogdanski et al. (2017): Projektsteckbrief. Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg. Stand März 2017.

Buchholz, Peter; Clausen, Uwe (Hrsg.) (2009): Große Netze der Logistik. Die Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 559. Springer. URL:
https://books.google.at/books?id=OXLkbOOTWKEC&pg=PA155&lpg=PA155&dq=Definition+logistik+tour&source=bl&ots=N8yOeNmb2l&sig=WvfhgJbPVZVT0rgtBU8_Lr9iIF4&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwic2dzLv8vdAhXR-KQKHxV2CbEQ6AEwAnoECAgQAQ#v=onepage&q=Definition%20logistik%20tour&f=false, 21.09.2018.

Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) (2012): Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit von Kleintransportern. Bergisch Gladbach. URL: <http://bast.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2012/383/pdf/M221b.pdf>, 23.03.2018.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2009): Handbuch Umgebungslärm, Minderung und Ruhevorsorge. URL:
http://www.laerminfo.at/service/laermpublikationen/hb_umgebungslaerm.html, 02.07.2018.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (o.J.): Berechnung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen des ÖPNV. Leitfaden zur Anwendung der europäischen Norm EN 16258. URL:
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/energieverbrauch-treibhausgasemission-oepnv.pdf?__blob=publicationFile, 24.04.2018.

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2015): eComTraf. Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem. Ergebnisbericht. Wien.

Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland (2016): Visionsstudie des bevh und der MRU GmbH: Innovationen im Paketmarkt – bestimmt durch den Kunden. Pressemitteilung. URL:
https://www.bevh.org/uploads/media/160905_PM_bevh-MRU_Individualisierung_der_Lieferung_01.pdf, 14.08.2017.

Bundesverband Internationaler Express- und Kurierdienste (Hrsg.) (2004): Produktivitäts- und Wachstumseffekte der Kurier-, Express und Paketdienste für die arbeitsteilige Wirtschaft.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2012): Nachhaltigkeitsbericht 2012, Sonderthema Innenstadtlogistik. URL:
http://biek.de/index.php/studien.html?file=tl_files/biek/downloads/papiere/BIEK%20Nachhaltigkeitsstudie%202012_270312%20final%20ES.pdf, 04.10.2017.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2004): Produktivitäts- und Wachstumseffekte der Kurier-, Express- und Paketdienste für die Arbeitsteilige Wirtschaft. Studie für den Bundesverband Internationaler Express- und Kurierdienste e.V.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2015): Nachhaltige Stadtlogistik durch Kurier-, Express-, Paketdienste. Studie über die Möglichkeiten und notwendigen Rahmenbedingungen am Beispiel der Städte Nürnberg und Frankfurt am Main. URL:
http://biek.de/tl_files/biek/downloads/papiere/BIEK_Nachhaltigkeitsstudie_Innenstadtlogistik.pdf, 01.02.2018.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2016): KEP-Studie 2016 – Analyse des Marktes in Deutschland. URL: http://biek.de/index.php/studien.html?file=tl_files/biek/downloads/papiere/BIEK_KEP-Studie_2016.pdf, 31.08.2017.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017a): Presseinformation 4/2017. KEP-Studie 2017. Wachstum im KEP-Markt nimmt weiter Fahrt auf. URL: http://www.biek.de/index.php/pressemitteilung_detailansicht/items/kep-studie-2017.html?file=tl_files/biek/pressemitteilungen/2017/PM_BIEK_KEP-Studie_2017.pdf, 22.08.2017

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017b): KEP-Studie 2017: Wachstum im KEP-Markt nimmt weiter Fahrt auf. Presseinformation. URL: http://www.biek.de/?file=tl_files/biek/pressemitteilungen/2017/PM_BIEK_KEP-Studie_2017.pdf, 21.08.2017.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017c): Bewertung der Chancen für die nachhaltige Stadtlogistik von morgen. Nachhaltigkeitsstudie 2017. Berlin. URL: http://www.biek.de/index.php/pressemitteilung_detailansicht/items/nachhaltigkeitsstudie-2017.html?file=tl_files/biek/pressemitteilungen/2017/PM_BIEK-Nachhaltigkeitsstudie_2017.pdf, 25.01.2018.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017d): Herausforderungen für die 19. Wahlperiode des deutschen Bundestages. Positionspapier. URL: http://biek.de/index.php/pressemitteilung_detailansicht/items/positions.html, 29.05.2018.

Bundesverband Paket und Expresslogistik (2017e): Nachhaltigkeitsstudie 2017. Bewertung der Chancen für die nachhaltige Stadtlogistik von morgen. Berlin. URL: http://www.biek.de/index.php/studien.html?file=tl_files/biek/Nachhaltigkeitsstudie%202017/BIEK_Nachhaltigkeitsstudie_2017.pdf, 26.02.2018.

Bundesverband Paket- und Expresslogistik (2017f): Presseinformation 2/2017. BIEK-Nachhaltigkeitsstudie 2017. KEP-Branche setzt auf Innovationen für eine nachhaltige Stadtlogistik. URL: http://www.biek.de/index.php/pressemitteilung_detailansicht/items/nachhaltigkeitsstudie-2017.html?file=tl_files/biek/pressemitteilungen/2017/PM_BIEK-Nachhaltigkeitsstudie_2017.pdf, 21.02.2018.

Busch, Roland (2012): Logistikimmobilienstandorte in Deutschland - Raumstrukturen und räumliche Entwicklungstendenzen. Eine quantitative Untersuchung mit Hilfe der Baufertigstellungs- und Beschäftigtenstatistik. Dissertation. Bergische Universität Wuppertal.

Clark, Anna; Hyllenius Mattisson, Pernilla (2016): D6.5 Final results, conclusions and recommendations from SMARTSET. URL: <http://smartset-project.eu/downloads>, 13.09.2018.

Domschke, Wolfgang; Drexler, Andreas; Mayer, Gabriela (2004): Betriebliche Standortplanung. In: Arnold, Dieter et al. (Hrsg.): Handbuch Logistik. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. S.A1-13 - A1-19.

DPD (o.J.): Das DPD City HUB Konzept. URL: http://e-mobilitaet.cc/wp-content/uploads/2017/10/Schwarz_DPD.pdf, 21.02.2018.

Fleischmann, Bernhard (2004): Systeme der Transportlogistik. In: Arnold, Dieter et al. (Hrsg.): Handbuch Logistik. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. S.A1-13 - A1-19.

Gerads, Anja (2008): End-of-Runway-Logistik. Potentialermittlung eines Konzepts zur Mehrwertlogistik für ausgewählte Standorte in Deutschland mit Hilfe des Gravitationsmodells. Dissertation, Universität Duisburg-Essen. URL: http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-24478/Diss_End_of_Runway_Logistik.pdf, 22.10.2017.

GfK GeoMarketing GmbH (2015a): eCommerce: Anteil bei Lebensmitteln und Drogerieartikeln wird sich verdoppeln. Pressemitteilung. Nürnberg. URL: http://www.gfk.com/fileadmin/user_upload/dyna_content/DE/documents/Press_Releases/2015/20150723_PM_GfK-Studie_eCommerce_dfin.pdf, 14.08.2017.

GfK GeoMarketing GmbH (Hrsg.) (2015b): eCommerce: Wachstum ohne Grenzen? Online-Anteile der Sortimente – heute und morgen. URL: http://www.gfk-geomarketing.de/fileadmin/gfkgeomarketing/de/beratung/20150723_GfK-eCommerce-Studie_fin.pdf, 18.0.2017.

Gittenberger, Ernst; **Vogl**, Brigitte; **Voithofer**, Peter (2011): Internet-Einzelhandel 2011. Wien. URL: https://www.wko.at/branchen/handel/Internet-Einzelhandel_2011_-_Endbericht.pdf, 14.08.2017.

Glaser, Jürgen (2000): Kurier-, Express-, Paketdienste und Stadtlogistik: Analysen und konzeptionelle Ansätze zur Gestaltung des städtischen Güterverkehrs am Beispiel der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP-Dienste) in Hamburg. In: Kutter, E.; Sjöstedt, L. (Hrsg.) Schriftenreihe European Centre for Transportation and Logistics. Band 1. Technische Universität Hamburg-Harburg. Huss-Verlag. München.

GLS (2017): Pressemitteilung. Nachhaltige City-Logistik. GLS eröffnet Lastenrad-Depot in Graz. URL: https://gls-group.eu/AT/media/downloads/20171011_PM_GLS__Austria_Lastenraddepot_Graz-download-48034.pdf, 07.03.2018.

Gruber, Johannes (2015): Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht). Elektro-Lastenräder für den klimafreundlichen Einsatz im Kuriermarkt. Vorhaben 03KSF029 der Nationalen Klimaschutzinitiative des BMUB. Berlin-Adlershof. URL: https://www.lastenradtest.de/wordpress/wp-content/uploads/2017/07/Ich-ersetze-ein-Auto_Schlussbericht.pdf, 15.02.2018.

Gruber, Johannes; **Rudolph**, Christian (2016): Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (WIV-RAD). Schlussbericht. URL: <http://elib.dlr.de/104273/1/WIV-RAD-Schlussbericht.pdf>, 01.02.2018.

Gudehus, Timm (2004): Logistik – Grundlagen, Strategien, Anwendungen. Berlin. URL: https://books.google.at/books?hl=de&lr=&id=Kt4iBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=logistik&ots=A0VP_HXov-&sig=JiivwEOR3arfO96BpfZFPdvgRAo#v=onepage&q&f=true, 02.08.2017.

Gutthal, Stefan (1999): Chancen und Risiken des Expressgutmarktes. Springer Fachmedien Wiesbaden. URL: https://books.google.at/books?id=BXyuBgAAQBAJ&pg=PA37&lpq=PA37&dq=Gutthal,+S.;+Chancen+und+Risiken+des+Expressgutmarktes&source=bl&ots=eCzmJ0qQ7m&sig=GkB7bTziuNANrzKjIxiE10_q9gc&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwjUo9DlJr3VAhVokRQKHSIsBIQQ6AEILDAB#v=onepage&q&f=true, 05.08.2017.

Hackl, Roland; Friesenecker, Michael; Piekarz, Bartosz; Skarabela, Niko; Dörner, Karl; Krawinkler, Andreas; Tricoire, Fabien; Tober, Werner; Six, Christoph; Schwaiger, Martin (2016): Rethinking Urban Logistics. Research Project Green City Hubs.

Handelsverband (Hrsg.) (2017): E-Commerce-Studie Österreich 2017, Konsumentenverhalten im Distanzhandel, Executive Summary. URL: <http://www.kmuforschung.ac.at/images/stories/pressemitteilungen/2017/ECommerce-Studie2017.pdf>, 14.08.2017.

Handelsverband Deutschland (2017): Handel digital, Online-Monitor 2017. Berlin. URL: https://www.einzelhandel.de/index.php?option=com_attachments&task=download&id=8822, 30.10.2017.

Helmke, Christoph (2005): Der Markt für Paket- und Express-Dienste. Dissertation, Universität Kassel. URL: https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2006112215835/6/Christoph_Helmke_Diss.pdf, 03.08.2017.

Hermann, Christoph (2008): Die Liberalisierung des österreichischen Postmarktes, neue Unternehmensstrategien und die Folgen für Beschäftigung und Arbeitsbedingungen. FORBA Schriftenreihe 03/2008. URL: <http://www.forba.at/data/downloads/file/303-SR%2003-08.pdf>, 01.09.2017.

Ihde, Gösta B. (1991): Transport, Verkehr, Logistik. Gesamtwirtschaftliche Aspekte und einzelwirtschaftliche Handhabung. Verlag Franz Vahlen Mühlen München.

Juchelka, Rudolf (2001): Standorte und Logistik von Kurier-, Express- und Paketdiensten. In: Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland - Verkehr und Kommunikation, Band 9, S.52-53. URL: http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art_pdf/Band9_52-53_archiv.pdf, 26.07.2017.

Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.) (2016): Trendanalysen zu Entwicklungen im Online-Handel und Folgewirkungen auf Beschäftigungsstrukturen in Österreich. Forschungsbericht. Wien. URL: https://media.arbeiterkammer.at/wien/PDF/studien/Online-Handel_2017.pdf, 03.11.2017.

Kaupp, Martin (1997): City-Logistik als kooperatives Güterverkehrs-Management. Gabler Edition Wissenschaft: Logistik und Verkehr. Wiesbaden.

Kazu, Salih (2013): Der Kurier- und Expressdienste (KEP)-Markt in Deutschland - Analyse der derzeitigen Marktstruktur. GRIN-Verlag, Studienarbeit.

Klaus, Peter; Krieger, Winfried (Hrsg.) (2004): Gabler Lexikon. Management logistischer Netzwerke und Flüsse. 3., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage 2004. Wiesbaden.

Klaus, Peter; Krieger, Winfried (Hrsg.) (2008): Gabler Lexikon Logistik. 4.Auflage. Wiesbaden.

Klumpp, Matthias; **Kandel**, Christof (2012): Einsatz von RFID und GPS zur Sendungsverfolgung sowie für Mehrwertdienste in der KEP-Branche. In: Gesellschaft für Verkehrsbetriebswirtschaft und Logistik e.V. (Hrsg.) (2012): GVB-Jahrbuch 2011/12 für die Kurier-, Express-, Paket- und Briefdienste. Wirtschaftliche, technische, organisatorische und rechtlich/politische Entwicklungen. GVB Verlag: Rohr, S.75-92. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/91ee/21e46a39bc8eb0bbe2496a3bdc944c2ad728.pdf>, 08.11.2017.

Kotzab, Herbert; **Reiner**, Gerald; **Teller**, Christoph (2007): Beschreibung, Analyse und Bewertung von Instore-Logistikprozessen, In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, ZfB Wiesbaden, Gabler/GWV-Fachverlag, Vol. 77, No. 11, S 1135-1158.

KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (2012): Trends im Handel 2020. URL: <https://www.kpmg.de/docs/20120418-Trends-im-Handel-2020.pdf>, 10.08.2017.

Kujath, Hans Joachim (2003): Logistik und Raum – Neue regionale Netzwerke der Güterverteilung und Logistik. IRS/Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung. URL: http://www.logistiknetz-bb.de/fileadmin/login/bilder/dokumente/Downloads/IRS_Regionale_Netzwerke_und_Gueterverteilung__2003_.pdf, 20.10.2017.

Kunisch, Peter (2008): Lieferverkehr in Wien. Fakten, Probleme, Lösungsansätze. Fachenquete Lieferverkehr. Wien, 06.03.2008. URL: http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/national_seminar/2008-03-06_austria/BESTUFS_Austria_Kunisch_WKW.pdf, 19.03.2018.

Logistikcluster NRW (2012): Ansiedlungshandbuch Logistik.NRW, Leitfaden für Regionen und Kommunen (Fassung 2012). URL: http://www.log-it-club.de/fileadmin/upload/Mitgliederinformationen/2012/Ansiedlungshandbuch_2012.pdf, 18.10.2017.

Manner-Romberg, Horst; **Symanczyk**, Wolf; **Ströh**, Michael; **Deecke**, Helmut; **Bastron**, Irene; **Marwig**, Anne (2009): Primärerhebung auf den Märkten für Kurier-, Express- und Paketdienste. Hamburg. URL: http://post-und-telekommunikation.de/PuT/1Fundus/Dokumente/BNetzA_MRU_Primaererhebung_KEP_200915905.pdf, 11.11.2017.

Manner-Romberg, Horst; **Deecke**, Helmut; **Miller**, Jona; **Ströh**, Michael; **Symanczyk**, Wolf (2014): E-Commerce und Paketdienste, Lieferdienste und Onlinehandel. Hamburg. URL: https://www.bevh.org/uploads/media/140901_E-Commerce_und_Paketdienste.pdf, 08.11.2017.

Manner-Romberg, Horst; **Kille**, Christian; **Müller-Steinfahrt**, Ulrich (2015): Marktuntersuchung und Entwicklungstrends von Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen 2015. URL: <http://docplayer.org/68888036-Marktuntersuchung-und-entwicklungstrends-von-kurier-express-und-paketdienstleistungen-2015.html>, 13.03.2018.

Manner-Romberg, Horst; **Symanczyk**, Wolf; **Miller**, Jona (2016): Die Individualisierung der Lieferung - Wie neue Konzepte den E-Commerce verändern. Hamburg. URL: https://www.bevh.org/uploads/media/Die_Individualisierung_der_Lieferung_Studie.pdf, 05.10.2017.

- Manner-Romberg**, Horst; **Müller-Steinfahrt**, Ulrich; **Kille**, Christian (2017): Digitalisierung im Postmarkt: Neue Entwicklungen in den Bereichen KEP und Brief sowie deren Auswirkungen auf die Regulierung. Gutachten. Hamburg. URL: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Post/Unternehmen_Institutionen/Marktbeobachtung/Briefdienstleistungen/KEPStudie2016.pdf?__blob=publicationFile&v=5, 22.08.2017.
- Matyas**, Kurt (2010): Taschenbuch Instandhaltungslogistik - Qualität und Produktivität steigern. URL: <http://static.onleihe.de/content/carlhanser/20080421/978-3-446-41671-0/v978-3-446-41671-0.pdf>, 28.07.2017.
- Mencler**, Madleen (2006): Entwicklung von Speditionen und KEP-Dienstleistern in Österreich. Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik - Logistik, 03/2006. Institut für Transportwirtschaft und Logistik, WU Vienna University of Economics and Business, Wien. URL: <http://epub.wu.ac.at/700/1/document.pdf>, 01.09.2017.
- Merz**, Michael (1999): Electronic Commerce, Marktmodelle, Anwendungen und Technologien. dpunkt.verlag GmbH. Heidelberg.
- Meta Pack** (2016): State of Ecommerce Delivery. Bericht zur Verbraucherstudie. URL: http://www.metapack.com/wp-content/uploads/2016/10/State_eCommerce_Delivery.pdf, 14.10.2017.
- Morschett**, Dirk (2012): Distanzhandel – Online-Shops und andere Formen. In: Zentes, Joachim et al. (Hrsg.): Handbuch Handel. Wiesbaden. S.375-398. URL: https://books.google.at/books?id=IcUhBAAAQBAJ&pg=PA375&lpg=PA375&dq=definition+distanzhandel&source=bl&ots=eeWX9PfQEy&sig=uzxpQ1GWFhwdpOar2-sx1aUA__M&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwiPlePd5NbVAhVH2xoKHc56DOsQ6AEIXTAK#v=onepage&q&f=true, 14.08.2017.
- Mueller-Goldingen**, Christian (2009): Zur Geschichte und Systematik des Begriffs „Logistik“. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden, Nr. 58 (2009) Heft 1-2, S.17-19. URL: <http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/2622/Seiten%2017-19.pdf>, 02.08.2017.
- Müller**, Bernd (2002): Quo Vadis KEP-Markt. In: VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (Hrsg.): Zuverlässige Partner – KEP-Industrie. Tagung Bad Solingen 4./5. Juni 2002. Düsseldorf.
- Ninnemann**, Jan; **Tesch**, Torsten; **Thyssen**, Robert; **Beecken**, Wolfgang; **Hölter**, Ann-Kristin (2017a): Smart Last-Mile Logistics. Vortragsfolien. Wiehler-Forum 2017. URL: <http://docplayer.org/74030051-Smart-last-mile-logistics.html>, 03.04.2018.
- Ninnemann**, Jan; **Hölter**, Ann-Kristin; **Beecken**, Wolfgang; **Thyssen**, Robert; **Tesch**, Torsten (2017b): Last-Mile-Logistics Hamburg – Innerstädtische Zustelllogistik. Studie im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg. URL: https://www.hamburg-logistik.net/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&g=0&t=1532780680&hash=9da6cd7578bdc5e4f8ca4c5de3ff8d84e8e69c4e&file=fileadmin/user_upload/PDF-Dateien/Veranstaltungen/170530_Report_Last_Mile.pdf, 27.07.2018.

Ninnemann, Jan; Tesch, Torsten; Thyssen, Robert; Beecken, Wolfgang; Hölter, Ann-Christin (2017c): Smart Last Mile Solutions. Zwischen E-Commerce und Stadtlogistik – urbane Logistik neu geplant. URL: https://www.hamburg-logistik.net/fileadmin/user_upload/images/Veranstaltungen/Jahreskonferenz_2017/Smart_Last_Mile_Solutions_Jahreskonferenz_LIHH.pdf, 08.03.2018.

Österreichische Energieagentur (2016): Radkombitransport (RAKO) Donaukanal. Konzept für eine moderne City Logistik per Wasser und Rad. URL: <https://www2.ffg.at/verkehr/file.php?id=769>, 04.05.2018.

Oxford Economics (2009): The impact of the express delivery industry on the global economy. Oxford. URL: <http://www.oxfordeconomics.com/samples/oefglobalexpress.pdf>, 06.10.2017.

Schweig, Karl-Heinz (2011): City- und Stadtlogistik als ein Teil des Wirtschaftsverkehrs. Vortrag in Fellbach, 14.09.2011.

Pfalz, Risto (2012): eCommerce erzwingt Wandel. Erwartungen des Handels an die KEP-Branche. Vortrag beim 2. bvh-Logistiktag, 26.01.2012. URL: https://www.bevh.org/uploads/media/3_Risto_Pfalz.pdf, 05.10.2017.

Pfohl, Hans-Christian; Gomm, Moritz; Hofmann, Erik (2003): Netzwerke in der Transportlogistik. Eine Studie über Potentiale und Zukunftsaussichten in der Neugestaltung von Transporten im Komplettladungssegment. Technische Universität Darmstadt.

Raiber, Steffen (2015): Kurzstudie Innenstadtlogistik Stuttgart. Räumliche Wechselwirkungen von Innenstadtlogistikkonzepten am Beispiel des Einsatzes von Lastenrädern in der Paketzustellung. Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart. Stuttgart. URL: https://www.logwert.de/content/dam/iao/logwert/de/documents/Innenstadtlogistik_Kurzstudie_Stuttgart.pdf, 09.03.2018.

Reiter, Karl (2014): Potential to shift goods transport from cars to bicycles in European cities. URL: http://cyclelogistics.eu/docs/111/CycleLogistics_Baseline_Study_external.pdf, 20.09.2018.

Riegel, Lars; Schick, Michael; Summa, Harald A. (2015): Die deutsche Internetwirtschaft 2015-2019. URL: https://www.eco.de/wp-content/blogs.dir/studie_internetwirtschaft_2015-2019.pdf, 14.08.2017.

Riehle, Ernst-Benedikt (2012): Das Lastenrad als Transportmittel für städtischen Wirtschaftsverkehr. Eine Untersuchung europäischer Beispiele zur Abschätzung von Rahmenbedingungen und Potenzialen für deutsche Städte. Masterarbeit, TU Dortmund.

Schnedlitz, Peter; Cerha, Cordula; Salesny, Anton (2016): Nahversorgung im österreichischen Einzelhandel. Wien. URL: <https://www.bmwfw.gv.at/Unternehmen/Documents/Nahversorgung%20BMWFW%20zur%20Bearbeitung%20131216.pdf>, 04.10.2017.

Schulte, Christof (2016): Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain. München. URL: <https://books.google.at/books?hl=de&lr=&id=JAabzM6BGJUC&oi=fnd&pg=PR3&dq=begriff+logistik&ots=FtL2XzOoj4&sig=4j1Ops8tS4NnB6PsZNeXfsC2WVA#v=onepage&q&f=true>, 28.07.2017.

Schultheis, Jürgen; **Martin**, Bianca (2013): Arbeitskreis Frankfurter Wirtschaftsverkehr. Papier Nr. 1. Materialien und Informationen zur Konstituierenden Sitzung am 12. März 2013 in der Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main. URL: https://www.frankfurt-holm.de/sites/default/files/managed/daten_und_fakten_zu_staedtischen_wirtschaftsverkehren_holm.pdf, 13.09.2018.

Schulz, Alexandra (2015): Batterieelektrische Fahrzeuge im gewerblichen Flottenbetrieb. Dissertation, Technische Universität Berlin. Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme. URL: https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/4812/2/schulz_alexandra.pdf, 26.02.2018.

Siepermann, Christoph; **Eley**, Michael (Hrsg.) (2011): Logistik – gestern, heute & morgen. Berlin.

Sogaris (2016): Chapelle International “Logistics Hotel” - Sogaris multimodal Consolidation Center for Paris. URL: http://www.citylab-project.eu/presentations/160526_Paris/Chapelle.pdf, 15.09.2018.

Springer Fachmedien Wiesbaden (Hrsg.) (2013): 222 Keywords Logistik: Grundwissen für Fach- und Führungskräfte. Wiesbaden.

Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (Hrsg.) (2013): Perspektive Leerstand. Werkstattbericht. Wien. URL: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008349.pdf>, 07.09.2018.

Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (Hrsg.) (2017): STEP 2025 – Fachkonzept Produktive Stadt. Wien. URL: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008500a.pdf>, 13.07.2018.

Stölzle, Wolfgang; **Fagagnini**, Hans Peter (2010): Güterverkehr kompakt. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. München.

StVO 1960: Straßenverkehrsordnung 1960. BGBl. Nr. 159/1960. idF: BGBl. I Nr. 42/2018.

Tempelmeier, Horst (2004): Grundlagen: Begriffe der Logistik, logistische Systeme und Prozesse. In: Arnold, Dieter et al. (Hrsg.): Handbuch Logistik. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. S.A1-3 – A1-12.

Thoma, Lothar (1997): City-Logistik: Konzeption – Organisation – Implementierung. Gabler Edition Wissenschaft. Wiesbaden.

Thomas, Heimo (2004): Kurier-, Express- und Paketdienste. In: Arnold, Dieter et al. (Hrsg.): Handbuch Logistik. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. S.C3-70 - C3-76.

Umweltbundesamt (2001): Sechster Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Wien. URL: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2001/16_laerm.pdf, 22.03.2018.

Umweltbundesamt (2016a): Doku Verkehrsmittel. Update 2018. URL: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/verkehr/1_verkehrsmittel/EKZ_Doku_Verkehrsmittel.pdf, 11.09.2018.

Umweltbundesamt (2016b): Elfter Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Wien. URL: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0600.pdf>, 22.03.2018.

Vahrenkamp, Richard; **Kotzab**, Herbert (2012): Logistik – Management und Strategien. 7., überarbeitete und erweiterte Auflage. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. München.

Vahrenkamp, Richard; **Kotzab**, Herbert (2017): Logistikwissen kompakt. 8., vollständig überarbeitete Auflage. De Gruyter Oldenbourg. Berlin/Boston.

VCÖ (2016): Der urbane Gütertransport der Zukunft ist emissionsfrei. VCÖ-Factsheet. URL: <https://www.vcoe.at/files/vcoe/uploads/News/VCoe-Factsheets/2016-02%20-%20Der%20urbane%20Guetertransport%20der%20Zukunft%20ist%20emissionsfrei/VC%C3%96-Factsheet%20Urbaner%20G%C3%BCtertransport.pdf>, 22.03.2018.

Verband der Automobilindustrie (Hrsg.) (2012): Gemeinsamer Forschungsbericht zur Sicherheit von Kleintransportern von BAST, DEKRA, UDV und VDA. URL: <https://udv.de/de/publikationen/forschungsberichte/gemeinsamer-forschungsbericht-zur-sicherheit-kleintransportern>, 23.03.2018.

Verein Radlobby Österreich (2017): Ratgeber Radparken. URL: https://www.radlobby.at/sites/default/files/atoms/files/ratgeber_radparken_web.pdf, 24.05.2018.

Verkehrsclub Deutschland (2006): VCD Fakten. Güterverkehr in der Stadt. Ein unterschätztes Problem. Berlin. URL: https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Gueterverkehr/Lkw-Maut/VCD_Kurzbroschuere_Gueterverkehr_in_der_Stadt_2006.pdf, 19.03.2018.

Wagner, Tina (2009): Verkehrswirkungen von Logistikansiedlungen. Abschätzung und regionalplanerische Bewertung. Dissertation, Technische Universität Hamburg-Harburg. URL: https://tubdok.tub.tuhh.de/bitstream/11420/874/1/Diss_Wagner_20101019.pdf, 12.03.2018.

Wamser, Christoph (2000): Electronic Commerce, Grundlagen und Perspektiven. Verlag Franz Vahlen. München.

Wiederwald, Doris (2017): Smartset - Effiziente Lösungen in der Güterverteilung. In: Österreichische Gemeindezeitung. 04/17. S.48-49. URL: https://www.staedtebund.gv.at/fileadmin/USERDATA/oegz/dokumente/OeGZ_4_2017_LOW.pdf, 13.09.2018.

WIK Consult, TÜV Rheinland (2015): Grenzüberschreitende Pakete im europäischen Binnenmarkt. Ein Bericht aus dem Monitoring der Brief- und KEP-Märkte in Deutschland. URL: http://wik.org/fileadmin/Studien/2015/WIK_TUEV_Monitoring_Brief_und_KEP_2015_Grenzueberschreitende_Pakete.pdf, 09.11.2017.

Wittenbrink, Paul; Leerkamp, Bert; Holthaus, Tim (2016): Städtisches Güterverkehrskonzept Basel. Schlussbericht. Luzern. URL:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwitta-Cx8fdAhXJ->

[ioKHccmAkWQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.mobilitaet.bs.ch%2Fdam%2Fjcr%3A3ffbdad1-5a37-4a8e-b2b3-86a71a0c7dec%2FSchlussbericht-St-dtisches-G-terverkehrskonzept-Basel.pdf&usg=AOvVaw08bflF9AdwL2XkLMPzwwfkj](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwitta-Cx8fdAhXJ-ioKHccmAkWQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.mobilitaet.bs.ch%2Fdam%2Fjcr%3A3ffbdad1-5a37-4a8e-b2b3-86a71a0c7dec%2FSchlussbericht-St-dtisches-G-terverkehrskonzept-Basel.pdf&usg=AOvVaw08bflF9AdwL2XkLMPzwwfkj), 19.09.2018.

Zentralverband Spedition und Logistik (2016): Branchenreport 2016. Wien. URL: http://www.spediteure-logistik.at/files/sites/zentralverband/resources/public/Newsartikel/Branchenreport_2016_low.pdf, 04.10.2017.

Onlinequellen

Asfinag (2017): GO-Maut für Fahrzeuge über 3,5 Tonnen. URL: <http://www.asfinag.at/maut-vignette/maut-fuer-lkw-und-bus/>, 01.09.2017.

Berlin – das offizielle Hauptstadtportal (2018): Modellprojekt in Berlin startet: Lieferverkehr mit Lastenrädern nachhaltig gestalten. URL: <https://www.berlin.de/sen/uvk/presse/pressemitteilungen/2018/pressemitteilung.706285.php>, 01.09.2018.

Bernold, Matthias G. (2017): GLS eröffnet Mikrodepot für E-Lastenräder in Graz. In: Wiener Zeitung. 23.10.2017. URL: https://www.wienerzeitung.at/meinungen/blogs/freitritt/924536_GLS-eroeffnet-Mikrodepot-fuer-E-Lastenraeder-in-Graz.html, 07.03.2018.

Bernold, Matthias G. (2018): "Kein alternativer Jux". In: Wiener Zeitung. URL: https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/wien/stadtleben/944373_Kein-alternativer-Jux.html, 20.09.2018

Bottler, Stefan (2017): Logistikimmobilien. KEP treibt Immobilienmarkt. In: Deutsche Verkehrs-Zeitung. 01.12.2017. URL: <https://www.dvz.de/rubriken/logistikimmobilien/single-view/nachricht/kep-bringt-schwung-in-immobilienmarkt.html>, 16.03.2018.

Brugger-Dengg (2017): DPD Austria eröffnet City Hub in Salzburg. In: Wirtschaftszeit. URL: <https://salzburg.wirtschaftszeit.at/unternehmen-detail/article/dpd-austria-eroeffnet-city-hub-in-salzburg>, 06.10.2018.

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018): Elektro-Nutzfahrzeuge. In: topprodukte.at. URL: <http://www.topprodukte.at/de/Product-Details/fromtt/true/diesekategorie/426/dieseid/3.html>, 25.04.2018.

Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste (2018): Diesel-Urteil: Chancen für regionalen KEP-Mittelstand. Pressemeldung, 27.02.2018. In: Pressemappe BdKEP. Berlin. URL: <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/bundesverband-der-kurier-express-post-dienste-ev/Diesel-Urteil-Chancen-fuer-regionalen-KEP-Mittelstand/boxid/895183>, 22.03.2018.

Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. (2017): Logistik. URL: <http://www.bvl.de/wissen/logistik-bereiche>, 02.08.2017.

Cargobike.jetzt (2018): Vorhang auf für Cargobike-Projekt KoMoDo in Berlin. URL: <https://www.cargobike.jetzt/komodo-start/>, 15.09.2018.

DEKRA (2004): Verkehrssicherheit von Kleintransportern erhöhen. 42. Deutscher Verkehrsgerichtstag in Goslar. Zum Arbeitskreis I: Unfallrisiko Kleintransporter. URL: <https://www.presseportal.de/pm/6647/521841>, 23.03.2018.

Dobos, Laszlo (2018): Letzte Meile: Studie zu Micro-Hubs. In: Logistik Heute. 29.01.2018. URL: <https://www.logistik-heute.de/Logistik-News-Logistik-Nachrichten/Markt-News/17902/Hamburg-School-of-Business-Administration-untersuchte-das-Modell-von-UPS-Let>, 21.02.2018.

DPD (2018): Willkommen im DPD City Hub! URL: https://www.dpd.com/at/home/ueber_dpd/dpd_city_hub, 11.01.2018.

E-Control (2018): Was kostet eine kWh Strom?. URL: https://www.e-control.at/konsumenten/strom/strompreis/was-kostet-eine-kwh/-/asset_publisher/AGb0fFV4c3HI/content/was-kostet-eine-kwh-strom-?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.e-control.at%2Fkonsumenten%2Fstrom%2Fstrompreis%2Fwas-kostet-eine-kwh%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_AGb0fFV4c3HI%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2, 25.04.2018.

Elektronik-Zeit (2017): Wallbox kosten – Was kostet eine Elektroauto Ladestation für zu Hause? URL: <https://www.elektronik-zeit.de/mobilitaet-der-zukunft/elektromobilitaet/ladesysteme/wallbox-kosten-sparen-ladestation-elektroauto-preis/>, 04.05.2018.

Faulstich, Thorsten (2003): Die Entwicklung der Kurier-Express-Paket-Dienste (KEP). GRIN-Verlag, Diplomarbeit. URL: <http://www.grin.com/de/e-book/12196/die-entwicklung-der-kurier-express-paket-dienste-kep>, 19.10.2017.

Flemming, Corinna (2017): UPS: Umweltfreundliche Zustellung in der Münchner Innenstadt. 14.Juli 2017. In: logistik-watchblog.de. URL: <https://www.logistik-watchblog.de/unternehmen/1057-ups-umweltfreundliche-zustellung-muenchen.html>, 13.07.2018.

Frankfurt Holm (2013): Kooperative Unternehmen sind erfolgreicher. 2. Future Talk von DB Schenker und HOLM in der Future in Motion-Lounge auf dem Deutschen Logistikkongress. URL: <https://www.frankfurt-holm.de/de/wettbewerb-verhindert-kooperationen-der-logistikbranche-nicht-future-talk-auf-dem-30-deutschen>, 13.09.2018.

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO (2017): Vom Parkhaus zum smarten „Mehrzweckhaus“. URL: <https://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/presse-und-medien/aktuelles/1858-vom-parkhaus-zum-smarten-mehrzweckhaus.html>, 06.09.2018.

Gabler Wirtschaftslexikon (2017): RFID. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/rfid.html>, 30.10.2017.

Gabler Wirtschaftslexikon (2018): Schadstoff. URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/schadstoff-42999>, 22.03.2018.

Gabler Wirtschaftslexikon (2018): Total Cost of Ownership. URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/total-cost-ownership-49401>, 26.04.2018.

Grad, Stephan (2017): Logistiker freuen sich: Paketvolumen steigt um 16 Prozent. URL: <https://www.a-commerce.at/hero1/glueckliche-kep-dienstleister-paketvolumen-steigt-um-16-prozent/>, 05.08.2017.

Granzow, Axel (2017): KEP-Branche unter Spannung. In: Deutsche Verkehrs-Zeitung. 17.08.2017. URL: <https://www.dvz.de/rubriken/test-technik/single-view/nachricht/kep-branche-unter-spannung.html>, 27.02.2018.

Handelsjournal (2017): Lastenrad für die letzte Meile. URL:

<http://handelsjournal.de/2017/04/11/markt/mirkohackmann/lastenrad-fuer-die-letzte-meile/>, 21.02.2018.

Harris, Peter (2017): „So effizient wie ein Lkw“. Interview geführt von Ralf Leonhard. 27.03.2017. URL:

<http://www.taz.de/!5392165/>, 21.02.2018.

Komina, Richard (2018): Lastenfahrräder. Kein alternativer Jux. Interview geführt von Matthias G.

Bernhold. 31.01.2018. URL: https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/wien/stadtleben/944373_Kein-alternativer-Jux.html, 26.04.2018.

Landesanstalt für Umwelt (2018): Straßenlärm. URL: [http://www4.lubw.baden-](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/347/)

[wuerttemberg.de/servlet/is/347/](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/347/), 23.03.2018.

Leibin, Alexander (2016): eCommerce-Logistik-Day in Wien. URL:

http://www.logicx.at/de/services/transport_und_verkehr/ecommercelogistikday_in_wien-64, 14.08.017.

Logistik KNOWHOW LogistikKnowHow (2013a): Transportnetz. URL:

<https://logistikknowhow.com/transportnetz/>, 19.10.2017.

LogistikKnowHow (2013b): Der Barcode. URL: <https://logistikknowhow.com/der-barcode/>, 11.09.2018.

Logistikbranche.net (2017): Die Wechselbrücke. URL:

<https://www.logistikbranche.net/verkehrstraeger/strassengueterverkehr/die-wechselbruecke.html>, 26.01.2018.

marktmeinungsmensch (2017): Online-Shopping treibt Markt für KEP-Dienste in Österreich. URL:

<http://www.marktmeinungsmensch.at/news/online-shopping-treibt-markt-fuer-kep-dienste-in-o/>, 27.07.2017.

Neubauer, Hannes (2017): Mehr IQ für die Intralogistik. In: LogistikWatchblog (2017). URL:

<https://www.logistik-watchblog.de/unternehmen/1079-gastartikel-iq-intralogistik.html>, 08.11.2017.

Neumann, Peter (2018): City-Logistik Paketdienste richten gemeinsamen Umschlagplatz für Lastenräder

ein. In: Berliner Zeitung Online. URL: <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/city-logistik-paketdienste-richten-gemeinsamen-umschlagplatz-fuer-lastenraeder-ein-30543024>, 15.09.2018.

NGK Spark Plug Europe GmbH (2018): Abgase und Schadstoffe. URL: [https://www.ngk.de/technik-im-](https://www.ngk.de/technik-im-detail/lambdasonden/grundlagen-abgaswissen/abgase-und-schadstoffe/)

[detail/lambdasonden/grundlagen-abgaswissen/abgase-und-schadstoffe/](https://www.ngk.de/technik-im-detail/lambdasonden/grundlagen-abgaswissen/abgase-und-schadstoffe/), 22.03.2018.

ÖAMTC (o.J.): Ladetätigkeit: Was genau ist das? URL: [https://www.oeamtc.at/thema/vorschriften-](https://www.oeamtc.at/thema/vorschriften-straßen/dauer-der-ladetaetigkeit-was-genau-ist-das-16182972)

[straßen/dauer-der-ladetaetigkeit-was-genau-ist-das-16182972](https://www.oeamtc.at/thema/vorschriften-straßen/dauer-der-ladetaetigkeit-was-genau-ist-das-16182972), 20.07.2018.

Ökolöwe – Umweltbund Leipzig e.V. (o.J.): Äquivalenter Dauerschallpegel – Leq, URL:

<http://www.machsleiser.de/laerm-abc/aequivalenter-dauerschallpegel-%E2%80%93-leq>, 02.07.2018)

Österreichische Verkehrszeitung (2017): GLS Austria eröffnet Lastenrad-Depot in Graz. Online-Beitrag.

12.10.2017. URL: <http://www.oevz.com/news/gls-eroeffnet-lastenrad-depot-in-graz/>, 09.03.2018.

PBVertriebs-GmbH (2011): Was kann ich von einem Ebike erwarten? URL: <http://www.elektrofahrrad.at/service/beratung/leistungsrechner/>, 07.03.2018.

Posttip.de (o.J.): Mikro-Depots: Nachhaltige Paketzustellung. URL: <http://www.posttip.de/pakete/artikel/mikro-depots-nachhaltige-paketzustellung/mikro-depots-nachhaltige-paketzustellung/>, 06.06.2018.

Reichel, Johannes (2016): City-Logistik: Studie zu Wirkungen und Chancen von Microdepots und Lastenrädern. In: Logistra. 21.07.2016. URL: <https://www.logistra.de/news-nachrichten/nfz-fuhrpark-lagerlogistik-intralogistik/7765/maerkte-amp-trends/city-logistik-studie-zu-wirkungen-und-chancen->, 21.02.2018.

Reichel, Johannes (2017a): City-Logistik: BIEK-Studie sieht Lastenrad vor Elektro- und Diesel-Transporter. In: Logistra.de. URL: <https://www.logistra.de/news-nachrichten/nfz-fuhrpark-lagerlogistik-intralogistik/8641/maerkte-amp-trends/city-logistik-biek-studie-sieht-lastenrad-vor->, 25.04.2018.

Reichel, Johannes (2017b): City-Logistik: DPD kombiniert Lastenräder mit Mikrodepots. In: Logistra. 16.03.2017. URL: <https://www.logistra.de/news-nachrichten/nfz-fuhrpark-lagerlogistik-intralogistik/8629/maerkte-amp-trends/city-logistik-dpd-kombiniert-lastenraeder-mit->, 21.02.2018.

Schenk, Michael; Assmann, Tom; Behrendt, Fabian (o.J.): Intelligente Lastenradlogistik. Jahrbuch Logistik. URL: <https://www.jahrbuchlogistik.de/aktuelles/intelligente-lastenradlogistik.html>, 27.02.2018.

Schulte, Andreas (2013): Paketzusteller wollen auf der letzten Meile sparen. In: Handelsblatt Online. URL: <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/digitale-revolution-der-wirtschaft/neue-logistikkonzepte-paketzusteller-wollen-auf-der-letzten-meile-sparen/7771978.html>, 24.04.2018.

Sogaris (2018): Urban logistics: a key function of the Greater Paris. <http://www.sogaris.fr/en/our-strategy/>, 18.08.2018.

Springer Gabler Verlag (2017): Supply Chain Management (SCM). URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/supply-chain-management-scm.html>, 03.08.2017.

Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017a): Gabler Wirtschaftslexikon, KEP-Dienst. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/kep-dienst.html>, 26.07.2017.

Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017b): Gabler Wirtschaftslexikon, Distanzhandel. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/distanzhandel.html>, 14.08.2017.

Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017c): Gabler Wirtschaftslexikon, Sendungsverfolgung. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/sendungsverfolgung.html>, 01.11.2017.

Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (2017d): Gabler Wirtschaftslexikon, Direct Mailing. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/direct-mailing.html>, 01.11.2017.

Stadt Erlangen (2017): Schutz vor Lichtimmissionen. Erschütterungen/Körperschall. URL: https://www.erlangen.de/desktopdefault.aspx/tabid-1779/3929_read-25813/, 23.03.2018.

Statista (2017): Saison- und kalenderbereinigte Anzahl der Erwerbstätigen mit Wohnsitz in Deutschland (Inländerkonzept) von August 2016 bis August 2017 (in Millionen). URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1376/umfrage/anzahl-der-erwerbstaetigen-mit-wohntort-in-deutschland/>, 04.10.2017.

Stenger, Manuel (2017): DPD Austria eröffnet in Linz dritten City Hub. In: Cash – Das Handelsmagazin. 31.08.2017. URL: <http://www.cash.at/archiv/dpd-austria-eroeffnet-in-linz-dritten-city-hub/>, 21.02.2018.

Umweltbundesamt (2013): Erschütterungen. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkung/erschuetterungen#textpart-1>, 23.03.2018.

Umweltbundesamt (2018): CO₂-Rechner. Berechnung von Treibhausgas (THG)-Emissionen verschiedener Energieträger. Berechnungen aktualisiert August 2018. URL: <http://www5.umweltbundesamt.at/emas/co2mon/co2mon.html>, 11.09.2018.

VCÖ (2017): Transportfahräder sind technisch Anspruchsvoll. URL: <https://www.vcoe.at/news/details/transportfahrader-sind-technisch-anspruchsvoll>, 13.07.2018.

VCÖ (o.J.): Zentral geliefert – fein verteilt. URL: <https://www.vcoe.at/news/details/zentral-geliefert-fein-verteilt>, 21.02.2018.

Verein Radlobby Österreich (o.J.): Benützungspflicht von Radfahranlagen. URL: <https://www.radlobby.at/benuetzungspflicht-von-radfahranlagen>, 24.05.2018.

WKO (2017): LKW Fahrverbote in Österreich: Überblick. URL: https://www.wko.at/service/verkehr-betriebsstandort/LKW_Fahrverbote_in_Oesterreich_Ueberblick.html, 01.09.2017.

WKO, Abteilung Stadtplanung und Verkehrspolitik (2017): Ladezonen-Nutzung, Bestimmungen im Überblick. URL: <https://www.wko.at/service/verkehr-betriebsstandort/Ladezonen-Nutzung.html>, 20.07.2018.