

ePub^{WU} Institutional Repository

Alexandra Anderluh and Vera Hemmelmayr and Tina Wakolbinger

Mikrodepots und Lastenräder zur innerstädtischen Güterlieferung. Eine Betrachtung am Beispiel der Stadt Wien

Book Section (Published)
(Refereed)

Original Citation:

Anderluh, Alexandra and Hemmelmayr, Vera and Wakolbinger, Tina (2018) Mikrodepots und Lastenräder zur innerstädtischen Güterlieferung. Eine Betrachtung am Beispiel der Stadt Wien. In: *Energiebedarf und Effizienz in der Intralogistik - Logistikwerkstatt Graz 2018*. Reihe: Logistik Werkstatt Graz , Verlag der technischen Universität Graz, Graz. pp. 27-47. ISBN 978-3-85125-595-9

This version is available at: <http://epub.wu.ac.at/6531/>

Available in ePub^{WU}: September 2018

ePub^{WU}, the institutional repository of the WU Vienna University of Economics and Business, is provided by the University Library and the IT-Services. The aim is to enable open access to the scholarly output of the WU.

This document is the publisher-created published version.



Mikrodepots und Lastenräder zur innerstädtischen Güterlieferung

Eine Betrachtung am Beispiel der Stadt Wien

Alexandra Anderluh
Vera Hemmelmayr
Tina Wakolbinger



Mag. Alexandra Anderluh

- Forschungsinstitut für Supply Chain Management; WU Wien
- Wissenschaftliche Projektmitarbeiterin und Dissertantin an der WU Wien
- Diplomstudium der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Zweig Management Science
- Selbständige Innenarchitektin
- Entwicklung von mathematischen Modellen und Implementierung von Lösungsalgorithmen für komplexe Optimierungsprobleme im Bereich der nachhaltigen Logistik

Mikrodepots und Lastenräder zur innerstädtischen Güterlieferung

Eine Betrachtung am Beispiel der Stadt Wien

Alexandra Anderluh
Vera Hemmelmayr
Tina Wakolbinger

Graz - 24.05.2018

 WU

Die Präsentation zum Thema „Mikrodepots und Lastenräder zur innerstädtischen Güterlieferung – eine Betrachtung am Beispiel der Stadt Wien“ basiert auf den beiden vom Forschungsinstitut für Supply Chain Management der WU Wien durchgeführten Projekten „Einsatz von Lastenfahrrädern zur innerstädtischen Güterlieferung“ sowie „Mikrodepots in Wien“, die beide vom WU-Jubiläumsfonds der Stadt Wien gefördert wurden.

Das erste Projekt, das in der zweiten Jahreshälfte 2016 durchgeführt wurde, beschäftigte sich mit der Frage, inwieweit sich die Stadt Wien eignet, Güter mit dem Lastenrad zu transportieren, und wie Wien dabei im Vergleich zu München, Budapest und Kopenhagen abschneidet.

Das Folgeprojekt behandelt aktuell die Frage nach den Standorten der für die Lastenradzustellung erforderlichen Mikrodepots in der Stadt Wien.

Zur Person

Alexandra Anderluh

Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Forschungsinstitut für Supply Chain Management der WU Wien

Vera Hemmelmayr

Assoziierte Professorin am Institut für Transportwirtschaft und Logistik der WU Wien

Tina Wakolbinger

Universitätsprofessorin am Institut für Transportwirtschaft und Logistik und Leiterin des Forschungsinstituts für Supply Chain Management der WU Wien



Mag. Alexandra Anderluh beschäftigt sich in diversen Projekten mit Fragen der nachhaltigen Logistik aus quantitativer wie qualitativer Sicht. Darüber hinaus verfasst sie gerade ihre Doktorarbeit mit dem Titel „*Single- and multi-objective optimization problems in two-echelon urban networks*“, worin sie einen Fokus auf die Modellierung von komplexen Tourenplanungsproblemen im urbanen Umfeld legt.

Assoz. Prof. PD Dr. Vera Hemmelmayr ist Expertin für die Modellierung und Lösung von Optimierungsproblemen und beschäftigt sich mit Anwendungsfällen in der urbanen Logistik.

Univ. Prof. Tina Wakolbinger, PhD. adressiert in ihrer Forschung im Bereich der nachhaltigen Logistik Probleme mit einem Mix an quantitativen und qualitativen Methoden.



Relevanz des urbanen Güterverkehrs

Bevorzugung eines Lebens im städtischen Umfeld

- Junge Erwachsene aufgrund von Ausbildungs- und Jobchancen
- Ältere Generation wegen besserer Versorgungslage

Erwartung von prompten Lieferungen bis zur Haustür

- Zunahme des Online-Shoppings auch von Produkten des alltäglichen Bedarfs
- Möglichkeit der Heimlieferung auch von im Geschäft vor Ort gekauften Waren

Obwohl die Urbanisierungsrate in Österreich mit 66,03% deutlich unter dem EU-Durchschnitt von 75,03% liegt (World Bank, o.D.), ist der Trend zum Leben in der Stadt auch hierzulande spürbar. Für junge Erwachsene sind es vor allem die Ausbildungs- und Jobchancen, die in der Stadt als besser angesehen werden, während die ältere Generation die bessere Versorgungslage in der Stadt, insbesondere auch was Pflegedienstleistungen betrifft, schätzt.

Die große und kontinuierlich steigende Zahl an in der Stadt lebenden Menschen erfordert auch eine entsprechend angepasste Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen, was zu einer Zunahme des straßengebundenen Güterverkehrs in den letzten Jahren beiträgt (Europäische Union, 2017).

Dazu kommt außerdem der steigende Trend zu Online-Shopping, der dazu führt, dass vermehrt Güter in Kleinstmengen direkt nach Hause geliefert werden (Statista, 2018).

Herausforderungen und Trends des urbanen Güterverkehrs

Herausforderungen

- Verfügbarer Raum für den Gütertransport in der Stadt (Ladezonen)
- Zufahrtsbeschränkungen zu Stadtzentren, Umweltzonen
- Staus, Lärm, Emissionen

Trends

- Alternative Technologien
 - Elektromobilität: Reichweite, Kosten
 - Autonom fahrende Lieferfahrzeuge/Drohnen: Akzeptanz, Kosten, Einsatzmöglichkeiten
- Kooperation und Konsolidierung

Der verfügbare Raum in Städten ist eine knappe Ressource, was sich für den straßengebundenen Güterverkehr neben der Überlastung der Straßen (Staus) insbesondere auch in der Knappheit geeigneter Ladezonen äußert. Durch Zufahrtsbeschränkungen oder auch die Einrichtung von Umweltzonen in bestimmten Stadtgebieten wird diese Problematik gerade für den konventionell motorisierten Lieferverkehr noch verschärft.

Auch die durch den konventionell motorisierten Verkehr verursachten Emissionen ebenso wie die Lärmbelastung stellen Problemfelder dar.

Insbesondere in letzterem Falle kann die Elektromobilität eine Erleichterung bieten, wobei nach wie vor höhere Anschaffungskosten sowie die begrenzte Reichweite und die Problematik der Ladeinfrastruktur als Hemmnisse angesehen werden (BVL, 2014). Auch autonom fahrende Lieferfahrzeuge oder Drohnen sind derzeit eine viel diskutierte Alternative, wobei aber die Einsatzmöglichkeiten und die Kosten sowie auch die Akzeptanz der Bevölkerung genau betrachtet werden müssen (BIEK, 2017). Aber auch die Kooperation von Beteiligten in der Lieferkette sowie das Konsolidieren von Gütern stellen eine Möglichkeit dar, den Herausforderungen des urbanen Güterverkehrs zu begegnen.

Back to the roots



https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Freight_bicycles?uselang=de#/media/File:Paris_Le_Boulevard_Voltaire.jpg

W/

Andererseits sollte aber auch auf bereits altbekannte Alternativen in der Zustellung nicht vergessen werden.

Lastenräder waren bis etwa zur Mitte des 20. Jahrhunderts in Europas Städten ein typisches Transportmittel für verschiedenste Güter wie beispielsweise Brot, Milch oder Pakete, wie die Postkarte aus dem Paris der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zeigt.

Lastenräder als Alternative

Emissionsfrei

Geräuscharm

Wendig, flexibel

Geringer Platzbedarf (auch Parken)

Einsatz in Zonen mit Zufahrtsbeschränkungen

Benutzung von alternativen Verkehrswegen

Großes Verlagerungspotential von konventionellem
Gütertransport in Städten



<http://www.larryvsharry.com/buyers-guide>



<http://www.radkutsche.de/muskebox.html>

WU

Lastenräder zeichnen sich insbesondere durch Emissionsfreiheit, zumindest was im Falle eines E-Lastenrads die direkten Emissionen betrifft, Geräuscharmheit und Wendigkeit sowie den geringen Platzbedarf sowohl auf der Straße als auch beim Parken aus. Letzteres ist allerdings stark von der gewählten Art des Lastenrads (zweirädrig oder dreirädrig, Position der Ladebox(en), maximale Zuladung) abhängig. Darüber hinaus können mit Lastenrädern auch alternative Verkehrswege (Radwege, Einbahnen in beide Richtungen) benützt werden, was die zu fahrende Distanz deutlich verringern kann und diese Fahrzeugklasse nur wenig anfällig gegenüber Staus macht.

Durch ein zwischenzeitliches Schieben des Lastenrads können auch eingeschränkt zugängliche Bereiche wie Fußgängerzonen gut bedient werden.

Erste Studien haben gezeigt, dass das Lastenrad 19 - 48% der Zustellungen im KEP-Bereich in urbanen Gebieten, insbesondere wenn es um Distanzen unter 15km geht, übernehmen kann, abhängig von weiteren Faktoren wie der Kundenstruktur und der Art der Pakete (Gruber et al., 2013). Betrachtet man generell den gesamten motorisierten Verkehr einer Stadt, der dem Gütertransport (gewerblich und privat) dient, so besteht sogar ein Verlagerungspotential von bis zu 51% (FGM-AMOR et al., 2014).

Hindernisse für den gewerblichen Einsatz von Lastenrädern in Mitteleuropa

Lokale Gegebenheiten

Anforderungen an die Infrastruktur

Rechtliches

Technische Anforderungen und Instandhaltung

Akzeptanz

Erforderliche Änderung logistischer Prozesse

23 leitfadengestützte Interviews mit LastenradnutzerInnen, -herstellern sowie ExpertInnen aus der Stadtverwaltung in Wien, Budapest, München und Kopenhagen haben gezeigt, dass die lokalen Gegebenheiten wie die Weitläufigkeit einer Stadt über die Topographie sowie in manchen Fällen das Wetter (Hitze in Budapest) eine nicht zu vernachlässigende Rolle bei der Entscheidung für oder gegen Lastenräder spielen.

Unzureichende Infrastruktur für den Radverkehr wie nicht durchgängige oder zu schmale Radwege stellen ebenso ein Hemmnis dar wie rechtliche Unklarheiten beispielsweise zum Abstellen von Lastenrädern.

Auch die technischen Spezifikationen der aktuell erhältlichen Lastenräder sind oft nicht für den gewerblichen Einsatz als gut geeignet anzusehen. Dazu kommt noch die Problematik der Wartung und Instandhaltung der Lastenräder, für die es noch kein vergleichbares Werkstättenetz wie für KFZ gibt.

Diese Punkte führen dazu, dass die Akzeptanz von Lastenrädern für den gewerblichen Einsatz noch eher gering ist und vorrangig IdealistInnen auf diese Fahrzeugart setzen.

Schlussendlich ist speziell bei der Einbindung von Lastenrädern in bestehende Abläufe zu bedenken, dass dadurch eine bedeutende Änderung der logistischen Prozesse erforderlich sein kann (Anderluh et al., 2016).

Mikrodepots für die Paketzustellung mit dem Lastenrad

Notwendig für Mikrodepots in Stadtzentrenähe:
Unternehmenseigenes mobiles vs. fixes Depot



http://www.logistik-heute.de/sites/default/files/logistik-heute/-bilder/news/ups_hansejobe_2016_ups.jpg



https://www.dpd.com/at/home/ueber_dpd/dpd_city_hub

Unternehmensoffenes Depot



https://www.logistra.de/sites/default/files/logistra/imagecache/Newsbild-Neu-Master-Gross_bilder/News/35583649622_dcf0da21a_o.jpg

Um Lastenräder sinnvoll für die Güterzustellung in Stadtzentren einsetzen zu können, müssen diese Güter, wenn sie sich nicht schon in Zentrumsnähe befinden, dorthin transportiert werden. Dafür sind aufgrund der Menge der Pakete nach wie vor größere Lieferfahrzeuge (nach Möglichkeit mit E-Antrieb) erforderlich, die die Pakete zu den Depots nahe dem Stadtzentrum bringen. Dort werden die Waren von den Lastenrädern übernommen und zu den EndkundInnen zugestellt. Bei der Art der Depots kann einerseits zwischen fixen und mobilen Depots unterschieden werden und andererseits zwischen unternehmenseigenen und unternehmensoffenen.

Anforderungen der Stadt Wien

Keine Beeinträchtigung des Stadtbildes

-> keine Containeraufstellungen auf öffentlichen Flächen

Nutzung bestehender Infrastruktur wo möglich



https://www.profil.at/_storage/asset/5813037/storage/vgnat.twocolumn_930.x/file/84319092/47133133.jpg

Derzeit in Mitteleuropa laufende Projekte und Pilotversuche wie z.B. von UPS in Hamburg (akw, 2015) oder das Kooperationsprojekt KoMoDo in Berlin (Neumann, 2018) forcieren den Einsatz von Containern als mobile, unternehmenseigene Depots, was die Stadt Wien aber in Hinsicht auf das Stadtbild sowie den dafür benötigten öffentlichen Raum ablehnt. Vielmehr soll für derartige Zwecke soweit als möglich die bestehende Infrastruktur wie beispielsweise leerstehende Erdgeschoßlokale genutzt werden.

Abschätzung des Bedarfs in Wien

Keine frei zugängliche KEP-Statistik

Bedarfsermittlung basierend auf:

Einwohnerdichte

Altersstruktur

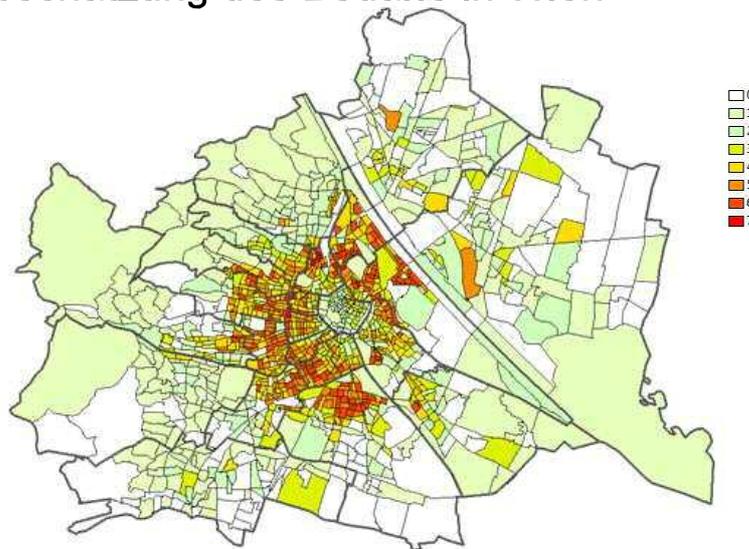
Bildungsstand

 WU

Um mögliche sinnvolle Standorte für Mikrodepots in Wien ermitteln zu können, ist zuerst eine Abschätzung des Bedarfs an entsprechenden Warenlieferungen erforderlich. Da für den Lastenradeinsatz vorrangig Güter wie Pakete in Frage kommen sowie Lieferungen zu Punkten mit maximal 3 Paketen pro Stopp (d. h., keine logistischen Senken), dafür aber aktuell keine entsprechenden KEP-Statistiken zur Verfügung stehen, wird der Bedarf in Wien auf Basis von drei Indikatoren ermittelt:

- Die *Einwohnerdichte* spielt eine wichtige Rolle, da nur bei genügend hoher Stoppdichte das Lastenrad rentabel eingesetzt werden kann. Studien sprechen dabei von einer Dichte von mindestens 10000 EinwohnerInnen pro Quadratkilometer (BIEK, 2017).
- Als weiterer Indikator wird das *Alter* der EinwohnerInnen betrachtet, da Studien zeigen, dass speziell die 16-44jährigen die größte Gruppe der Online-ShopperInnen in Österreich bilden (Statista, 2018).
- Der *Bildungsstand* wird schlussendlich hinzugezogen, um Studienergebnisse, dass vermehrt Personen in höheren Positionen mit besserem Einkommen Online-ShopperInnen sind, abzudecken (Statista, 2018).

Abschätzung des Bedarfs in Wien




Daten der MA18 der Stadt Wien zu Einwohnerdichte, Bildungsstand und Durchschnittsalter in den mehr als 1300 Wiener Zählbezirken, die dankenswerterweise für dieses Projekt zur Verfügung gestellt wurden, bilden die Basis für die Abschätzung des Bedarfs an Mikrodepots in Wien.

Die Einwohnerdichte wird für die Abschätzung in 6 Klassen (0, 1, 2, 3, 4, 5) eingeteilt, wobei die Klasse 0 Zählbezirken zugewiesen wird, die eine Einwohnerdichte von weniger als 100 EinwohnerInnen pro ha haben, die Klasse 1 jenen, die 100-200 EinwohnerInnen pro ha haben und so weiter. Die Klasse 5 repräsentiert eine Einwohnerdichte von mehr als 500 EinwohnerInnen pro ha.

Hinsichtlich des Durchschnittsalters werden die Zählbezirke in zwei Klassen aufgeteilt, Klasse 0 mit einem Durchschnittsalter größer 40 und Klasse 1 mit einem Durchschnittsalter bis 40.

Beim Bildungsstand werden die drei Level (Level 1 = maximal Pflichtschule, Level 2 = Lehre, AHS und berufsbildende mittlere und höhere Schulen, Level 3 = Universität/FH) mit dem jeweiligen Anteil im Zählbezirk gewichtet. Daraus werden drei Klassen abgeleitet, wobei Klasse 0 einem Level von weniger als 2 entspricht, Klasse 1 einem Level von 2 bis 2,3 und Klasse 3 umfasst ein Level über 2,3.

Die Klassen der drei Indikatoren werden zur ersten Abschätzung des Bedarfs für jeden Zählbezirk aufsummiert, was zu einer Bewertung von 0 bis 7 führt. Ist ein Zählbezirk beispielsweise bei der Einwohnerdichte in Klasse 4, beim Alter in Klasse 0 und bei Bildung in Klasse 2, so ergibt sich daraus eine Bewertung von 6, was bedeutet, dass in diesem Zählbezirk durchaus hoher Bedarf für Mikrodepots bestehen kann (Bewertung 5, 6, 7 wird dafür als geeignet angenommen).

Abschätzung des Bedarfs in Wien



w/

Aus dieser Auswertung ergibt sich, dass insbesondere Bereiche in den Bezirken 5/6/10/12/15, den Bezirken 7/8/9/16/17 sowie den Bezirken 20/2 einen Bedarf für Mikrodepots aufweisen, wobei die Bezirke 10/12/15/16/17/20 nur in Teilen zu berücksichtigen sind. Die Kreise repräsentieren einen Aktionsradius der Lastenräder von 3km um mögliche Standorte von Mikrodepots.

Dies so ermittelten Bereiche decken sich auch mit Aussagen aus im Rahmen des Projekts geführten Fachgesprächen mit ExpertInnen verschiedener Bereiche in Wien (Stadtplanung, Wirtschaftskammer).

Anforderungen an ein fixes Mikrodepot

Zufahrts- und Parkmöglichkeit für Paketanlieferung
(LKW)

Ebenerdig

Platz für Paketkonsolidierung

Platz für Lastenräder

E-Ladestation

Diebstahl- und Witterungsschutz

Nebenräume



Hinsichtlich geeigneter Standorte für Mikrodepots ist zu berücksichtigen, dass eine adäquate Anlieferung der Güter mit (Klein-)LKWs gegeben sein muss. Dies umfasst sowohl die Zufahrts- als auch die Park- und Lademöglichkeit. Darüber hinaus muss der Standort ebenerdig sein, eine Eingangstür in entsprechender Breite aufweisen, Platz für die Warenlagerung und –konsolidierung bieten sowie Stellmöglichkeiten für Lastenräder und entsprechende E-Lademöglichkeiten aufweisen. Entsprechender Diebstahl- und Witterungsschutz sind ebenso erforderlich (BIEK, 2017). Darüber hinaus hat sich aus den geführten Fachgesprächen auch die Bedeutung davon ergeben, dass geeignete, arbeitsrechtlich erforderliche Räumlichkeiten für das Personal zur Verfügung stehen müssen.

Mögliche Standorte für Mikrodepots

Leerstehende Lokale

Kooperation mit anderen Gewerbebetrieben

Mischnutzung in Parkgaragen, bei Tankstellen

 WKO

Generell können als mögliche Standorte für Mikrodepots leerstehende, ebenerdige Lokale mit einer Größe von ca. 100m² Grundfläche dienen, wenn sie über eine gute Straßenanbindung sowie eine geeignete Ladezone verfügen. Gerade diese Lokale sind aber in der erforderlichen Lage in Wien nur schwer zu finden und darüber hinaus relativ teuer (<http://srv.leerelokale.at/online/page.php?P=332>).

Aus den geführten Fachgespräche hat sich ergeben, dass auch Kooperationen mit anderen Gewerbebetrieben eine Möglichkeit wären. Die Wirtschaftskammer Wien hat dazu das POOL Kooperationservice ins Leben gerufen, derzeit gibt es hier aber keine adäquaten Angebote (<https://www.wko.at/service/w/netzwerke/POOL-kooperationservice-wien.html>).

Eine weitere Möglichkeit umfasst die Mischnutzung beispielsweise in Parkgaragen oder Tankstellen, wobei erste Gespräche gezeigt haben, dass Tankstellen daran nicht interessiert sind und bei Parkgaragen Probleme hinsichtlich Verwendungswidmung, Brandschutz und Arbeitsrecht zu lösen wären, die eine derartige Mischnutzung im Bestand eher nicht als praktikabel erscheinen lassen.

Zwischenbilanz im Projekt (Projektende 30.06.2018)

Bedarf ohne Daten von KEP-Dienstleistern schwer
abschätzbar, aber möglich

Kooperationen für Standort ohne konkretes Projekt
kaum ermittelbar

Hindernis für Mischnutzung oft rechtliche Belange
(Widmung, Brandschutzbestimmungen)

Als vorläufige Zwischenbilanz im Projekt „Mikrodepots in Wien“, das noch bis 30.06.2018 läuft, ergibt sich, dass eine Abschätzung des Bedarfs an Mikrodepots ohne entsprechende Daten von KEP-Dienstleistern zwar schwierig aber durchaus möglich ist.

Das darauf aufbauende Auffinden von geeigneten Standorten gestaltet sich aber als sehr schwierig, da entsprechende leerstehende Erdgeschoßlokale in Wien kaum verfügbar zu sein scheinen.

Für die nähere Betrachtung von Kooperationen ebenso wie die Frage der Mischnutzung wäre ein konkretes Projekt erforderlich, um entsprechende Aussagen treffen zu können. Fakt ist aber, dass speziell bei der Möglichkeit der Mitnutzung von Parkgaragen als Mikrodepots diverse rechtliche Belange im Wege stehen. Derartige Mischkonzepte müssten daher bereits im Vorfeld der Planung angedacht werden.

Erst nach Vorliegen einer solchen Liste von möglichen Standorten für Mikrodepots können die geeigneten für Wien in Abstimmung mit dem evaluierten Bedarf ausgewählt werden.



Mikrodepots und Lastenräder zur innerstädtischen Güterlieferung

Eine Betrachtung am Beispiel der Stadt Wien

Alexandra
Anderluh

Vera
Hemmelmayr

Tina
Wakolbinger



<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/df/30/fd/df30fd2dd30877d56da2fb42cc476c3d.jpg>

Literaturverzeichnis

- akw (2015). City-Logistik: Container als mobile Paketdepots. Logistik-Heute. Online verfügbar unter <https://www.logistik-heute.de/Logistik-News-Logistik-Nachrichten/Markt-News/12586/Hamburg-und-UPS-erproben-nachhaltiges-Lieferkonzept-City-Logistik-Container-> (24.04.2018).
- Anderluh, A., Hemmelmayr, V., Wakolbinger, T. (2016). Einsatz von Lastenfahrrädern zur innerstädtischen Güterlieferung – ein Städtevergleich und Best Practice Empfehlungen für die Stadt Wien. Projektendbericht für den Jubiläumsfond der Stadt Wien für die WU.
- Bähr, J. (2008). Ursachen von Urbanisierung. Online verfügbar unter https://www.berlin-institut.org/fileadmin/user_upload/handbuch_texte/pdf_Baehr_Ursachen_Urbanisierung.pdf (23.04.2018).
- BIEK. (2017). Innovationen auf der letzten Meile, Nachhaltigkeitsstudie 2017 im Auftrag des Bundesverbandes Paket und Expresslogistik e. V.
- BVL (Hg.) (2014). Grünbuch Nachhaltige Logistik in urbanen Räumen. Bundesvereinigung Logistik. Wien: Eigenverl. Bundesvereinigung Logistik Österreich (Grünbuch).
- European Union. (2017). EU Transport in figures. Statistical pocketbook.
- FGM-AMOR et al. (2014). Cyclelogistics moving Europe forward - Final Public Report, Cyclelogistics.eu. Online verfügbar unter http://www.cyclelogistics.eu/docs/111/D6_9_FPR_Cyclelogistics_print_single_pages_final.pdf (24.04.2018).
- Gruber, J., Ehrler, V., und Lenz, B. (2013). Technical potential and user requirements for the implementation of electric cargo bikes in courier logistics services. In 13th World Conference on Transport Research (WCTR).
- Neumann, P. (2018). Pilotprojekt in Berlin - Paketdienste sollen künftig Sendungen per Lastenfahrrad liefern. Berliner Zeitung. Online verfügbar unter <https://www.berliner-zeitung.de/30008922> (24.04.2018).
- Statista. (2018). E-Commerce in Österreich, Dossier. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/download/MTUyNDU2MTk0MyMjNjE1OTMjIzM0NDc3IyMxlyNwZGYjI1N0dWR5> (24.04.2018)
- World Bank. (o.D.). Europäische Union: Urbanisierungsgrad in den Mitgliedsstaaten im Jahr 2016. In Statista - Das Statistik-Portal. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/249029/umfrage/urbanisierung-in-den-eu-laendern/> (23.04.2018).

